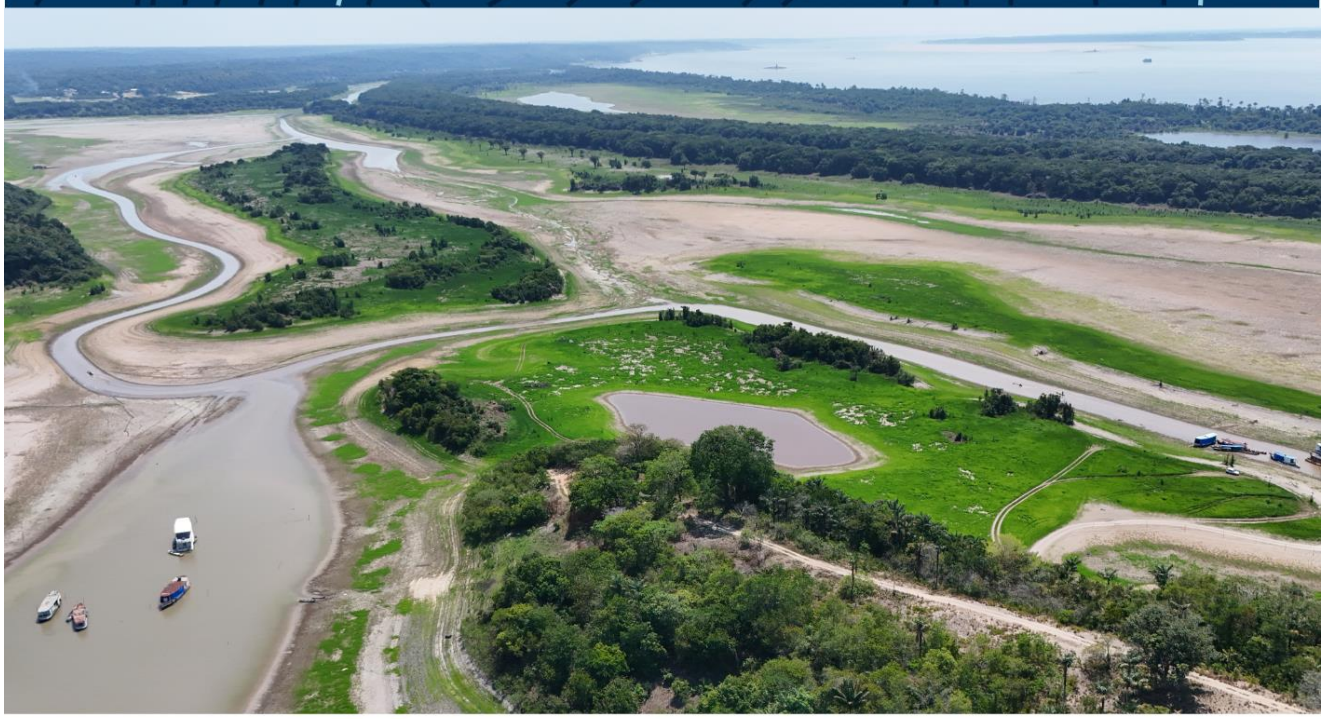
OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO DA BACIA DO AMAZONAS: Relatório Anual 2024

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – SGB
Dezembro de 2024

SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO
Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM)



https://www.sgb.gov.br/sace/

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL – DHT

DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA

Operação do Sistema de Alerta Hidrológico da Bacia do Amazonas

---

ÁREA: LEVANTAMENTOS, ESTUDOS, PREVISÃO E ALERTA DE EVENTOS HIDROLÓGICOS CRÍTICOS

SUBÁREA: SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO DO AMAZONAS

(Relatório Anual – 2024)

REALIZAÇÃO

Departamento de Hidrologia e Gestão Territorial

AUTORES

Jussara Socorro Cury Maciel

Andre Luis Martinelli Real dos Santos

Artur José Soares Matos

Luciana da Silva Loureiro

Beatriz Alves Guimarães

Manaus, 2024

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Alexandre Silveira de Oliveira

Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Vitor Eduardo de Almeida Saback

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor-Presidente

Inácio Cavalcante Melo Neto

Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial

Alice Silva de Castilho

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Francisco Valdir Silveira

Diretor de Infraestrutura Geocientífica

Sabrina Soares de Araújo Goes

Diretor de Administração e Finanças

Cassiano de Souza Alves

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Chefe do Departamento de Hidrologia

Andrea de Oliveira Germano

Chefe da Divisão de Hidrologia Aplicada

Emanuel Duarte Silva

SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO DO AMAZONAS

(Relatório Anual - 2024)

REALIZAÇÃO

Divisão de Hidrologia Aplicada

AUTORES

Jussara Socorro Cury Maciel

Andre Luis Martinelli Real dos Santos

Artur José Soares Matos

Marcus Suassuna Santos

FOTOS DA CAPA: Seca de 2024 em Manaus.

Autor: Gilmar Honorato.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

O615 Operação do Sistema de Alerta Hidrológico da Bacia do Amazonas : relatório anual 2024 / Jussara Socorro Cury Maciel et al. [...]. – Manaus : Serviço Geológico do Brasil, 2024.
1 recurso eletrônico : PDF ; il. ;

Área: Levantamento, Estudos, Previsão e Alerta de Eventos Hidrológicos Críticos.
Subárea: Sistema de Alerta Hidrológico do Amazonas.

1. Hidrologia – Sistema de Alerta. 2. Hidrologia – Rio Amazonas. 3. Hidrologia – Eventos Extremos. 4. Relatórios Técnicos. I. Maciel, Jussara Socorro Cury. II. Santos, Andre Luis Martinelli Real dos. III. Matos, Arthur José Soares. IV. Loureiro, Luciana da Silva. V. Guimarães, Beatriz Alves.

CDD 551.48098113

Ficha Catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Jean Racene, CRB 11/719

Direitos desta edição: Serviço Geológico do Brasil
Permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte

Serviço Geológico do Brasil
www.sgb.gov.br

APRESENTAÇÃO

Os ciclos hidrológicos de 2023-2024 foram influenciados pelos fenômenos climáticos do El Niño e o Aquecimento do Atlântico Tropical Norte, por esta razão, a região enfrentou as maiores estiagens registradas da série de dados das estações monitoradas das bacias do Solimões, Madeira, Purus, Negro em Manaus, Amazonas e afluentes menores. Nesses dois anos, para grande parte das estações monitoradas, o intervalo de cheia apontou níveis normais para as épocas em que se observam as cotas máximas, contudo, com o advento da estiagem, as descidas correspondentes ao ciclo de 2023 foram acentuadas e a regularidade dos declínios de 2024 associado a não completa recuperação da bacia, impulsionou que o ciclo de 2024 apresentasse cotas ainda mais baixas que o ano anterior para as calhas do Solimões, Juruá, Purus, Madeira, Japurá, Amazonas e no rio Negro em Manaus. As populações residentes estão habituadas com a movimentação das águas, contudo os anos de grandes secas impactam sobremaneira o cotidiano das comunidades, uma vez que há dificuldades de abastecimento, transporte, acesso aos bens de serviços e aumento dos preços dos produtos, considerando que os povos da Amazônia são dependentes dos rios para a permanência nessas localidades, pois dele provém a fonte de alimentos e deslocamento. Todavia, percebe-se que as áreas urbanas também são afetadas pois são abastecidas por meio da conexão com os rios, onde os eventos extremos como a seca dificultam a passagem de navios de grande porte. Neste sentido, o monitoramento hidrológico realizado pelo Serviço Geológico do Brasil – SGB ocupa um papel importante para informar e alertar as entidades relacionadas, poder público, empresas da navegação, imprensa e sociedade em geral sobre os dados hidrológicos da semana e com prognósticos climático quinzenal e projeções semanais das principais estações monitoradas da bacia do Amazonas. Nesse contexto, o presente relatório apresenta de forma sucinta os eventos da cheia e vazante de 2024, os principais aspectos relacionados à operação do Sistema de Alerta Hidrológico do Amazonas, e as ações realizadas pela equipe do SGB e das instituições parceiras na geração de informação para prevenção/mitigação dos impactos proveniente destes eventos de cheia na bacia do rio Amazonas.

RESUMO

O Sistema de Alerta Hidrológico do Amazonas é operado ao longo de todo o ano, com a publicação semanal dos “Boletins de Alerta Hidrológico da Bacia do Amazonas”. Os municípios contemplados pelos boletins de monitoramento estão concentrados na região Ocidental da bacia Amazônica, abrangendo todo o estado do Amazonas, Roraima e contando com uma estação no estado do Acre. Outra atividade do SAH Amazonas, iniciada em 1989, intitulada de Alerta de Cheias do Amazonas, onde as previsões de cotas máximas são divulgadas por meio de evento presencial e transmitido, realizado sempre ao final dos meses de março, abril e maio, onde são apresentadas as previsões dos níveis máximos que os rios podem atingir durante o pico de cheia nos municípios de Manaus, Manacapuru, Itacoatiara e Parintins. Este relatório traz um resumo das atividades do SAH Amazonas desempenhadas em 2024, bem como as informações pertinentes ao período de cheia e vazante. Vale destacar que o ano de 2024 registrou, pelo segundo ano consecutivo, uma seca histórica em toda a Bacia Amazônica. Essa particularidade foi amplificada pela insuficiência de chuvas durante o período úmido e pela incapacidade dos rios da região de se recuperarem da vazante também histórica de 2023, que já havia ocorrido como a maior seca dos últimos 121 anos.

Palavras-Chave – Sistema de Alerta Hidrológico, Bacia do rio Amazonas, Previsão Hidrológica.

ABSTRACT

The Amazonas Hydrological Alert System operates throughout the year, with the weekly publication of the “Amazon Basin Hydrological Alert Bulletins”. The amazon cities covered by the monitoring bulletins are concentrated in the western region of the Amazon basin, covering the entire state of Amazonas, Roraima, and with a station in the State of Acre. The Amazonas Flood Alert is another activity of the Amazonas Alert System. This Alert was initiated in 1989, it is a regular, always held at the end of March, April, and May, where forecasts of the maximum levels that the rivers can reach during the peak of the flood in the municipalities of Manaus, Manacapuru, Itacoatiara, and Parintins are presented. This report provides a summary of the activities of the Amazonas SAH carried out in 2024, as well as information pertinent to the flood and ebb periods. It is worth noting that 2024 saw a historic drought across the entire Amazon Basin for the second year in a row. This particularity was amplified by insufficient rainfall during the wet season and the inability of the region's rivers to recover from the historic low water of 2023, which had already been the worst drought in the last 121 years.

Sumário

1. INTRODUÇÃO 13

2. ATUAÇÃO 15

3. AÇÕES REALIZADAS EM 2024 15

3.2 ALERTA DE CHEIAS DE MANAUS 21

3.3 BOLETIM DE ALERTA HIDROLÓGICO DA BACIA DO AMAZONAS 24

4. CLIMATOLOGIA 26

5. EVENTOS DE ESTIAGEM 29

5.1 MONITORAMENTO REALIZADO 29

5.2. SOBRE AS PREVISÕES 39

6. ATENDIMENTO A IMPRENSA 40

7. CONCLUSÃO 42

REFERÊNCIAS 47

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: ATUAÇÃO DO SAH AMAZONAS _____15

FIGURA 2: EVOLUÇÃO DO RIO SOLIMÕES NO PERÍODO DE CHEIA DE 2024. _____17

FIGURA 3: COTAGRAMA DO PERÍODO DE CHEIA DE 2024 DO RIO PURUS. _____18

FIGURA 4: COTAGRAMA DO PERÍODO DE CHEIA DE 2024 DO RIO BRANCO. _____19

FIGURA 5: COTAGRAMAS DAS ESTAÇÕES DO RIO NEGRO, EVOLUÇÃO DA CHEIA DE 2024. _____19

FIGURA 6: EVOLUÇÃO E CONCLUSÃO DA CHEIA DE 2024 DO RIO NEGRO EM MANAUS._____20

FIGURA 7: COTAGRAMAS DAS ESTAÇÕES MONITORADAS DOS RIOS AMAZONAS E MADEIRA, COM A EVOLUÇÃO DA CHEIA DE 2024. _____21

FIGURA 8: 3ª PREVISÃO DE NÍVEIS DO ALERTA DE CHEIA DO AMAZONAS EM 2024._____23

FIGURA 9: ESTAÇÕES CONTEMPLADAS PELO BOLETIM DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL._____25

FIGURA 10: ACUMULADO DE PRECIPITAÇÃO NOS MESES DE JANEIRO A ABRIL DE 2024, DADOS INPA, HTTP://FTP.CPTEC.INPE.BR/MODELOS/IO/PRODUTOS/MERGE/. MÉDIA HISTÓRICA CALCULADA COM BASE NO PERÍODO DE 2000 A 2023._____27

