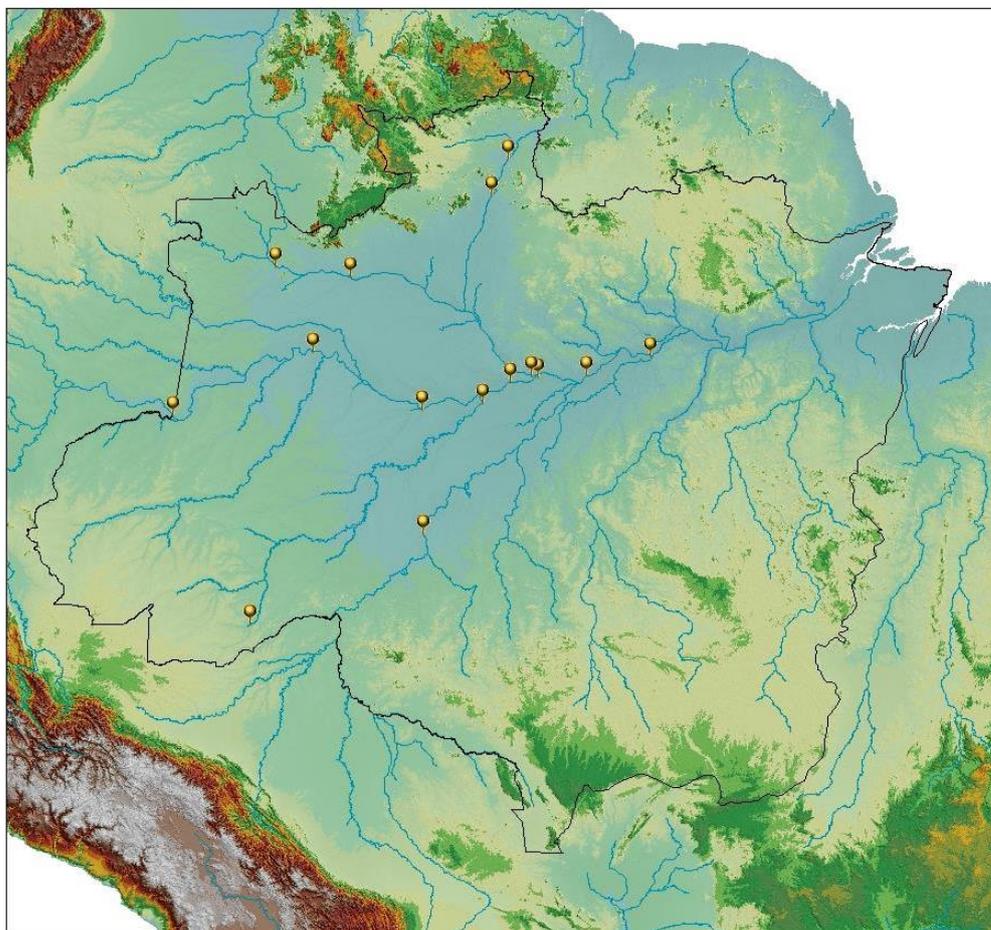




SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL – DHT
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS

BOLETIM DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL



Boletim nº 13

- 31 de março de 2023 -

BOLETIM DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL

O objetivo do presente boletim é fornecer informações hidrológicas atualizadas das principais estações hidrometeorológicas da Amazônia Ocidental, a serem utilizadas para os diversos fins que se fizerem necessários. Para tanto, são fornecidos dados provenientes da Rede Hidrometeorológica Nacional, operada em parceria entre ANA e CPRM, apresentando-se uma breve comparação entre o comportamento hidrológico atual e o observado ao longo das respectivas séries históricas. Também são apresentados o diagnóstico e a previsão climática. Quaisquer dúvidas em relação às informações apresentadas podem ser esclarecidas através do e-mail: alerta.amazonas@sgb.gov.br.

1. Comportamento das estações fluviométricas monitoradas

De acordo com o comportamento atual dos níveis dos rios, em comparação aos dados observados nas respectivas séries históricas apresentados nos cotogramas ao final do boletim, verifica-se os seguintes padrões:

Bacia do rio Branco: Rio Branco em Boa Vista iniciou a semana com recessão normal para o período, mas nos últimos dias foi registrada uma elevação de 35 cm. Já em Caracaraí o rio Branco está em processo de vazante com uma descida média diária de 5 cm.