FIGURA 11: PRECIPITAÇÕES NOS MESES DE MAIO, JUNHO E JULHO DE 2024._____28

FIGURA 12: ACUMULADO DE PRECIPITAÇÃO NOS MESES DE AGOSTO A NOVEMBRO DE 2024 (INPA, 2024). _____29

FIGURA 13: COTAGRAMAS DAS ESTAÇÕES MONITORADAS DO RIO SOLIMÕES EM 2024. _____30

FIGURA 14: SITUAÇÃO DA VAZANTE NAS ESTAÇÕES MONITORADAS NO RIO PURUS._____32

FIGURA 15: SITUAÇÃO DO PROCESSO DE VAZANTE NO ALTO RIO NEGRO. _____33

FIGURA 16: COTAGRAMA DA ESTAÇÃO DE MANAUS COM A EVOLUÇÃO DA VAZANTE DE 2024 E DAS MAIORES VAZANTES DESTE POSTO HIDROLÓGICO. _____34

FIGURA 17: COTAGRAMAS DO RIO BRANCO EM RORAIMA COM O PROCESSO DA VAZANTE EM 2024 EM BOA VISTA E CARACARAÍ._____35

FIGURA 18: COTAGRAMAS DAS ESTAÇÕES DE PORTO VELHO E HUMAITÁ DO RIO MADEIRA EM 2024. _____35

FIGURA 19:COTAGRAMAS DAS ESTAÇÕES DO RIO AMAZONAS EM 2023, CAREIRO DA VÁRZEA E ITACOATIARA NO PERÍODO DE VAZANTE. _____37

FIGURA 20: COTAGRAMAS DA VAZANTE NAS ESTAÇÕES DE PARINTINS E ÓBIDOS EM 2024. ___37

FIGURA 21: PREVISÕES GERADAS PARA TABATINGA DURANTE O PERÍODO DE VAZANTE 2024 E INÍCIO DE ENCHENTE._____39

FIGURA 22: PREVISÕES GERADAS PARA MANACAPURU E ITACOATIARA, UTILIZANDO VAZÕES, DISPONIBILIZADAS NO BOLETIM SEMANAL NO FINAL DA ESTIAGEM. _____40

FIGURA 23: PROJEÇÃO GERADA PARA ESTAÇÃO DE MANAUS, COM PROGNÓSTICO DA RECUPERAÇÃO E RETORNO A COTA 16 M. _____40

FIGURA 24: VAZANTE NO PURUS NA ESTAÇÃO 13990000, EM BERURI EM 16/02/2024 E EM 15/10/2024, RESPECTIVAMENTE._____43

FIGURA 25: VAZANTE NO RIO SOLIMÕES NA ESTAÇÃO 13150000, EM ITAPÉUA EM 20/10/2024. _____44

FIGURA 26: VAZANTE NO RIO SOLIMÕES NA ESTAÇÃO 16030000, EM TABATINGA EM 28/09/2024, COM COTA -2,41. _____44

FIGURA 27: IMAGEM DE DRONE DA VAZANTE DE 2024 NA PONTE DO SÃO RAIMUNDO, EM MANAUS._____44

FIGURA 28: IMAGEM DE DRONE DA VAZANTE DE 2024 NA ORLA DA PONTA NEGRA, EM MANAUS NO DIA 11 DE OUTUBRO DE 2024 COM COTA 1228 CM. _____45

FIGURA 29: IMAGEM DE DRONE DA VAZANTE DE 2024 NA PRAIA ENCONTRO DAS ÁGUAS, EM MANAUS NO DIA 17 DE OUTUBRO DE 2024 COM COTA 1234 CM. _____45

FIGURA 30: IMAGEM DE DRONE DA VAZANTE DE 2024 NA PONTA DAS LAJES, EM MANAUS NO DIA 17 DE OUTUBRO DE 2024 COM COTA 1234 CM. _____46

FIGURA 31: IMAGEM DE DRONE DA VAZANTE NO IGARAPÉ BOA VISTA, AFLUENTE DO RIO PURAQUEQUARA, PRÓXIMO AO ENCONTRO DAS ÁGUAS. _____46

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: LINKS PARA OS EVENTOS DOS ALERTA DE CHEIAS. 22

TABELA 2: PREVISÕES APRESENTAS NO ALERTAS DE CHEIAS 2024 E COTA MÁXIMA OBSERVADA. 23

TABELA 3: COTAS MÍNIMAS NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DO BOLETIM HIDROLÓGICO DA BACIA DO AMAZONAS NO ANO DE 2024. 26

TABELA 4: COTAS MÍNIMAS HISTÓRICAS ANTERIORES E ATINGIDAS EM 2024. 38

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1:RESUMO DAS MAIORES VAZANTES DAS ESTAÇÕES DE TABATINGA, ITAPÉUA E MANACAPURU DO RIO SOLIMÕES. _____31

QUADRO 2: MAIORES VAZANTES DAS ESTAÇÕES DO RIO MADEIRA, EM PORTO VELHO E HUMAITÁ EM 2024._____36

QUADRO 3: MAIORES VAZANTES JÁ REGISTRADAS NO RIO AMAZONAS EM CAREIRO DA VÁRZEA, ITACOATIARA E PARINTINS._____37

QUADRO 4: MAIORES VAZANTES JÁ REGISTRADAS NO RIO AMAZONAS EM ÓBIDOS, ALMEIRIM E SANTARÉM._____38

1. INTRODUÇÃO

As enchentes e secas são eventos que fazem parte do sistema hidrológico da Amazônia; a região marcada pelos ciclos de cheia e vazante em certo equilíbrio, mas cada evento revela situações específicas e seus impactos podem trazer além de desconforto e dificuldades, uma demanda de melhora das condições locais para uma adaptação às variações vivenciadas pela população que se submetem aos rios como parte da moradia e atividades básicas de subsistência.

Em alguns casos, em função de condições naturais ou antrópicas, tais eventos podem se dar de maneira extrema, trazendo diversos prejuízos à população. Na região Amazônica, a proximidade com que as comunidades se desenvolveram em relação aos cursos d'água e a sua alta dependência dos rios como vias de transporte, tornam a população ainda mais suscetível a eventos extremos de cheias e vazantes.

Assim, desde 1989, o Serviço Geológico do Brasil desenvolve o "Alerta de Cheias em Manaus", configurando a primeira a ação do Sistema de Alerta Hidrológica do Amazonas (SAH Amazonas). Nesse evento, já considerado histórico, são apresentadas anualmente previsões da cota máxima a ser atingida pelo rio Negro em Manaus, com uma antecedência média de 75, 45 e 15 dias. Ao longo dos anos, o sistema de previsão vem permitindo evitar o fator surpresa, possibilitando a redução dos prejuízos devidos ao alagamento das vias, inundações de bens materiais e equipamentos nas edificações residenciais, comerciais e industriais. Os "Alertas" facilitam, ainda, as ações preventivas de isolamento e retirada de pessoas e de bens das áreas sujeitas à inundação, para os níveis de água previstos pela previsão hidrológica (MMA, 2007).

Desde então, o SAH Amazonas vem expandindo suas formas de atuação junto à sociedade, aos órgãos públicos e à imprensa, através da diversificação dos seus produtos e, cada vez mais, da dedicação em tempo integral da equipe à geração e disseminação de informação hidrológica de qualidade.

Em 2024, o nível do rio Negro, medido na estação de Manaus com código de 14990000, atingiu valores historicamente baixos, superando até mesmo os registros mínimos da grande seca de 2023. Essa situação foi amplificada pela insuficiência de chuvas na região, com precipitação acumulada abaixo da média durante o período seco.

A prolongada vazante de 2024 teve impactos severos na navegabilidade e no abastecimento de água em Manaus e nas comunidades vizinhas, afetando diretamente a economia local e a rotina das populações ribeirinhas. Pelo segundo ano consecutivo, as chuvas ficaram muito abaixo da média histórica, agravando uma situação que já era crítica. Durante o ano, os níveis dos rios continuaram a diminuir de forma acentuada, culminando em novembro, quando o rio Negro alcançou seu menor nível já registrado, marcando 1213 cm. As cotas mínimas observadas na estação de Manaus evidenciaram a continuidade do déficit hídrico na região, o que reforça a necessidade de monitoramento e ações mitigadoras para enfrentar eventos extremos.

Nesse ano de 2024, a Bacia do Amazonas alcançou a mínima já registrada em grande parte dos pontos de monitoramento do Amazonas, como nos rios Negro em Manaus; rio Solimões em Tabatinga, Fonte Boa, Itapéua e Manacapuru; rio Amazonas em Itacoatiara, Parintins, Óbidos e Almeirim; rio Madeira em Porto Velho e Humaitá; rio Purus em Beruri e rio Acre em Rio Branco.

2. ATUAÇÃO

O SAH Amazonas atualmente apresenta três principais frentes de atuação: a disponibilização de informações através da plataforma “SACE” no site do SGB; o monitoramento contínuo da bacia através dos boletins de Alerta Hidrológico da Bacia do Amazonas; e as previsões, realizadas para Manaus, Manacapuru, Itacoatiara e Parintins, ao final dos meses de março, abril e maio (Figura 1).



Figura 1: Atuação do SAH Amazonas

3. AÇÕES REALIZADAS EM 2024

Dentre as principais ações do SAH Amazonas em 2024, pode-se citar as seguintes atividades: Acompanhamento da Cheia 2024; Monitoramento Hidrometeorológico da Bacia do Amazonas, com a elaboração semanal dos Boletins de Alerta Hidrológico da Bacia do Amazonas; Apresentação das previsões de Cheia Manaus, Manacapuru, Itacoatiara e Parintins; Previsões Semanais de nível de Tabatinga, Porto Velho e Rio Branco; Projeções utilizando Vazão; Monitoramento da Vazante; inclusão de mais postos de monitoramento no

boletim e Atendimento contínuo à imprensa através da Assessoria de Comunicação (ASSCOM).

3.1 ACOMPANHAMENTO DA CHEIA 2024

No início de 2024, o nível do rio esteve abaixo da mediana histórica, por exemplo em Tabatinga, o pico da cheia no posto de monitoramento ocorreu no dia 28 de março de 2024, com uma cota de 1057 cm, enquanto historicamente esse pico costuma ocorrer no mês de abril. Esse comportamento indica que a cheia aconteceu de forma antecipada em relação ao padrão sazonal, sendo uma cheia menos intensa do que o esperado para este período. Apesar disso, os níveis no primeiro trimestre estavam dentro da faixa de permanência, o que caracteriza uma situação ainda dentro da variabilidade histórica, embora abaixo da média para o período. Durante o segundo trimestre, o rio apresentou elevação contínua, mas os níveis ficaram continuamente abaixo do esperado para a época.

A partir de julho, o nível do rio Solimões começou a cair rapidamente e, em setembro, atingiu valores bem abaixo da mediana histórica e até mesmo da faixa de permanência mínima (15%). Este foi o período mais crítico do ano, que resultou em uma vazante severa e fora da normalidade para o Rio Solimões em Tabatinga.

Levando em consideração a série histórica, as demais estações monitoradas do Solimões, tais como Fonte Boa, Itapéua e Manacapuru, o rio Solimões ficou abaixo da faixa da normalidade no período em que ocorre o pico da cheia nessas estações. Estas estações tiveram comportamento similar na vazante ocorrida em 2024, caracterizadas em novembro com subidas contínuas de forma gradual, com o nível ainda abaixo da mediana.

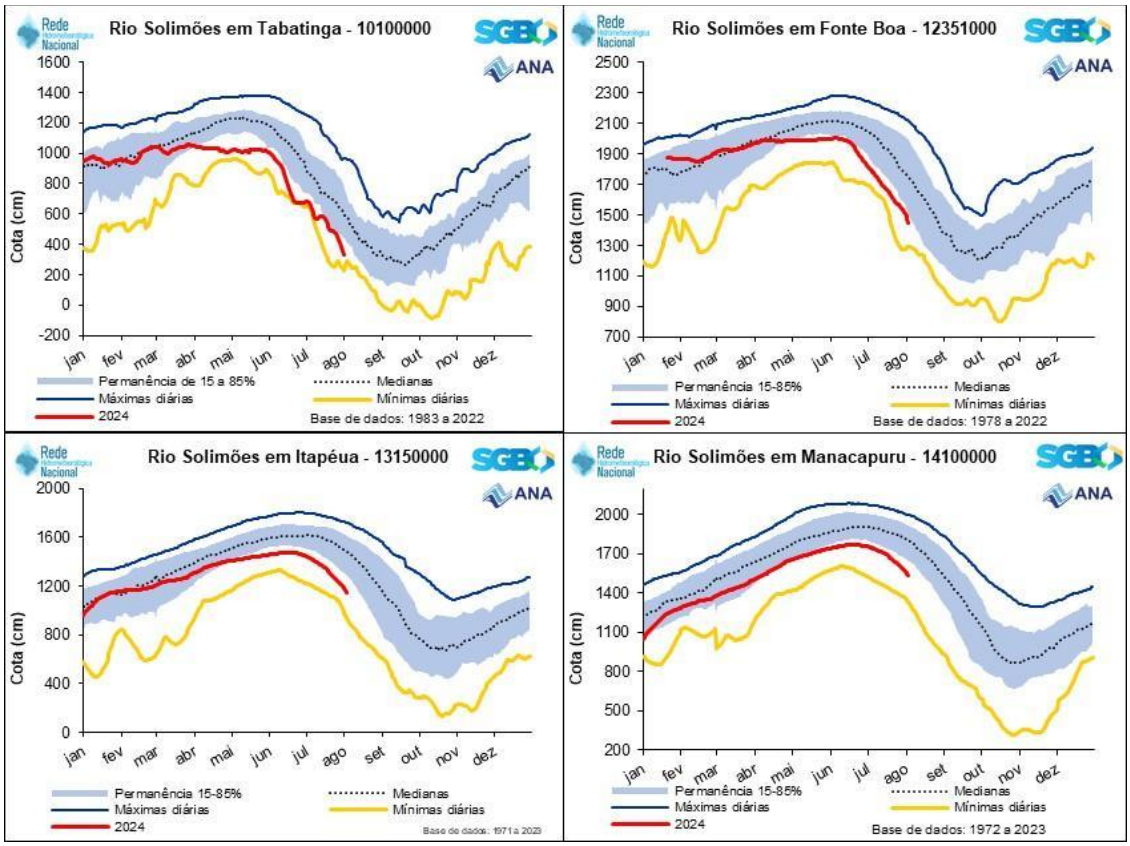


Figura 2: Evolução do Rio Solimões no período de cheia de 2024.