Bacia do rio Negro: As estações monitoradas no rio Negro, tais como São Gabriel da Cachoeira, Tapuruquara e Barcelos apresentaram recessão nesta semana. Já em Manaus, o rio Negro segue em processo de enchente, com elevação média diária de 3 cm e apresenta cotas no limite superior da faixa de maior permanência de dados.

Bacia do rio Solimões: O rio Solimões segue em processo de enchente, subindo de forma menos acentuada em Tabatinga, já em Fonte Boa, Itapéua e Manacapuru, o nível do rio teve uma elevação média diária de 4 cm nesta semana.

Bacia do rio Purus: Rio Branco no Acre subiu de maneira acentuada, registrando uma elevação de 1 m na última semana e as cotas estão acima da faixa da normalidade para o período. Em Beruri, o rio Purus está em processo de enchente, apresentando cotas normais para a época.

Bacia do rio Madeira: O rio Madeira na estação de Humaitá apresentou uma elevação em seu nível de 55 cm na última semana, mas as cotas registradas estão dentro da faixa da normalidade para o período.

Bacia do rio Amazonas: O rio Amazonas segue em processo de enchente e as estações monitoradas estão com cotas consideradas normais para o mês de março.

Salientamos que os níveis d'água mais recentes apresentados podem ser eventualmente alterados em função de verificações "in loco" realizadas pelos engenheiros e técnicos que operam a rede hidrometeorológica. Nessas ocasiões, são executados trabalhos de manutenção das estações, bem como o nivelamento das réguas.

A Figura 01 apresenta as estações monitoradas, indicando os processos (cheia ou vazante) nas quais as estações encontram-se. Os períodos de cheia e vazante são definidos com base nos dados das séries históricas.

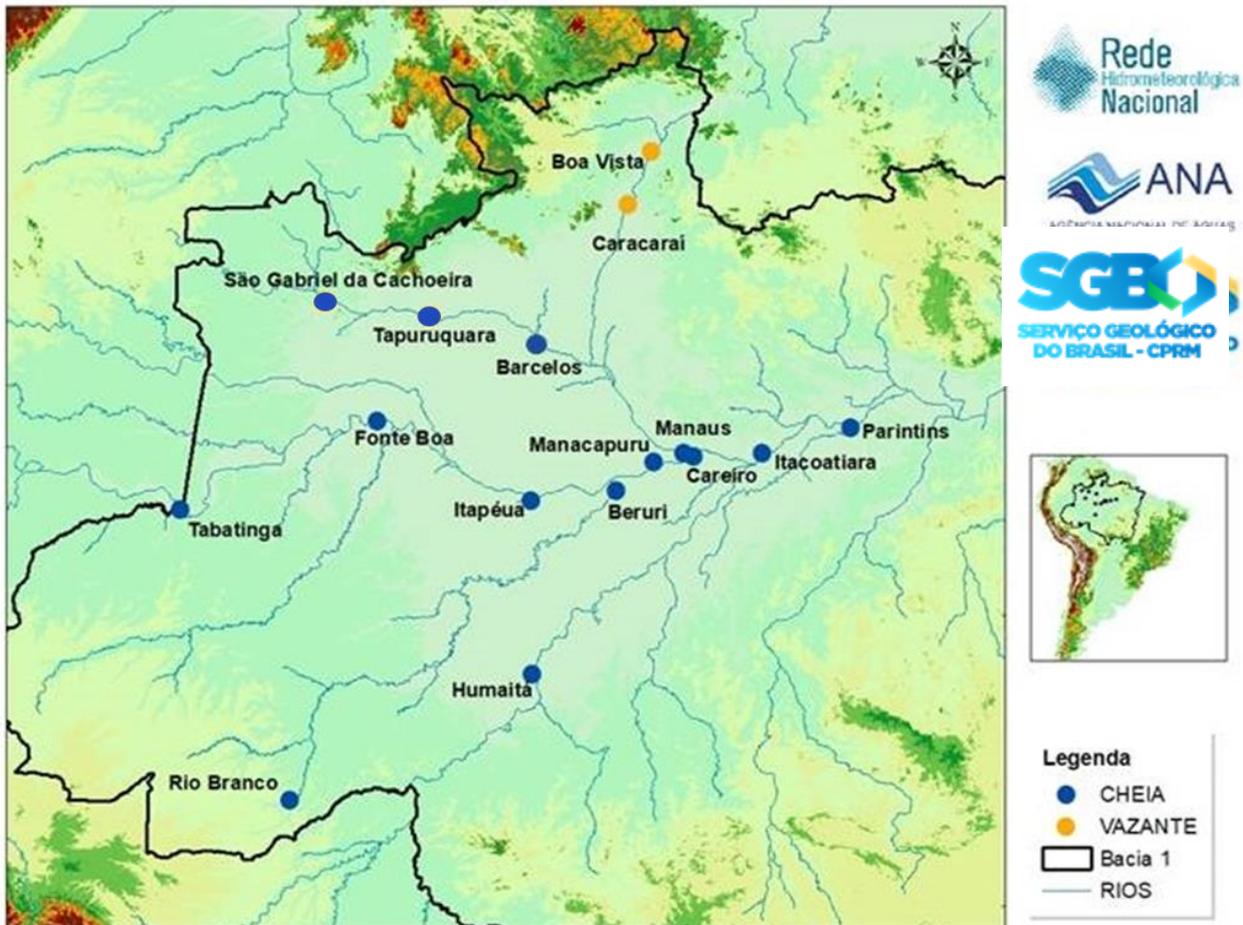


Figura 01. Processos do ano hidrológico nas principais estações da Amazônia Ocidental

As tabelas abaixo apresentam os níveis mais recentes das estações monitoradas, comparando-os aos dados mais extremos observados nas séries históricas, para eventos máximos (Tabela 01) e mínimos (Tabela 02).

Tabela 01. Informações recentes de níveis das estações em comparação aos anos em que ocorreram as respectivas cotas **máximas** (cotas em centímetros)

Estações	Evento máximo			Comparação mesmo período do ano de máxima			Informação mais recente	
	Data da Máxima	Cota máxima	Relação cota atual	Data	Cota período	Relação cota atual	Data	Cota atual
Barcelos (Negro)	22/06/22	1052	-489	31/03/22	708	-145	31/03/23	563
Beruri (Purus)	24/06/15	2236	-454	31/03/15	1966	-184	31/03/23	1782
Boa Vista (Branco)	08/06/11	1028	-850	31/03/11	258	-80	31/03/23	178
Caracaraí (Branco)	09/06/11	1114	-909	31/03/11	328	-123	31/03/23	205
Careiro (P. Careiro)	16/06/21	1747	-371	31/03/21	1545	-169	31/03/23	1376
Fonte Boa (Solimões)	06/06/15	2282	-284	31/03/15	2145	-147	31/03/23	1998
Humaitá (Madeira)	11/04/14	2563	-313	31/03/14	2548	-298	31/03/23	2250
Itacoatiara (Amazonas)	27/05/21	1520	-292	31/03/21	1352	-124	31/03/23	1228
Itapeuá (Solimões)	24/06/15	1801	-423	31/03/15	1566	-188	31/03/23	1378
Manacapuru (Solimões)	17/06/21	2086	-415	31/03/21	1822	-151	31/03/23	1671
Manaus (Negro)	16/06/21	3002	-407	31/03/21	2734	-139	31/03/23	2595
Parintins (Amazonas)	21/05/21	947	-230	31/03/21	818	-101	31/03/23	717
Rio Branco (Acre)	05/03/15	1834	-100	31/03/15	1135	599	31/03/23	1734
S. G. C. (Negro)	11/06/21	1268	-526	31/03/21	996	-254	31/03/23	742
Tabatinga (Solimões)	28/05/99	1382	-291	31/03/99	1198	-107	31/03/23	1091
S.I.N.Tapuruquara (Negro)	02/06/76	890	-421	31/03/76	694	-225	31/03/23	469

Tabela 02. Informações recentes de níveis das estações em comparação aos anos em que ocorreram as respectivas cotas **mínimas** (cotas em centímetros)