Na estação 13990000, rio Purus no município de Beruri-AM, o ano de 2024 já iniciou com níveis abaixo da média, permanecendo assim em praticamente todo o ano, especialmente entre maio e outubro, caracterizando um período de estiagem mais prolongado do que o normal para a série histórica analisada. Essa estação atingiu níveis mínimos nunca registrados, com cota de 259 cm em 14/10/2024. O período de cheia nessa estação foi caracterizado por níveis abaixo da média para o período, sendo que o pico da cheia de 2024 ocorreu no dia 13/06/2024 com a cota 1887 cm, 178 cm abaixo do pico da cheia ocorrida no ano de 2023 com 2065 cm.

Já na estação 13600002, localizada na cidade de Rio Branco -AC, porção mais a montante do rio Purus, o rio Acre apresentou comportamento hidrológico com fortes oscilações, com níveis baixos no início do ano, próximos às mínimas diárias históricas e um grande pico de cheia no primeiro trimestre que atingiu o patamar das cotas máximas já registradas. A partir do segundo trimestre, as cotas

registradas nessa estação também ficaram abaixo da normalidade, sendo que no mês de dezembro as cotas começaram a se elevar de forma significativa.

Entre os meses de fevereiro e março, o posto de Rio Branco subiu mais de 9 m, registrando a cota máxima de 2024 em 17,91 m, marcando a 2ª maior enchente, uma vez que a cota máxima já registrada em Rio Branco foi de 18,34 m em 2015. Do segundo trimestre até o último do ano, as cotas de nível da estação também ficaram abaixo da normalidade, sendo que no mês de dezembro as cotas começaram a se elevar de forma significativa.

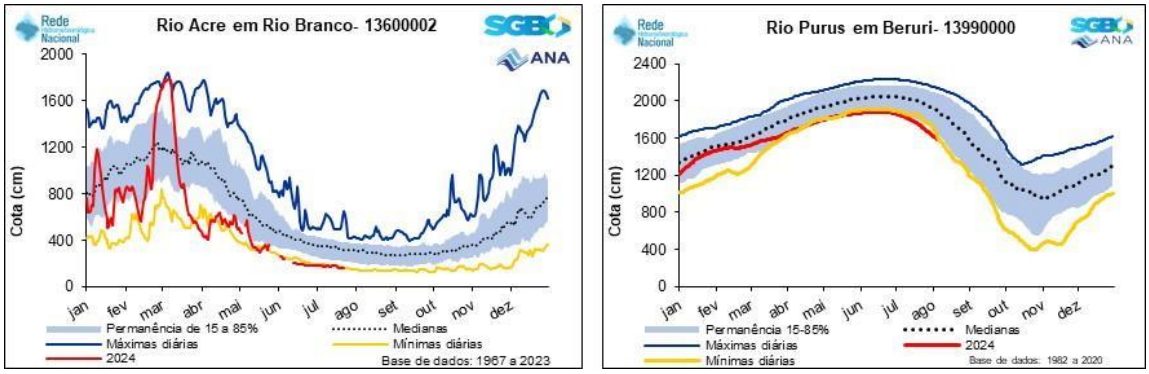


Figura 3: Cotagrama do período de Cheia de 2024 do rio Purus.

O rio Branco em Boa Vista-RR apresentou níveis predominantemente baixos tanto na cheia quanto na vazante, de janeiro até maio os níveis ficaram abaixo da faixa da normalidade e chegaram a alcançar as mínimas diárias. A partir da segunda metade do mês de maio até a primeira semana de agosto ocorreram oscilações ocasionando picos de elevações no nível do rio durante o período de cheia, e nos meses subsequentes retornou a níveis que ficaram abaixo da faixa da normalidade. Em Caracaraí, o rio Branco também apresentou níveis abaixo da média nos primeiros 5 meses do ano, e alcançou níveis normais a partir do segundo trimestre de 2024, registrando oscilações positivas acima da média em maio, junho, julho, agosto e setembro.

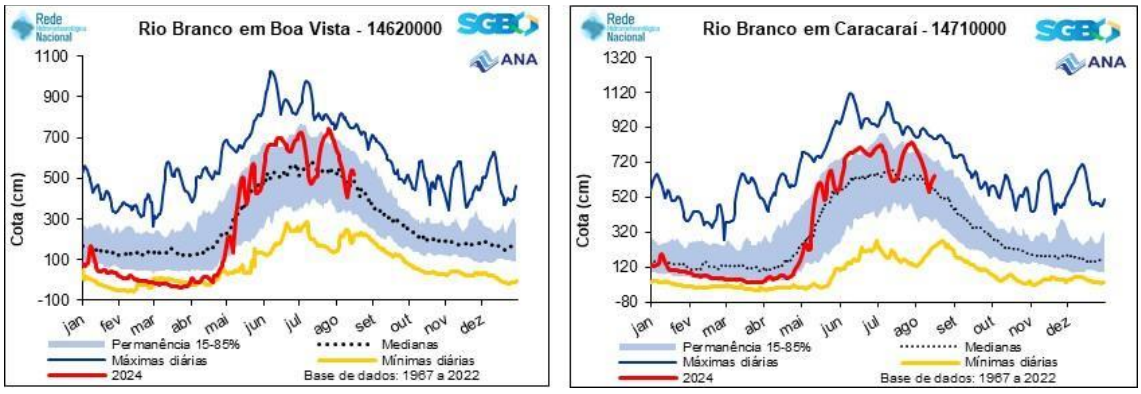


Figura 4: Cotagrama do período de cheia de 2024 do rio Branco.

No Alto Rio Negro, na estação de São Gabriel da Cachoeira, o comportamento do rio iniciou 2024 com recessão e níveis abaixo da média, mas dentro da normalidade para o período. Foram observadas oscilações nas elevações de nível em fevereiro, março e maio, sendo que, apresentou níveis abaixo da normalidade de agosto até o mês de novembro.

Em Tapuruquara, o comportamento do rio Negro foi semelhante, com recessão nos dois primeiros meses de 2024 e subidas a partir de fevereiro. Esse posto atingiu a cota máxima do ciclo em julho de 2024, com a marca de 7,66 m. Em Barcelos, os níveis foram observados no limite inferior da faixa de normalidade, desde o início do ano, no pico de cheia, atingiu a cota máxima de 8,37 m em 3 de julho, um pouco acima da cheia de 2023 que marcou 8,01 m.

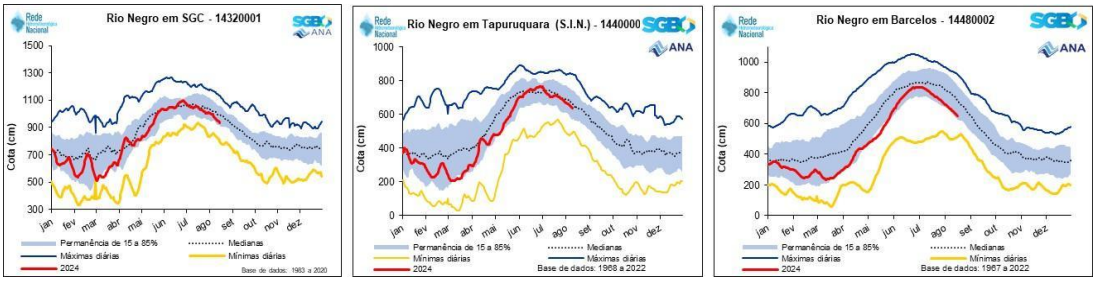


Figura 5: Cotagramas das estações do rio Negro, evolução da cheia de 2024.

Na estação de Manaus, o rio Negro apresentou subidas regulares durante o processo de enchente. Este posto iniciou 2024 no limite inferior da curva de maior permanência de dados e permaneceu assim no primeiro semestre, até o pico da

cheia em 17 junho, alcançando a cota de 26,85 m, apresentando uma diferença para menos de 1,45 m da máxima observada na cheia de 2023.

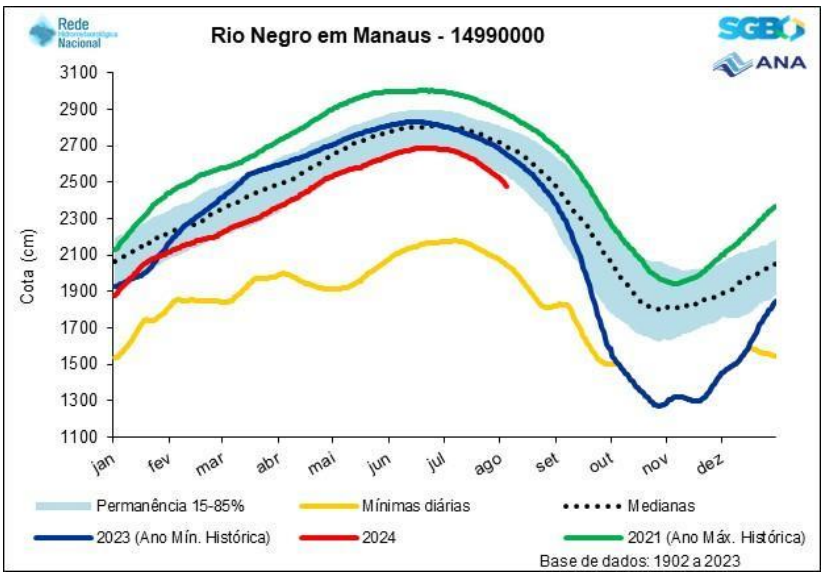


Figura 6: Evolução e conclusão da cheia de 2024 do rio Negro em Manaus.

O rio Madeira em Humaitá iniciou 2024 com subidas abaixo da normalidade, mas em março voltou a apresentar oscilações na faixa de maior permanência de dados (Figura 7), onde teve o pico da cheia antecipado para o dia 9 de março, registrando o maior nível do ano de 2024 de 21,43 m.

No rio Amazonas, a estação de Itacoatiara, apresentou níveis abaixo da faixa da normalidade desde o início do ano registrando subidas discretas no primeiro trimestre, mantendo um padrão de cotas abaixo da normalidade para o período. Ocorrendo o pico da cheia em 13 de junho de 2024, atingindo a cota de 12,34 m, sendo 143 cm menor que o ano de 2023.

Já em Parintins, o nível do rio Amazonas permaneceu abaixo da faixa da normalidade durante o ano inteiro, tendo o seu período mais crítico identificado nos últimos 4 meses do ano, de setembro e dezembro. A cota mínima atingida em Parintins foi de -267 cm, sendo, portanto, a maior vazante registrada neste posto de monitoramento.

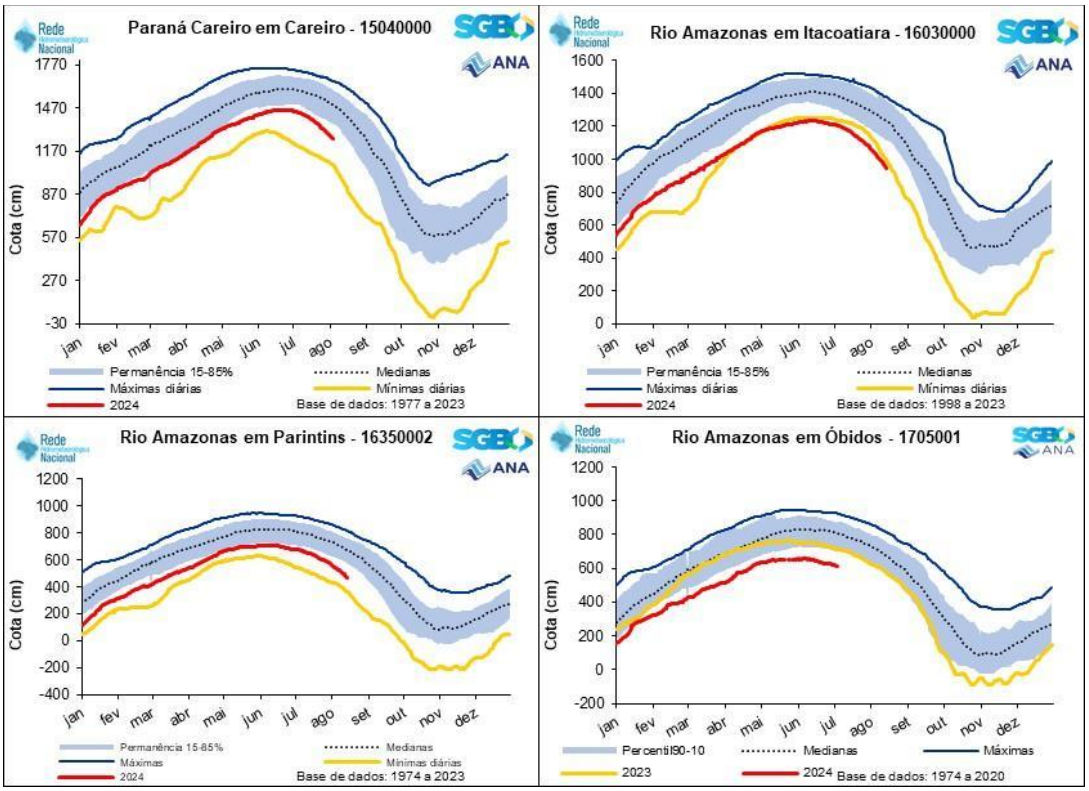


Figura 7: Cotagramas das estações monitoradas dos rios Amazonas e Madeira, com a evolução da cheia de 2024.

3.2 ALERTA DE CHEIAS DE MANAUS

O "Alerta de Cheias Manaus" é um evento realizado historicamente desde o ano de 1989 pelo SGB, em parceria com o SIPAM e as Defesas Civis do Estado do Amazonas e do Município de Manaus. O objetivo do evento é comunicar aos órgãos competentes, imprensa e população em geral, a magnitude do evento de cheias esperado para o ano corrente, no rio Negro em Manaus.

Nos últimos anos foram incluídas as previsões de cheias para demais estações de monitoramento, como Manacapuru no rio Solimões, Itacoatiara no rio Amazonas e mais recentemente (desde 2023), Parintins também no rio Amazonas. Desta forma, o evento passou a ser chamado de Alerta do Amazonas.

Devido a pandemia, desde o ano de 2020, o evento passou a ser realizado de forma *online*, sendo transmitido ao vivo através do canal do SGB no *Youtube* (*www.youtube.com/TVSGB*). A partir de 2022, as 3 edições do Alerta de Cheias

voltaram a ocorrer também no modo presencial, realizadas no auditório da Superintendência de Manaus e mantendo-se a transmissão do evento pelo canal do SGB no Youtube.

O formato híbrido trouxe uma forma de comunicação inovadora, a unidade regional contou com apoio da Assessoria de Comunicação (ASSCOM) e da Divisão de Relações Institucionais e Cerimonial (DIREIN). As transmissões *online* representaram um importante avanço em termos de divulgação dos SAHs, já que aumentaram significativamente o número de pessoas que tiveram a possibilidade de acompanhar o evento, além de permitirem a interação em tempo real com o público. Até o presente momento, o vídeo do 1º Alerta de Cheias obteve 673 visualizações, o do 2º Alerta teve 445 acessos e o 3º já atingiu a audiência de 346 interessados.

Além da previsão de níveis, também houve exposição dos prognósticos climáticos com as apresentações do Censipam e Inpa. Os membros da Defesa Civil Estadual e Defesa Civil municipal, também participaram do evento com as explanações das atividades realizadas pelas instituições em relação ao período da cheia de 2024. Fora da possibilidade de receber perguntas da plateia presente, foi possível o envio de questionamentos do público por meio do *chat* do canal, que foram respondidas ao vivo pelos pesquisadores e colaboradores. Os links para os vídeos de cada um dos Alertas encontram-se disponíveis na Tabela 1.

Tabela 1: Links para os eventos dos Alerta de Cheias.

Evento	Data	Link
1º Alerta de Cheias Manaus	02/04/2024	https://www.youtube.com/live/8YbNUmILvZc?feature=shared
2º Alerta de Cheias Manaus	02/05/2024	https://www.youtube.com/live/_hr5ABkE76E?feature=shared
3º Alerta de Cheias Manaus	06/06/2024	https://www.youtube.com/live/SurmlnpsET4?feature=shared

Desde o 1º Alerta de Cheias as previsões indicavam a possibilidade de eventos abaixo do intervalo de inundação severa nas estações estudadas. No 2º e no 3º Alertas as previsões se mantiveram, indicando cada vez maior a probabilidade de uma das maiores vazantes da história de monitoramento hidrológico nos municípios. Os resultados observados corroboram com as previsões apresentadas, conforme a figura 8 e tabela 2 ilustram.

Tabela 2: Previsões apresentas no Alertas de Cheias 2024 e cota máxima observada.

Cidade/ Estação	**Cota máxima 2024 (m)**	**Intervalos de previsão para cota máxima (m)**		
		1º Alerta (02/04)	**2º Alerta (02/05)**	**3º Alerta (06/06)**
Manaus	28,03	26,41 a 28,01	26,58 a 27,70	26,63 a 27,38
Manacapuru	17,68	17,61 a 19,01	17,60 a 18,72	17,52 a 18,21
Itacoatiara	13,77	12,56 a 13,57	12,59 a 13,28	12,30 a 13,28
Parintins	7,09	6,69 a 7,58	6,85 a 7,45	7,09 a 7,29

* intervalo de confiança de 80%

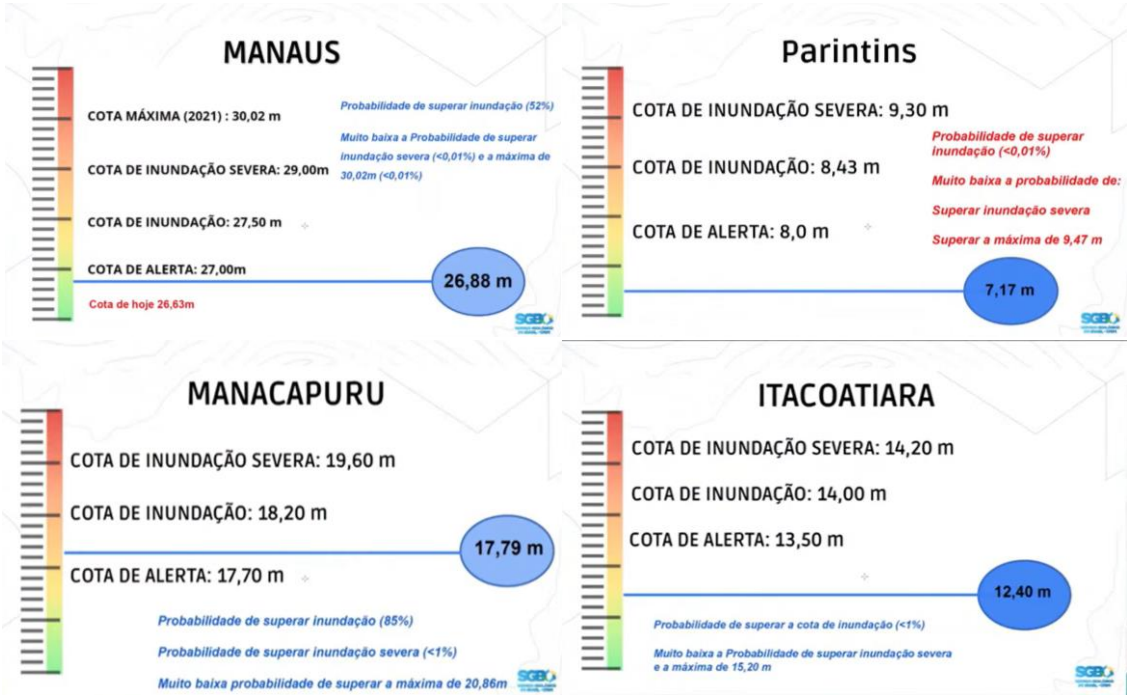


Figura 8: 3ª Previsão de níveis do Alerta de Cheia do Amazonas em 2024.

3.3 BOLETIM DE ALERTA HIDROLÓGICO DA BACIA DO AMAZONAS

Desde 2007, o Sistema de Alerta Hidrológico do Amazonas publica semanalmente “Boletim de Monitoramento Hidrometeorológico da Amazônia Ocidental”, atualmente intitulado Boletim de Alerta Hidrológico da Bacia do Amazonas. O boletim traz informações atualizadas sobre estações fluviométricas consideradas estratégicas que compõe a Rede Hidrometeorológica Nacional, de responsabilidade da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), operada pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB), na região ocidental da bacia Amazônica (até o município de Parintins) (Figura 9). São apresentados os níveis atuais dos rios, em comparação aos dados das respectivas séries históricas, em forma de mapas, gráficos, figuras e texto, de forma a facilitar a compreensão por parte do público usuário composto principalmente pela imprensa local, órgãos governamentais, universidades e a população em geral.

Além do monitoramento do nível dos rios, é apresentado também um monitoramento climatológico dos últimos 30 dias, acompanhado da previsão de precipitação para os próximos 15 dias, em que há um recorte das anomalias dos dados em função das grandes bacias da Amazônia. Os dados de monitoramento de chuvas são obtidos, organizados e interpretados pelo meteorologista Renato Senna, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - Inpa, por meio de imagens de satélite.

Os dados de chuva observada advêm 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 *National Oceanic and Atmospheric Administration* - NOAA, disponíveis em http://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/people/mchen/CFSv2FCST/weekly/.

Os dados de previsão de vazão são disponibilizados semanalmente no Boletim Hidrológico da Bacia do Amazonas.

Os boletins são enviados semanalmente, para uma lista que atualmente consta de mais de 200 endereços de e-mails, e são disponibilizados no site do sistema, para que todos os interessados tenham acesso.

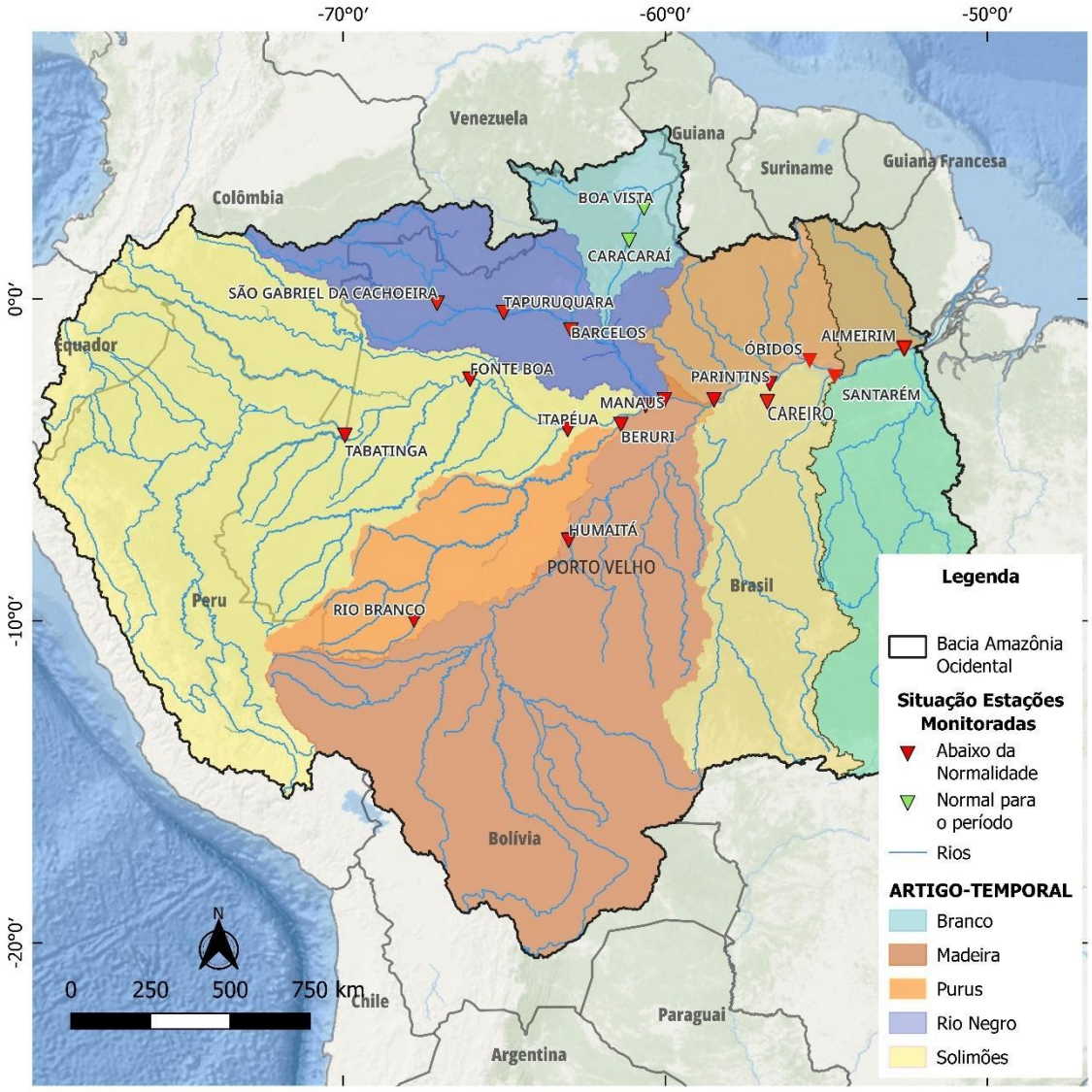


Figura 9: Estações contempladas pelo Boletim de Monitoramento Hidrometeorológico da Amazônia Ocidental.