Estações	Evento mínimo			Comparação mesmo período do ano de mínima			Informação mais recente	
	Data da Mínima	Cota mínima	Relação cota atual	Data	Cota período	Relação cota atual	Data	Cota atual
Barcelos (Negro)	18/03/80	58	505	31/03/80	202	361	31/03/23	563
Beruri (Purus)	25/10/10	518	1264	31/03/10	1705	77	31/03/23	1782
Boa Vista (Branco)	14/02/16	-57	235	31/03/16	-50	228	31/03/23	178
Caracaraí (Branco)	24/03/98	-10	215	31/03/98	-9	214	31/03/23	205
Careiro (P. Careiro)	25/10/10	125	1251	31/03/10	1201	175	31/03/23	1376
Fonte Boa (Solimões)	17/10/10	802	1196	31/03/10	1879	119	31/03/23	1998
Humaitá (Madeira)	01/10/69	833	1417	31/03/69	2005	245	31/03/23	2250
Itacoatiara (Amazonas)	24/10/10	91	1137	31/03/10	1086	142	31/03/23	1228
Itapeuá (Solimões)	20/10/10	131	1247	31/03/10	1262	116	31/03/23	1378
Manacapuru (Solimões)	26/10/10	392	1279	31/03/10	1510	161	31/03/23	1671
Manaus (Negro)	24/10/10	1363	1232	31/03/10	2409	186	31/03/23	2595
Parintins (Amazonas)	24/10/10	-186	903	31/03/10	596	121	31/03/23	717
Rio Branco (Acre)	17/09/16	124	1610	31/03/22	1354	380	31/03/23	1734
S. G. C. (Negro)	07/02/92	330	412	31/03/92	609	133	31/03/23	742
Tabatinga (Solimões)	11/10/10	-86	1177	31/03/10	1032	59	31/03/23	1091
S.I.N.Tapuruquara (Negro)	13/03/80	28	441	31/03/80	247	222	31/03/23	469

2. Dados Climatológicos

Análise da Precipitação sobre a Bacia Amazônica Ocidental no período 28/02 a 29/03/2023.

Durante o período em análise, 28 de fevereiro a 29 de março, estação chuvosa em grande parte da região, são observados volumes significativos de precipitação sobre diversas bacias da área de monitoramento, volumes mais elevados nas bacias localizadas no centro da região e os menores no extremo norte da área monitorada. Os volumes mais baixos, com mediana inferior a 200 mm, são observados sobre as bacias do Branco (67 mm), Guaporé (163 mm), Mamoré (175 mm), Ucayali (178 mm), Marañon (193 mm). Acumulados de precipitação média entre variando entre 220 e 290 mm ocorrem sobre o Beni (206 mm), Ji-Paraná (234 mm), Negro (238 mm), Aripuanã (239 mm), Madeira (248 mm), Purus (261 mm), Juruá (266 mm), Tefé (274 mm), Japurá (281 mm) e Coari (289 mm), os maiores valores acumulados em 30 dias, normalmente são observados sobre as bacias do Jutai (289 mm), Napo (295 mm), Javari (305 mm), curso principal do Solimões (308 mm) e o máximo normalmente observado sobre o Içá (310 mm).

O período de 28 de fevereiro a 29 de março de 2023 (Figura 2, quadro maior, à esquerda) chuvas abaixo da climatologia ocorreram em varias bacias da área monitorada, caracterizando as bacias do Branco, Coari, Içá, Ucayali e curso principal do Solimões. Chuvas acima da climatologia apenas sobre a bacia do Purus enquanto, bacias do Beni, Guaporé, Ji-Paraná, Jutai, Mamoré, Purus e Tefé alternando áreas de anomalias positivas e negativas, apresentaram chuvas próximas da climatologia no acumulado de 30 dias.

A Figura 2 (quadro superior à direita) mostra a precipitação média acumulada no período 28 de fevereiro a 29 de março de 2023, com valor máximo de 361 mm sobre o Purus, 354 mm sobre o Javari, 337 mm sobre o Jutai, acumulados 318 mm sobre o Tefé e 306 mm sobre o Napo, volumes de médios de precipitação estimados entre 302 e 239 mm ocorreram em ordem decrescente sobre o Japurá, Içá, Juruá, Ji-Paraná, Aripuanã, Madeira, Coari, Beni, Mamoré e Negro. Precipitação média acumulada inferior a 230 mm estimada sobre o curso principal do Solimões (226 mm), Marañon (216 mm), Guaporé (208 mm), Ucayali (191 mm) e precipitação média acumulada de 42 mm acumulados nos últimos 30 dias sobre a bacia do Branco.