Esse ano, devido à estiagem sem precedentes ocorrida no Estado do Amazonas, 15 das estações monitoradas no boletim atingiram recordes históricos

de estiagem, registros que já tinham sido superados em 9 estações do sistema de alerta. Ao longo do ano de 2024 foram publicados semanalmente um total de 54 boletins de monitoramento.

Tabela 3: Cotas mínimas nas estações de monitoramento do Boletim Hidrológico da Bacia do Amazonas no ano de 2024.

Estações (Bacias)	Evento Mínimo (até 2023)		Evento mínimo (2024)		
	Data	Cota (cm)	Data da Mínima	Cota mínima(cm)	Ordem entre os eventos mínimos
Beruri (Purus)	25/10/2023	397	10/10/2024	259	1º
Boa Vista (Branco)	14/02/2016	-56,5	23/03/2024	-38	2º
Careiro (P. Careiro)	28/10/2023	17	01/11/2024	-29	1
Fonte Boa (Solimões)	22/10/2010	802	10/10/2024	716	1º
Humaitá (Madeira)	01/10/2023	810	15/10/2024	802	1º
Itacoatiara (Amazonas)	24/10/2023	36	01/11/2024	-18	1º
Itapeuá (Solimões)	20/10/2010	131	07/10/2024	-29	1º
Manacapuru (Solimões)	26/10/2023	311	12/10/2024	206	1º
Manaus (Negro)	26/10/2023	1270	02/11/2024	1211	1º
Óbidos (Amazonas)	09/11/2023	-93	12/10/2024	-121	1º
Parintins (Amazonas)	24/10/2023	-217	11/10/2024	-265	1º
Porto Velho (Madeira)	05/11/2023	110	11/10/2024	19	1º
Rio Branco (Acre)	02/10/2022	124	21/09/2024	123	1º
Tabatinga (Solimões)	11/10/2010	-86	26/09/2024	-254	1º
Santarém	09/11/2023	-93	12/11/2024	-123	1º

4. CLIMATOLOGIA

Entre janeiro e abril de 2024, grandes áreas da bacia Amazônica ocidental (região que drena até as proximidades de Manaus) apresentaram volumes de chuva abaixo da climatologia normalmente observada no período, contudo também apresentaram precipitação abaixo da média, partindo da região de cabeceira (Andes) até a parte sul da bacia, contemplando as calhas do Madeira e

Purus (Figura 10). Em fevereiro, a bacia do Branco RR foi impactada por uma das maiores secas dos registros da estação de Boa Vista.

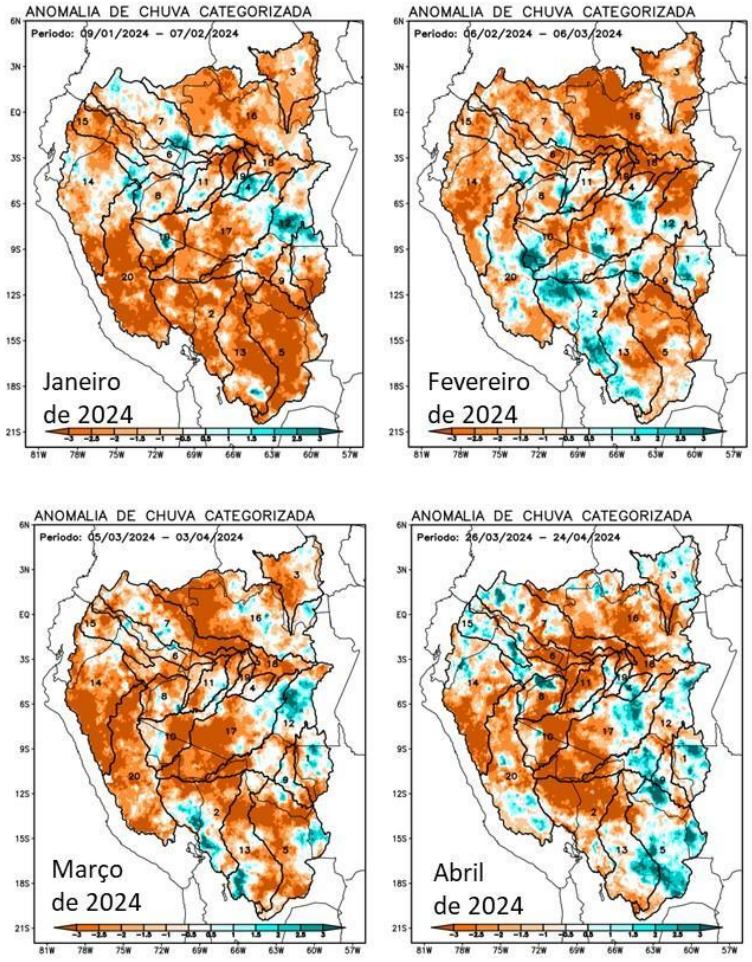


Figura 10: Acumulado de precipitação nos meses de janeiro a abril de 2024, dados Inpa, http://ftp.cptec.inpe.br/modelos/io/produtos/MERGE/. Média histórica calculada com base no período de 2000 a 2023.

Nos meses de maio, junho e julho as anomalias de precipitação, no caso abaixo da média se espalharam, ficaram concentradas nas áreas centro-sul da bacia, agravando essa condição em julho de 2024, onde a climatologia da Bacia Amazônica registrou um déficit (laranja) de precipitação caracterizando o curso principal do Amazonas em território brasileiro, tais como os rios Aripuanã, Beni, Coari, Curuá Una, Guaporé, Içá, Iriri, Japurá, Javari, Ji-Paraná, Juruá, Juruena, Jutaí, Madeira, Mamoré, Marañon, bacias da margem esquerda do Amazonas no

nordeste do Amazonas, nordeste e noroeste do Pará, Napo, Purus, Tapajós, Tefé, Teles Pires, Ucayali, Xingu e curso principal do Solimões.

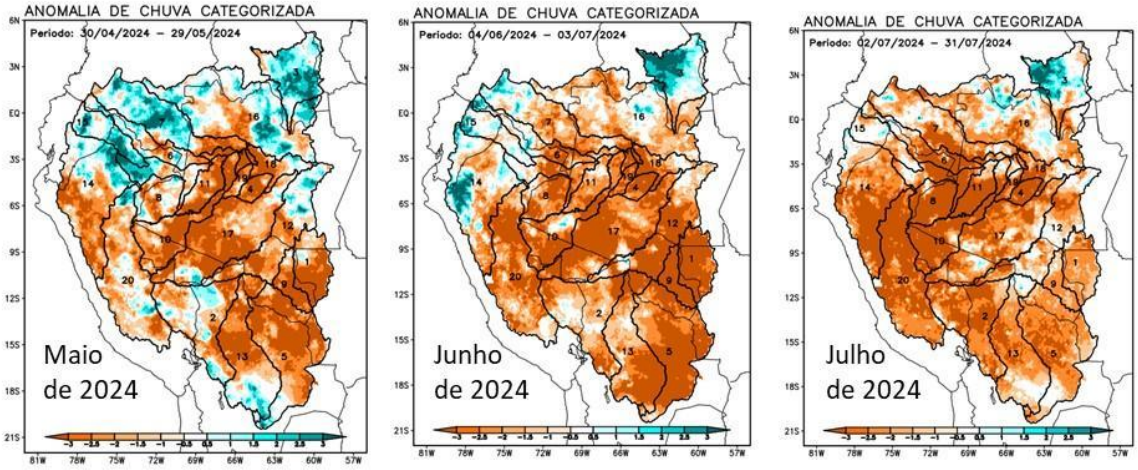


Figura 11: Precipitações nos meses de maio, junho e julho de 2024.

Durante o mês de agosto, estação seca em grande parte da região, são observados os menores volumes de precipitação sobre diversas bacias da área de monitoramento, volumes mais elevados nas bacias localizadas no norte e noroeste da região e os menores no extremo sul da área monitorada. Em setembro o déficit de precipitação foi intensificado e em outubro, atingiu a parte mais ao norte da bacia, onde as chuvas ficaram abaixo do normal nos rios Negro e Branco.

Os padrões climatológicos de chuvas abaixo do normal, observados desde o início de 2024, determinaram a grande magnitude do evento de estiagem observado deste ano, que configurou como a maior vazante de toda a história de monitoramento hidrológico do estado do Amazonas.

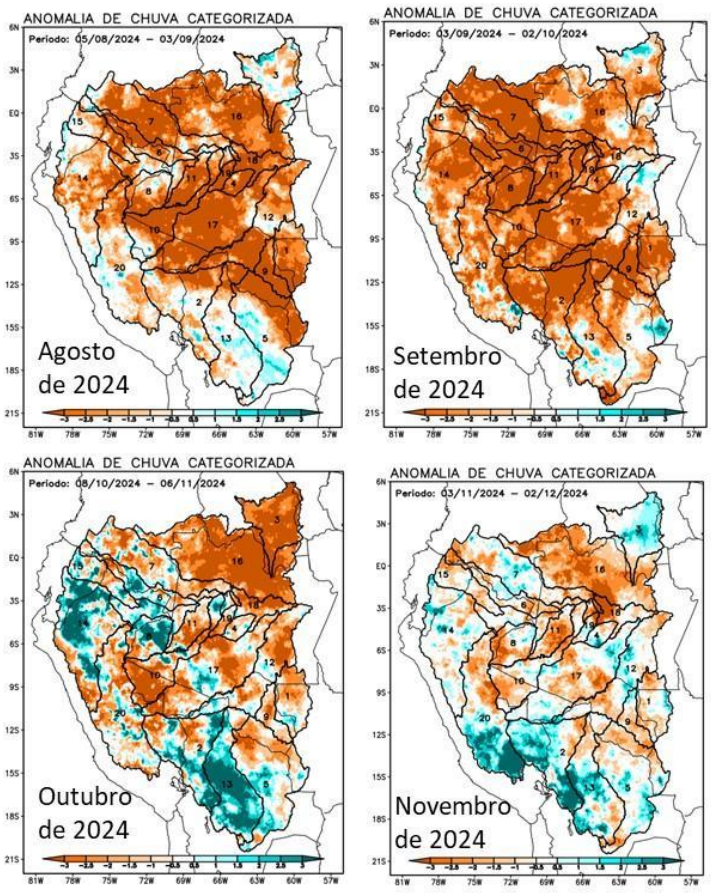


Figura 12: Acumulado de precipitação nos meses de agosto a novembro de 2024 (INPA, 2024).

5. EVENTOS DE ESTIAGEM

5.1 MONITORAMENTO REALIZADO

O evento de vazante de 2024 representou para o estado do Amazonas o maior e mais impactante evento de estiagem de toda sua história de monitoramento hidrológico. Em 2024, todos os **62 municípios do estado do Amazonas** tiveram a situação de emergência reconhecida devido à seca severa e às queimadas que afetaram a região. Na capital do estado, Manaus, onde os dados de níveis de rio são registrados desde 1902, o nível do rio Negro foi o mais baixo de todos os registros anteriores, confirmando 2024 como a maior vazante dos últimos 121 anos na região. A estiagem mais severa também foi apontada nos municípios de Tabatinga, Fonte Boa, Itapéua, Manacapuru, Careiro,

Itacoatiara, Humaitá, Beruri e Parintins no Amazonas e em Porto Velho em Rondônia e em Óbidos e Almeirim no Pará.

Sendo o rio Solimões o principal formador do rio Amazonas, o comportamento do rio Solimões em seu trecho mais a jusante representa bem o que o ocorre ao longo do trecho mais Ocidental do rio Amazonas. Para a bacia Solimões, foram registrados níveis abaixo da faixa da normalidade desde julho a novembro de 2024. Em Tabatinga, o nível mais baixo do ano no Solimões ocorreu em 26/09/24, registrando -254 cm, a maior vazante já registrada neste posto, em 41 anos de observação. Em Fonte Boa, o rio Solimões alcançou a menor marca em outubro, registrando 717 cm. Em Itapéua, o Solimões atingiu seu nível mais baixo, da série de dados iniciada em 1971, registrando a cota de -29 cm, em 7 de outubro de 2024. Em Manacapuru, o rio atingiu a cota 206 cm em 12/10/24, registrando assim o menor nível da série histórica de 53 anos.