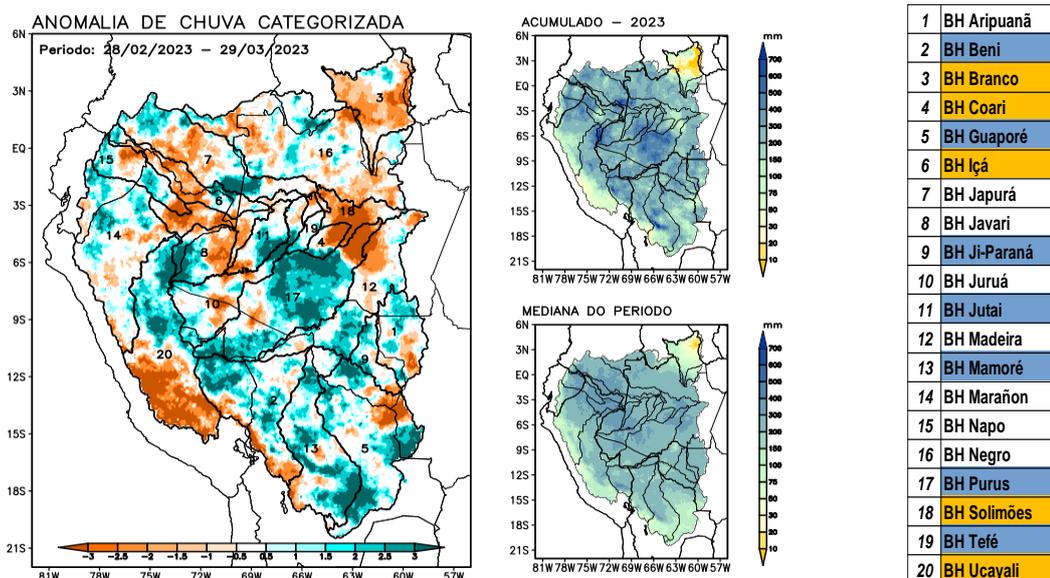


Figura 02 – Distribuição das anomalias de precipitação acumuladas nos últimos 30 dias sobre a Bacia Amazônica Ocidental. Média histórica calculada com base no período de 2000 a 2021. Fonte:

<http://ftp.cptec.inpe.br/modelos/io/produtos/MERGE/>

Quadro Resumo – Climatologia / Observação / Anomalia Categorizada

Os quadros abaixo apresentam, um resumo dos valores estimados de acumulados de precipitação em 30 dias nas datas indicadas (mm de chuva) tomando como base as estimativas de precipitação por meio de imagens de satélite, produto denominado MERGE/GPM, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, no período 2000 a 2021, levando-se em conta o limite geográfico das bacias hidrográficas da Amazônia Ocidental. Os valores foram estimados usando a técnica dos quantis e os seguintes limiares para cálculo da anomalia por pixel da imagem; menor que 5% (extremamente seco, -3), 5 a 20% (muito seco, -2), 20 a 35% (seco, -1), 35 a 65% (normal, 0), 65 a 80% (chuvoso, 1), 80 a 95% (muito chuvoso, 2) e acima de 95% (extremamente chuvoso, 3), apresentados no quadro superior a direita, as duas colunas a esquerda mostram a precipitação média da bacia no período e a média das anomalias categorizadas estimadas na área da bacia. O valor estimado da Mediana (50%) é considerado para a confecção dos mapas como referência de clima, o quadro inferior mostra os valores médios de precipitação e anomalia média da bacia em datas anteriores para indicar o comportamento médio de cada uma destas bacias.

Tabela 03. Quantis de precipitação por bacia, considerado dados do produto MERGE/GMP de 2000 a 2021, precipitação observada no período e anomalia categorizada

	Quantis de Precipitação 2000 a 2021 (mm) – 28 de fevereiro a 29 de março							28/02/2023 a 29/03/2023	Anomalia Categorizada
	5%	20%	35%	50%	65%	80%	95%		
BH Aripuanã	114	168	206	239	282	321	393	266	0.3
BH Beni	112	149	178	206	244	279	346	254	0.6
BH Branco	16	29	49	67	96	130	203	42	-1.1
BH Coari	206	240	265	289	330	366	416	259	-0.8
BH Guaporé	87	118	141	163	195	228	288	208	0.8
BH Içá	182	240	277	310	364	409	486	293	-0.6
BH Japurá	162	214	249	281	323	364	432	302	0.2
BH Javari	186	242	276	305	347	387	460	354	0.3
BH Ji-Paraná	102	157	201	234	276	318	387	276	0.6
BH Juruá	149	205	238	266	307	347	419	291	0.3
BH Jutai	159	214	256	289	336	387	463	337	0.5
BH Madeira	126	177	216	248	291	329	399	260	0.2
BH Mamoré	93	126	151	175	214	255	324	251	1.1
BH Marañon	113	146	170	193	230	267	335	216	0.3
BH Napo	167	222	260	295	343	393	480	306	0.2
BH Negro	129	177	210	238	279	320	388	239	-0.2
BH Purus	157	203	234	261	303	345	422	361	1.4
BH Solimões	175	232	271	308	358	406	492	226	-1.5
BH Tefé	166	205	239	274	324	359	431	318	0.7
BH Ucayali	103	135	157	178	209	240	301	191	-0.5

Tabela 04. Precipitação observada e anomalia categorizada pelo método dos quantis (MERGE/GMP)

	31/01/2023 a 01/03/2023		07/02/2023 a 08/03/2023		14/02/2023 a 15/03/2023		21/02/2023 a 22/03/2023	
	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada
BH Aripuanã	227	-1.1	216	-1.1	263	-0.1	273	0.3
BH Beni	272	-0.5	223	-1.0	223	-0.7	194	-0.9
BH Branco	61	0.2	71	0.4	73	0.2	50	-0.6
BH Coari	434	2.6	401	2.2	401	2.4	271	-0.8
BH Guaporé	193	-0.8	145	-1.8	150	-1.3	192	0.1
BH Içá	251	-0.2	312	0.4	303	0.4	254	-1.2
BH Japurá	190	-0.8	254	0.2	315	1.1	263	-0.3
BH Javari	351	1.1	423	2.2	402	1.5	321	0.0
BH Ji-Paraná	179	-1.7	146	-1.9	193	-1.2	273	0.3
BH Juruá	292	0.2	272	-0.2	288	0.5	256	-0.3
BH Jutai	455	2.0	407	1.6	374	1.3	291	-0.5
BH Madeira	292	0.3	262	-0.2	248	-0.2	273	0.2
BH Mamoré	225	-0.7	208	-0.7	218	-0.4	225	0.3
BH Marañon	102	-2.1	157	-1.1	222	0.7	217	0.3
BH Napo	136	-1.9	239	-0.5	321	0.9	311	0.4
BH Negro	282	1.1	291	1.2	309	1.4	227	-0.3
BH Purus	345	0.9	337	0.8	334	0.8	332	0.8
BH Solimões	336	0.8	353	1.2	332	0.8	240	-1.3
BH Tefé	367	1.8	358	1.6	357	1.9	277	-0.4
BH Ucayali	165	-1.3	151	-1.6	181	-0.9	172	-0.9

QUANTIL	0%	5%	12.5%	20.0%	27.5%	35.0%	42.5%	50.0%	57.5%	65.0%	72.5%	80.0%	87.5%	95%	100%
INDICE	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0		
CATEGORIA	EXTREMAMENTE SECO	TENDÊNCIA A EXTREMAMENTE SECO	MUITO SECO	TENDÊNCIA A MUITO SECO	SECO	TENDÊNCIA A SECO	NORMAL	TENDÊNCIA A CHUVOSO	CHUVOSO	TENDÊNCIA A MUITO CHUVOSO	MUITO CHUVOSO	TENDÊNCIA A EXTREMAMENTE CHUVOSO	EXTREMAMENTE CHUVOSO		

A análise da Tabela 3, observando a média dos índices de anomalia categorizada na área de cada bacia de captação, no período de 28 de fevereiro a 29 de março de 2023, chuvas abaixo da climatologia observadas sobre as bacias do curso principal do Solimões (-1.5) e Branco (-1.1) caracterizadas em condição de seco, Coari (-0.8), Içá (-0.6) e Ucayali (-0.5) categorizadas com tendência a seco. Bacias dos rios Aripuanã, Japurá, Javari, Juruá, Madeira, Marañon, Napo e Negro em condições de normalidade em relação a precipitação acumulada em 30 dias enquanto, Purus (1.4) e Mamoré (1.1) em condição de chuvoso, bacias do Guaporé (0.8), Tefé (0.7), Ji-Paraná (0.6), Beni (0.6) e Jutai (0.5) categorizadas em condições de tendência a chuvoso.