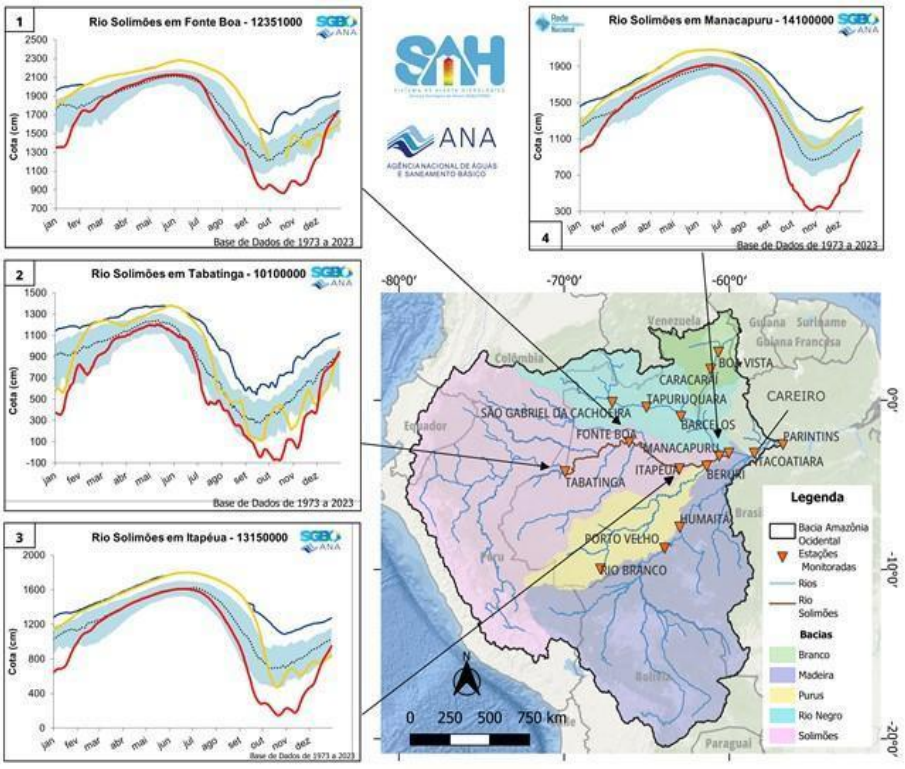


Figura 13: Cotagramas das estações monitoradas do rio Solimões em 2024.

No rio Purus, o processo de descidas de nível se intensificou nos meses de julho e agosto, onde em Rio Branco no Acre atingiu a cota mínima de 1,23 m, em 21/09/24, representando a maior vazante da série de registros iniciada em 1967. Já em Beruri, durante o período mais crítico da vazante chegou a registrar níveis abaixo das mínimas históricas desde o mês de julho, atingindo o menor nível de 2,57 m em 10/10/2024, representando assim a maior vazante já registrada nesta estação de monitoramento iniciada em 1982.

Quadro 1:Resumo das maiores vazantes das estações de Tabatinga, Itapéua e Manacapuru do rio Solimões.

Tabatinga			Itapéua			Manacapuru		
Ordem	Ano	Cota (cm)	Ordem	Ano	Cota (cm)	Ordem	Ano	Cota (cm)
1	2024	-254	1	2024	-29	1	2024	-206
2	2010	-86	2	2010	131	2	2023	311
3	2023	-75	3	2023	146	3	2010	392
4	2005	2	4	1998	231	4	2009	460
5	2022	2	5	2005	277	5	1997	495
6	1998	13	6	1997	298	6	2005	508
7	1995	43	7	2022	365	7	1995	552
8	1988	60	8	1995	372	8	1998	557
9	2021	72	9	1988	401	9	2008	617
10	2012	84	10	1990	457	10	2022	652

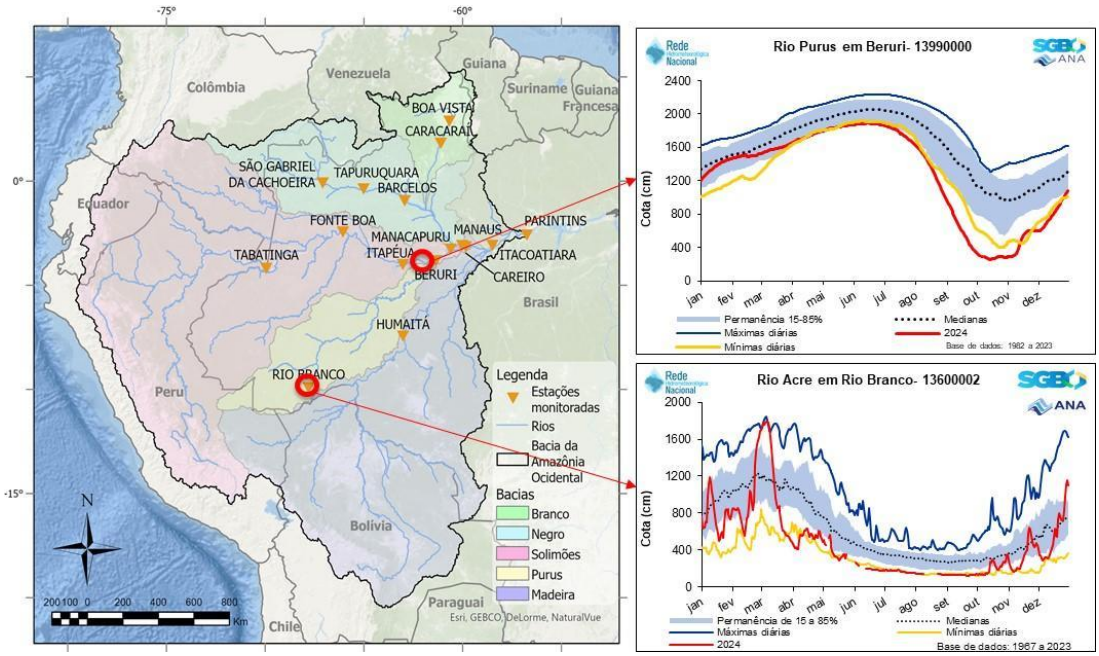


Figura 14: Situação da vazante nas estações monitoradas no rio Purus.

No rio Negro, na região a montante, chamada de Alto Rio Negro tem regime hidrológico diferenciado das demais bacias, em que o pico da cheia ocorre em julho, o início da vazante em agosto e intervalo das mínimas desse período geralmente ocorre em fevereiro do ano seguinte. Contudo, logo no início do processo de recessão, o rio Negro nas estações de São Gabriel da Cachoeira, Tapuruquara em Santa Isabel do Rio Negro e Barcelos apresentou descidas acentuadas e os níveis registrados ficaram abaixo da faixa da normalidade nos meses de agosto, setembro e outubro de 2024, contudo essa parte da bacia não foi tão afetada como em 2023.

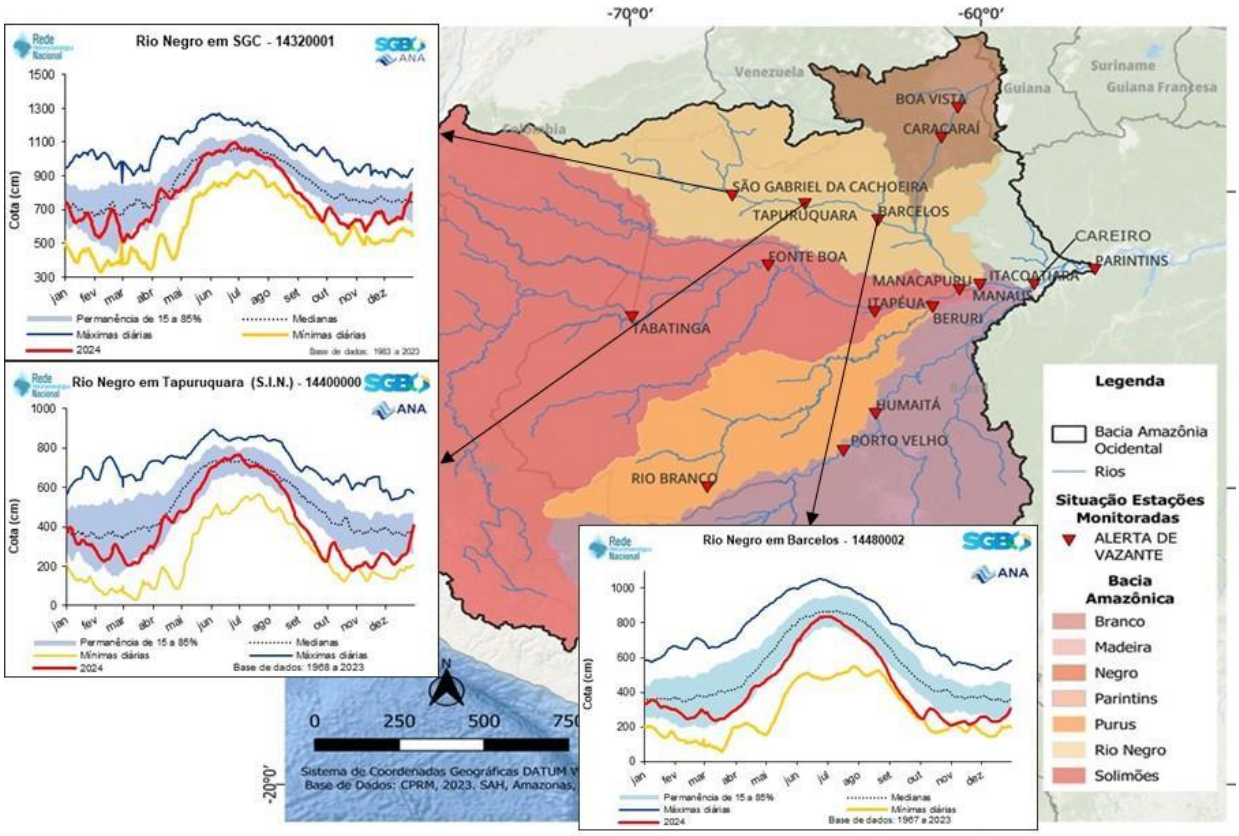
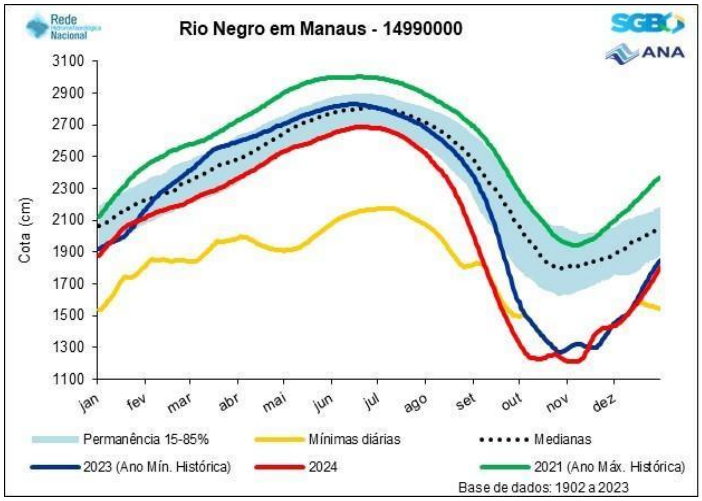


Figura 15: Situação do processo de vazante no Alto Rio Negro.

A estação do Porto de Manaus, localizada no rio Negro registrou a mínima histórica de 12,11 m em 02/11/24, em uma série de dados de 122 anos. Ao comparar com a vazante de 2023, considerada até então a maior seca da região, revelou uma diferença de 59 cm, ampliando as comparações, agora com a de 2010, a diferença entre as vazantes chega em 1,52m.

Manaus está localizada na bacia do rio Negro, mas recebe muita influência do rio Solimões, que apresentou descidas antecipadas e os postos de monitoramento atingiram as mínimas em setembro (Tabatinga) e na primeira quinzena de outubro (Fonte Boa e Itapéua), com reposta de dias para Manaus, contudo no período considerado de repiquete, mês de novembro, onde os níveis já estavam baixos, alcançaram as mínimas, a partir da nova recessão. Vale destacar, que o nível do rio Negro nesta estação ficou abaixo do intervalo das

mínimas históricas no mês de setembro, permanecendo muito baixo até final de novembro de 2024.



Níveis mínimos em Manaus		
Ordem	Ano	Cota (cm)
1	2024	1211
2	2023	1270
3	2010	1363
4	1963	1364
5	1906	1420
6	1997	1434
7	1916	1442
8	1926	1454
9	1958	1474
10	2005	1475

Figura 16: Cotagrama da Estação de Manaus com a evolução da vazante de 2024 e das maiores vazantes deste posto hidrológico.

O rio Branco em Roraima, também possui um regime hidrológico diferenciado do restante da bacia, o pico da cheia geralmente ocorre em agosto e as mínimas da vazante acontecem em fevereiro do ano seguinte. Assim, entre os meses de fevereiro e março de 2024, ainda como consequência da estiagem de 2023, Boa Vista desceu mais de 4 m, chegando a cota mínima de 2024 em -38 cm no mês março, vale destacar que a maior vazante neste posto ocorreu em 2016 com nível de -56 cm.

Contudo, o processo de início de recessão do rio Branco nas estações de Boa Vista e Caracaraí apresentou regularidade, onde os níveis registrados apontaram valores baixos, mas considerados dentro do intervalo da normalidade, com exceção dos meses de novembro e dezembro na estação de Boa Vista que registrou a cota de 51 cm em 08/12/24.