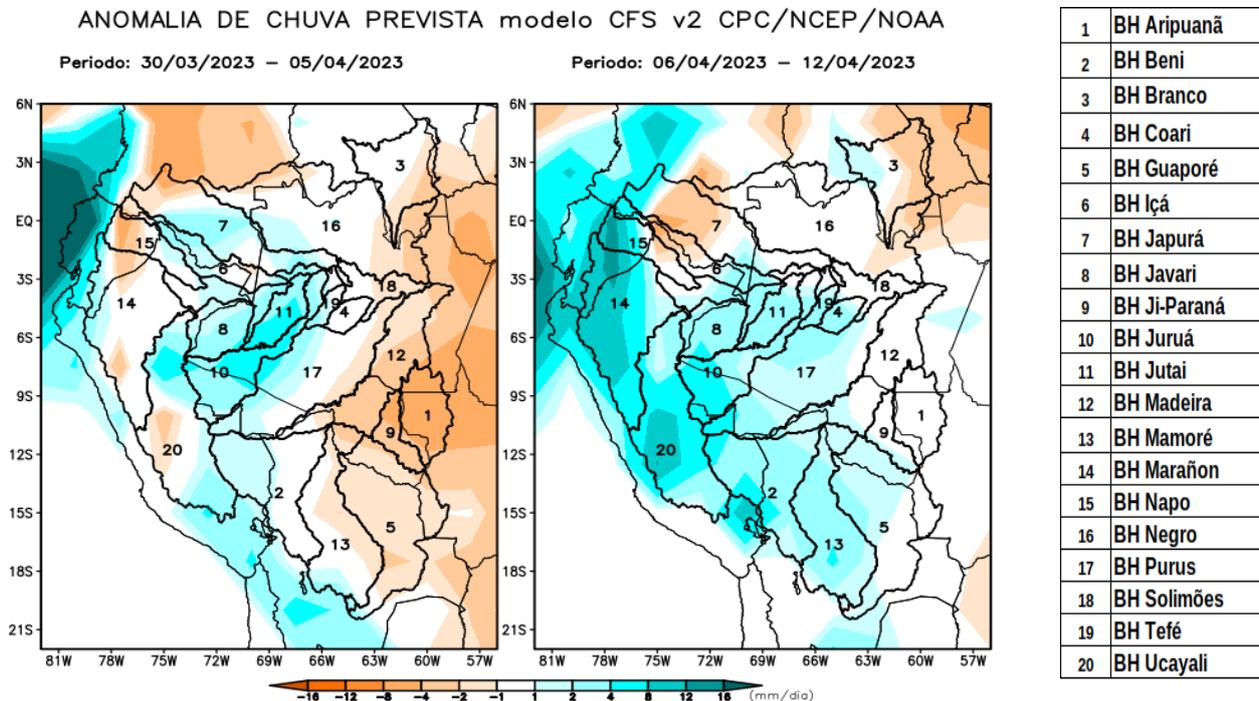


Figura 03 - Prognóstico semanal de anomalias de precipitação Fonte: <http://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/people/mchen/CFSv2FCST/weekly/>

Segundo o CPC/NOAA (Climate Prediction Center – National Oceanic and Atmospheric Administration), o prognóstico de anomalias de precipitação entre os dias 30/03 a 05/04/2023 (Figura 3 – esquerda), previsão de excesso (azul) de precipitação em relação a climatologia do período sobre as bacias dos rios Japurá, Javari, Juruá e Jutai, previsão de deficit de precipitação (laranja) predominando no leste da área monitorada sobre bacias do Aripuanã, Guaporé, Ji-Paraná, Madeira, Napo e curso principal do Solimões, demais bacias alternando áreas com anomalias positivas e negativas com previsão de chuvas próxima (branco) da climatologia do período.

A Figura 3 – direita, apresenta o prognóstico do CPC/NOAA para o período 06 a 12/04/2023 com previsão de excesso (azul) de precipitação em relação a climatologia do período ao sul, centro e oeste da área monitorada, sobre as bacias dos rios Beni, Coari, Içá, Javari, Juruá, Jutai, Mamoré, Marañon, Napo e Tefé, previsão de deficit de precipitação (laranja) sobre bacias do Içá, Japurá e Branco, demais bacias alternando áreas com anomalias positivas e negativas com previsão de chuvas próxima (branco) da climatologia do período.

3. Cotogramas das estações

Os gráficos a seguir apresentam os cotogramas: atual, máximas ou mínimas diárias, medianas e ano de ocorrência de máxima ou mínima das estações, dependendo do processo hidrológico no qual os rios encontram-se. As curvas envoltórias representadas pela faixa azul caracterizam os dados entre 15 e 85% de permanência para os dados diários de cotas. Na prática, significa que se as cotas atuais estiverem fora desta faixa é um momento de atenção, pois podem indicar, para valores acima da faixa, um processo de cheia expressivo e, nos valores abaixo, um processo de vazante acentuado.

É importante ressaltar que as cotas indicadas nos gráficos e tabelas são valores associados a uma referência de nível local e arbitrária, válida para as régua linimétrica específica de cada estação. Em algumas das estações já foram realizados levantamentos que permitem a conversão desses níveis em relação ao nível do mar. Caso essa informação seja necessária, favor solicitar através do endereço alerta.amazonas@cprm.gov.br.