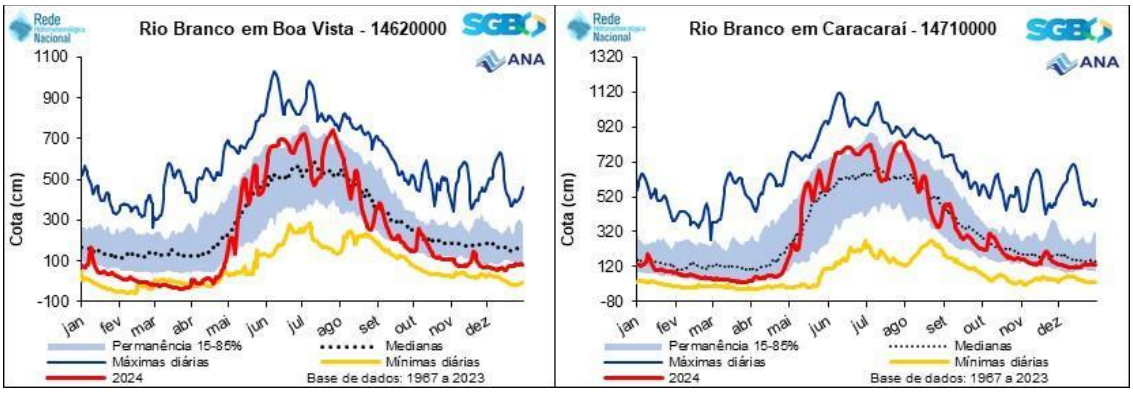


Figura 17: Cotagramas do Rio Branco em Roraima com o processo da vazante em 2024 em Boa Vista e Caracaraí.

O rio Madeira também sofreu uma estiagem severa em Porto Velho e Humaitá, onde os menores níveis já registrados ocorreram no mês de outubro nestas estações de monitoramento; em 11/10 atingindo a cota mínima de 19 cm em Porto Velho e em 15/10 registrando o menor nível de 8,02 m em Humaitá. No caso da estação de Porto Velho, os níveis se mantiveram no intervalo das mínimas de julho até novembro, configurando uma estiagem muito severa para esta parte da bacia.

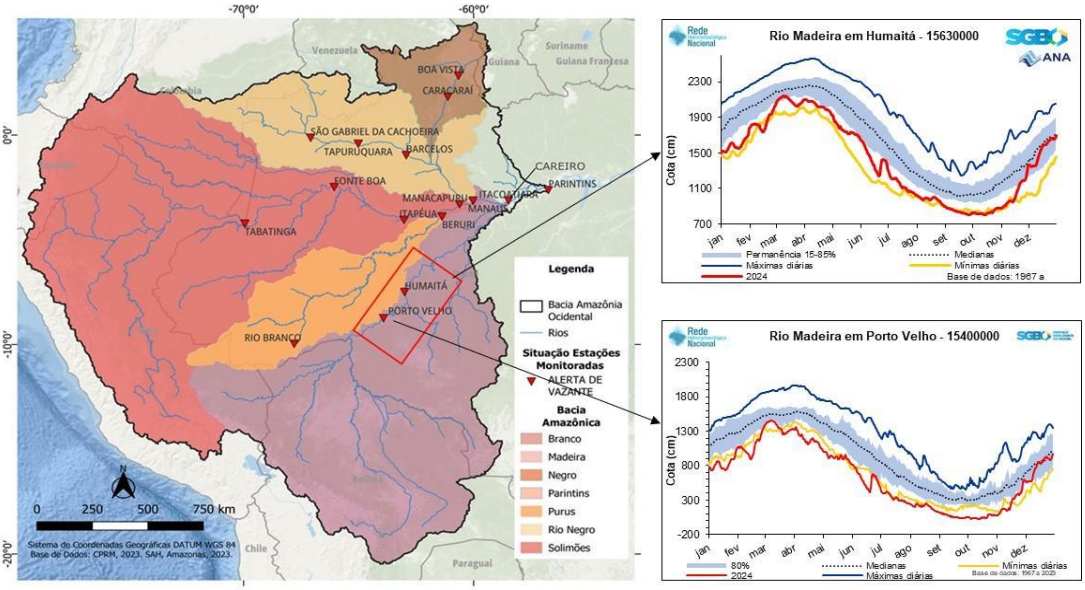


Figura 18: Cotagramas das estações de Porto Velho e Humaitá do rio Madeira em 2024.

Quadro 2: Maiores vazantes das estações do rio Madeira, em Porto Velho e Humaitá em 2024.

Mínimas em Porto Velho			Mínimas em Humaitá		
Ordem	Ano	Cota (cm)	Ordem	Ano	Cota (cm)
1	2024	19	1	2024	802
2	2023	110	2	2023	810
3	2022	140	3	1969	833
4	2020	146	4	2020	846
5	2005	163	5	2005	895
6	2021	167	6	2010	905
7	2013	200	7	1968	911
8	2017	210	8	1967	913
9	1968	212	9	1988	922
10	1971	214	10	2022	922

No rio Amazonas, as estações monitoradas acompanharam o processo de estiagem das regiões a montante. Considerando que nas estações de Itacoatiara, Parintins e Óbidos, os registros de 2024, mesmo no período da cheia permaneceram abaixo da faixa da normalidade, assim com advento da vazante, onde os níveis já estavam baixos, declinaram para o intervalo das mínimas a partir do mês de julho até final do referido ano.

Na estação de Careiro da Várzea, a cota mínima de -29 cm foi registrada em 11/11/24, superando a de 2023 que havia sido de 17 cm. Em Itacoatiara, o Amazonas registrou o nível mínimo de -18 cm em 01/11/24, a maior vazante já registrada no posto, também superando a de 2023 em 36 cm. Em Parintins, os níveis registrados ficaram negativos, foi registrada a cota mínima de -265 cm em 11/10/24, a maior vazante da série histórica. Em Óbidos, o rio Amazonas atingiu a cota de -121 cm 11/10/2024, o menor nível já registrado e Almeirim, atingiu em outubro a cota de 174 cm, apontando 2024 como a maior vazante desta calha.

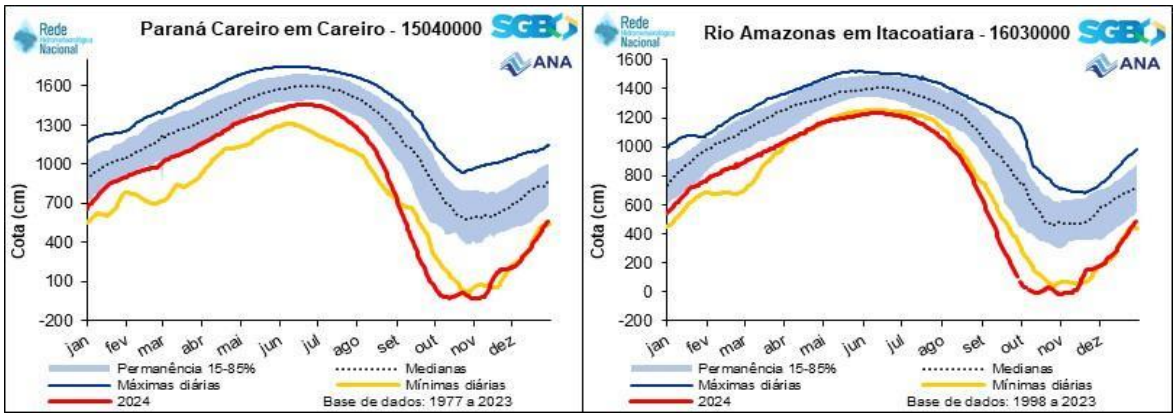


Figura 19:Cotagramas das estações do rio Amazonas em 2023, Careiro da Várzea e Itacoatiara no período de vazante.

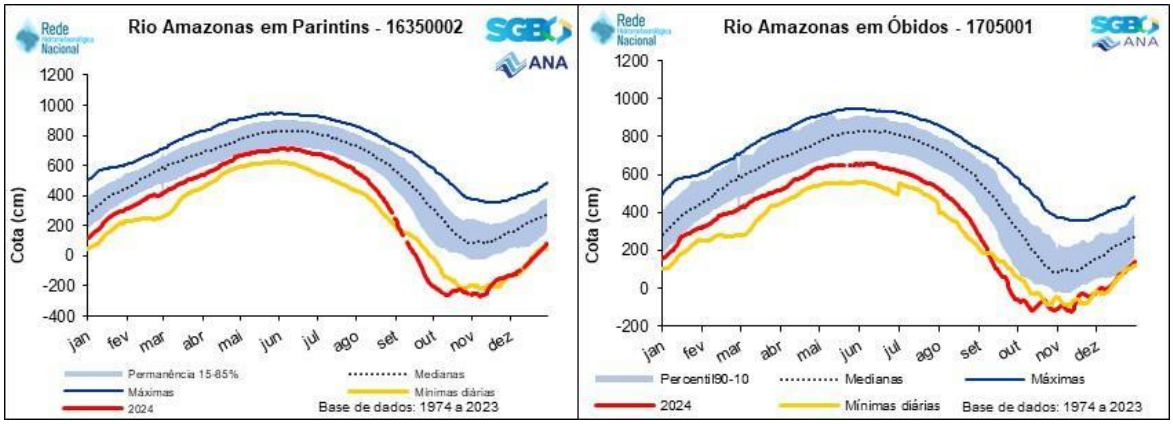


Figura 20: Cotagramas da vazante nas estações de Parintins e Óbidos em 2024.

Quadro 3: Maiores Vazantes já registradas no rio Amazonas em Careiro da Várzea, Itacoatiara e Parintins.

Mínimas em Careiro da Várzea			Mínimas em Itacoatiara			Mínimas em Parintins		
Ordem	Ano	Mínima	**Ordem**	**Ano**	**Cota (cm)**	Ordem	Ano	Cota (cm)
1	2024	-29	1	2024	-18	1	2024	-267
2	2023	30	2	2023	36	2	2023	-217
3	2010	125	3	2010	91	3	2010	-186
4	1997	214	4	2005	211	4	1997	-152
5	2005	258	5	2012	300	5	2005	-125
6	1998	264	6	1998	301	6	1998	-108
7	1995	293	7	2015	325	7	1995	-106
8	2009	372	8	2022	335	8	2012	-52
9	2012	376	9	2020	347	9	1991	-29
10	1991	384	10	2009	350	10	2015	-27

Quadro 4: Maiores Vazantes já registradas no rio Amazonas em Óbidos, Almeirim e Santarém.

Mínimas em Óbidos			Mínimas em Almeirim			Mínimas em Santarém		
Ordem	Ano	Cota (cm)	Ordem	Ano	Cota (cm)	Ordem	Ano	Cota (cm)
1	2024	-121	1	2024	174	1	1997	-55
2	2023	-93	2	2023	195	2	1995	-43
3	1997	-44	3	2015	224	3	1998	-29
4	2005	-39	4	2020	231	4	2024	-18
5	1995	-22	5	2018	234	5	1966	8
6	1998	-18	6	2022	247	6	1965	8
7	2010	3	7	2017	252	7	1967	10
8	1991	36	8	2016	255	8	1983	12
9	1990	42	9	2019	286	9	2023	14

A Tabela 4 apresenta as cotas mínimas observadas de algumas estações da Bacia do Amazonas em 2024, assim como as maiores vazantes observadas anteriormente, cujos eventos foram superados em 2024.

Tabela 4: Cotas mínimas históricas anteriores e atingidas em 2024.

Estações	2024			Ano da mínima anterior	Nível Máximo em 2023	Nível Máximo em 2024
	Data da Mínima	Cota mínima (cm)	Relação com a cota mínima anterior (cm)			
Beruri (Purus)	10/10/2024	259	142	2023 (401 cm)	2065	1887
Porto Velho (Madeira)	21/09/2024	19	91	2023 (110 cm)	1575	1458
Humaitá (Madeira)	15/10/2024	802	8	2023 (810 cm)	2308	2143
Manacapuru (Solimões)	12/10/2024	206	105	2023 (311 cm)	1920	1768
Manaus (Negro)	02/11/2024	1211	59	2023 (1270 cm)	2830	2685
Careiro (P. Careiro)	07/10/2024	-29	59	2023 (30 cm)	1601	1457
Itacoatiara (Amazonas)	01/11/2024	-18	54	2023 (36 cm)	1377	1234
Parintins (Amazonas)	11/10/2024	-265	48	2023 (-217 cm)	830	709
Óbidos (Amazonas)	11/10/2024	-121	25	2023 (-96 cm)	769	655
Almeirim (Amazonas)	18/11/2023	174	21	2023 (195 cm)	659	516

5.2. SOBRE AS PREVISÕES

Durante o evento da vazante, houve a necessidade de realizar ajustes no Boletim de Monitoramento, como o resumo dos eventos mínimos já registrados e também, apresentação de previsões utilizando o Modelo Cota-cota, utilizando a previsão de precipitação por *ensemble* a partir do modelo GEFS (Figura 21).

Além do modelo de previsão cota-cota, utilizou-se também o modelo cota-vazão, por meio de uma plataforma '*Power Bi*' que utiliza os dados coletados das estações automáticas do Sistema Hidrotelemetria da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, que registra além de cotas e alturas de chuvas, as vazões, dado importante para geração da previsão (Figura 22).

Outra iniciativa introduzida nos boletins semanais de 2024 durante o evento da estiagem, foi a apresentação de prognósticos do tempo necessário para a recuperação dos níveis dos rios, com base na análise dos cotagramas mais próximos, na forma de gráfico. Essa projeção é fundamentada no comportamento dos anos mais críticos a partir da data atual, o que pode gerar discrepâncias em relação a modelos de previsão, especialmente no curto prazo. No entanto, o foco é identificar uma tendência de recuperação dos níveis, fornecendo uma visão de longo prazo (Figura 23).

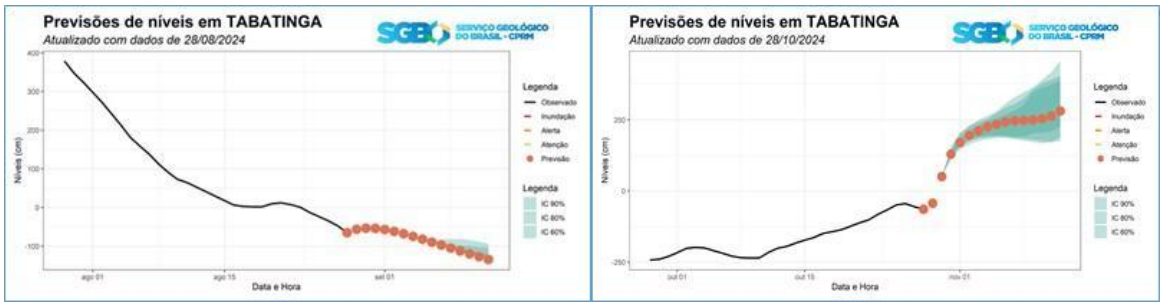


Figura 21: Previsões geradas para Tabatinga durante o período de vazante 2024 e início de enchente.

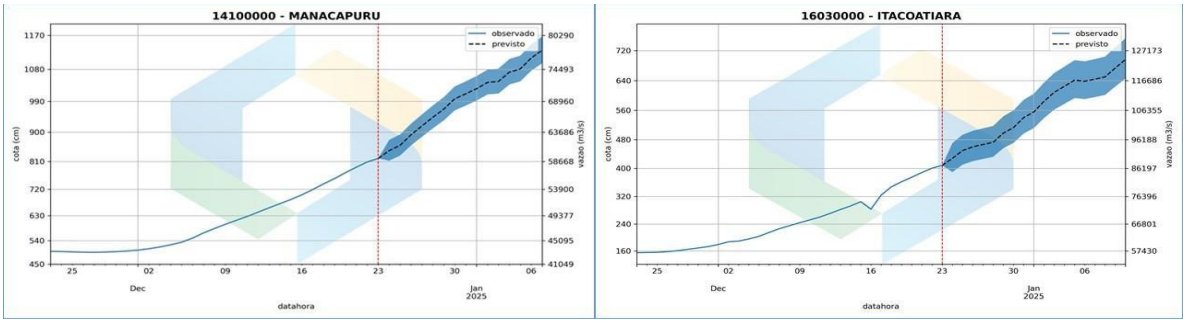


Figura 22: Previsões geradas para Manacapuru e Itacoatiara, utilizando vazões, disponibilizadas no boletim semanal no final da estiagem.

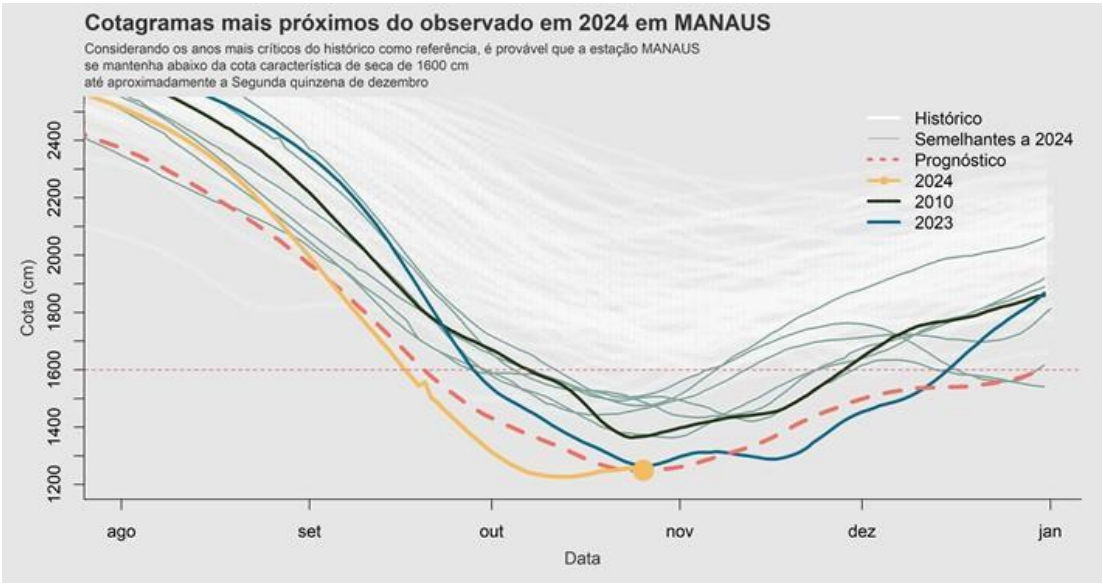


Figura 23: Projeção gerada para estação de Manaus, com prognóstico da recuperação e retorno a cota 16 m.

6. ATENDIMENTO A IMPRENSA

Em 2024, ocorreram dois períodos de atendimento à imprensa que acompanharam os eventos da hidrologia, cheia e vazante. Durante o período de cheia, os agendamentos de ‘sonoras’, gravação de vídeos e atendimentos aos questionamentos da imprensa por escrito ocorreram na frequência habitual. Da mesma forma, nos eventos dos Alertas de Cheia, em que os principais meios de comunicação da cidade são convidados.

Até o fim do processo de cheia do Amazonas foram realizados mais de 200 atendimentos à imprensa, em formatos variados como vídeo entrevistas, áudio

entrevistas, gravação de vídeos informativos, gravações de áudios informativos, notas escritas, entre outros.

Contudo, com o evento da vazante, confirmada como severa, os atendimentos à imprensa foram tomando uma proporção maior, como o caso do dia que a cota mínima de 2023 foi superada em 04/10/24. Todos os canais televisivos realizaram a cobertura e a notícia gerou grande repercussão.

Todos esses atendimentos renderam muitas aparições públicas dos conteúdos produzidos pelos SAHs nos mais diversos formatos, como publicações em sites, participação em programas de rádio e *podcasts*, aparições nos mais diversos telejornais locais e nacionais, notas produzidas por ONGs, revistas internacionais e etc.

A partir de certo momento, com o aumento da demanda de vídeo entrevistas por parte dos repórteres, à medida que o nível dos rios descia mais, houve uma tentativa de estabelecer uma rotina de gravação de vídeos, que passaram a ser diários, quanto aos áudios, estes eram gravados por demanda.

Ao longo do evento da vazante, a ASSCOM emitiu as notas à imprensa a medida que os boletins do SAH eram divulgados e quando possível notícias eram disponibilizadas nos demais canais do SGB como *Instagram*, *Facebook* e *Youtube* para a divulgação do conteúdo produzido. Desta forma, garantindo o cumprimento da missão do Serviço Geológico do Brasil, de disseminar conhecimento geocientífico com excelência, contribuindo para melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento sustentável do Brasil.

7. CONCLUSÃO

Neste ano o Alerta de Cheias teve um avanço importante, com a inclusão da previsão de nível do rio para mais um município no estado do Amazonas, Parintins (rio Amazonas). Desde o 1º Alerta de Cheias as previsões indicaram a possibilidade de um evento abaixo da cota de inundação severa para as estações monitoradas que geram previsões como Manaus, Manacapuru, Itacoatiara e Parintins.

No âmbito do Boletim de Alerta Hidrológico da Bacia do Amazonas, foram emitidos 54 boletins no decorrer do ano, que foram encaminhados para mais de 200 endereços cadastrados e disponibilizados na plataforma do SAH.

Com o estabelecimento do evento da vazante recorde para o estado do Amazonas em 2024, o atendimento à imprensa realizado por parte do Sistema de Alerta atingiu proporções muito superiores às anteriormente observadas. Ciente da importância de disseminação de informações de qualidade em um evento extremo como o observado, não só para os órgãos responsáveis, mas também para toda a população, a equipe do SAH se esforçou ao máximo para atender todas as demandas solicitadas.

A projeção de vazão apresentada no boletim é geralmente gerada a partir de um modelo hidrológico ou estatístico que combina observações de dados históricos com previsões meteorológicas. O modelo simula a resposta hidrológica da bacia com base nas condições iniciais (dados observados) e nas previsões meteorológicas.

Nesse contexto, o SGB cumpriu sua missão, ao informar e auxiliar a população e as instituições quanto ao comportamento dos rios ao longo do ano, tanto para os eventos da cheia, quanto para a vazante, disponibilizando informação

consistida para as demais entidades, prefeituras locais, defesas civil, imprensa e população em geral.

8. IMAGENS DO EVENTO DA VAZANTE DE 2024

De outubro e novembro de 2024, por meio de equipe da Gehite MA destacada, foram realizados registros fotográficos da vazante de 2024, com fotografias tiradas da área de orla de Manaus, com uso de drone.

Durante a manutenção das estações de monitoramento também foram realizados registros, por meio de imagens através de câmeras fotográficas. Para melhor ilustrar, segue alguns registros da vazante nas estações de Beruri, Careiro, Itacoatiara, Manacapuru, Parintins, São Gabriel da Cachoeira e Tabatinga.



Figura 24: Vazante no Purus na Estação 13990000, em Beruri em 16/02/2024 e em 15/10/2024, respectivamente.



Figura 25: Vazante no rio Solimões na estação 13150000, em Itapéua em 20/10/2024.



Figura 26: Vazante no rio Solimões na estação 16030000, em Tabatinga em 28/09/2024, com cota -2,41.



Figura 27: Imagem de Drone da vazante de 2024 na Ponte do São Raimundo, em Manaus.



Figura 28: Imagem de Drone da vazante de 2024 na Orla da Ponta Negra, em Manaus no dia 11 de outubro de 2024 com cota 1228 cm.



Figura 29: Imagem de Drone da vazante de 2024 na Praia Encontro das Águas, em Manaus no dia 17 de outubro de 2024 com cota 1234 cm.



Figura 30: Imagem de Drone da vazante de 2024 na Ponta das Lajes, em Manaus no dia 17 de outubro de 2024 com cota 1234 cm.



Figura 31: Imagem de Drone da vazante no Igarapé Boa Vista, afluente do Rio Puraquequara, próximo ao encontro das águas.

Agradecimento aos Parceiros

Ao meteorologista Renato Senna do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - Inpa que contribuiu para os dados de precipitação da bacia do Amazonas.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Portal Hidroweb: Sistemas de informações hidrológicas. Disponível em: https://www.snirh.gov.br/hidrotelemetria. Acesso em: 30 nov. 2023.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Geodiversidade do estado de Roraima / Organização [de] Janólfta Lêda Rocha Holanda, José Luiz Marmos [e] Maria Adelaide Mansini Maia. Manaus: CPRM, 2014. 252 p.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Levantamento da geodiversidade: projeto atlas pluviométrico do Brasil: isoietas anuais médias: período 1977 a 2006. [S. l.]: CPRM, 2011. 1 mapa, color. Escala 1:5.000.000. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/22220. Acesso em: 27 nov. 2021.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Relatório para estabelecimento de cotas de referência para alerta hidrológico em municípios da Amazônia Ocidental. ALVES, Luna Gripp Simões; SOTÉRIO, Patrícia Wagner; DIAS, Fábio Leite. Defesa Civil do Estado do Amazonas, 2021. Disponível em: https ://rigeo .sgb .gov .br /handle /doc /22012 . Acesso em: 27 nov. 2025.

NASCIMENTO, L. S. V. D., REIS JÚNIOR, D. S., & MARTINS, E. S. P. R. (2009). Avaliação do algoritmo evolutivo MOPSO na calibração multiobjetivo do modelo SMAP no estado do Ceará.

ROZANTE, J. R.; MOREIRA, D. S.; GONÇALVES, L. G. G. de; VILA, D. A. Combining TRMM and surface observations of precipitation: technique and validation over South America. Weather Forecast, v. 25, n. 3, 2010. DOI https://doi.org/10.1175/2010WAF2222325.1.

SENNA, R. C.; CARVALHO, L. R. R.; ARCOS, A. N. ROCHA, T. S. X. C. Boletim de Monitoramento Climático de Grandes Bacias, Volume 2, Número 33. Repositório Inpa. 2024. Disponível em https://repositorio.inpa.gov.br/