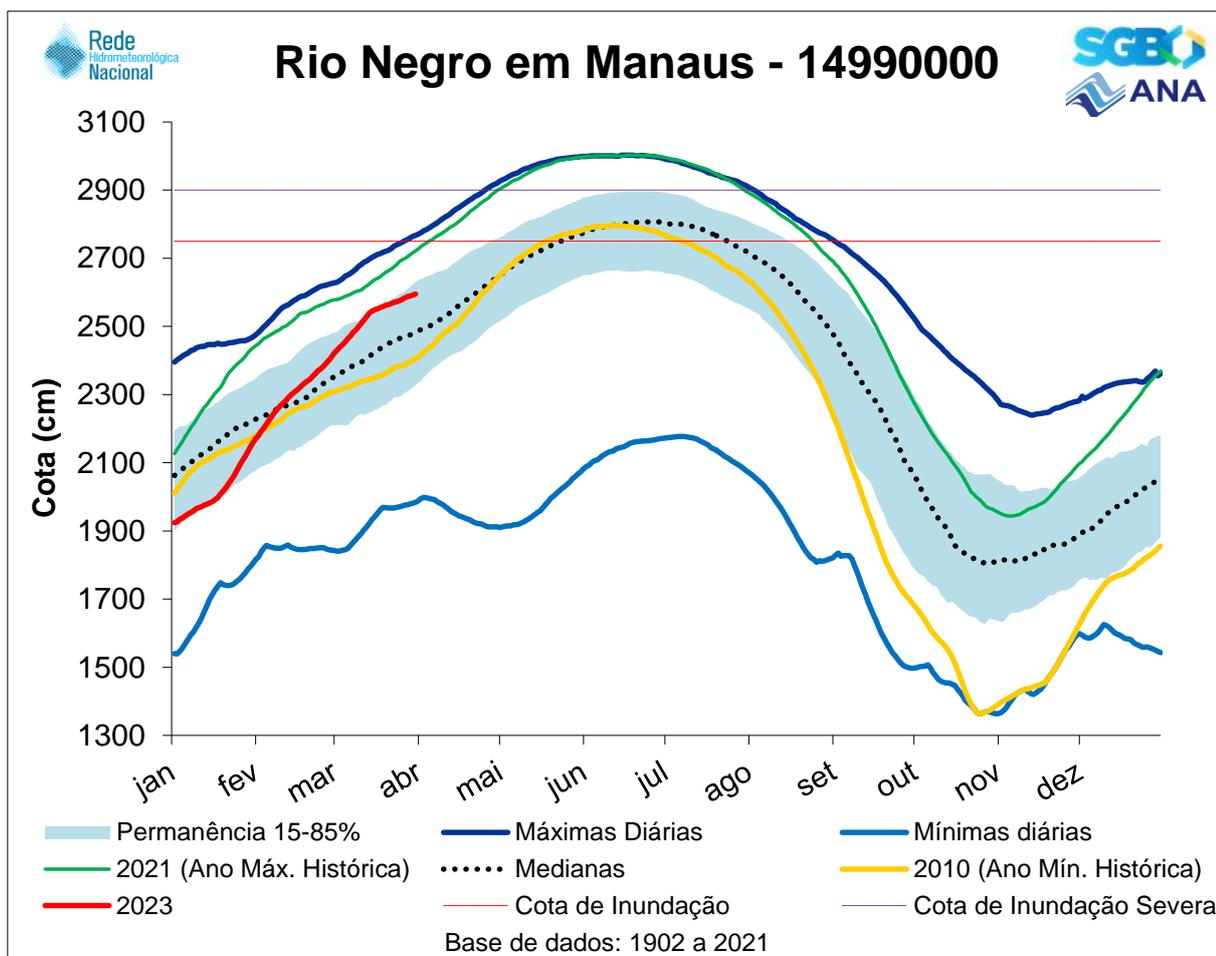


Figura 04. Cotograma do Rio Negro em Manaus.

Cota em 31/03/2023 : 2595 cm

O rio Negro em Manaus apresenta um hidrograma estável, em que em 76% dos anos da série histórica a cota máxima ocorre no mês de junho e em 18% no mês julho. A partir daí, o rio Negro tende a iniciar seu processo de vazante até que atinja a cota mínima. O fim da vazante, por sua vez, não apresenta um período preferencial, podendo ocorrer entre outubro e janeiro do próximo ano (Figura 05).

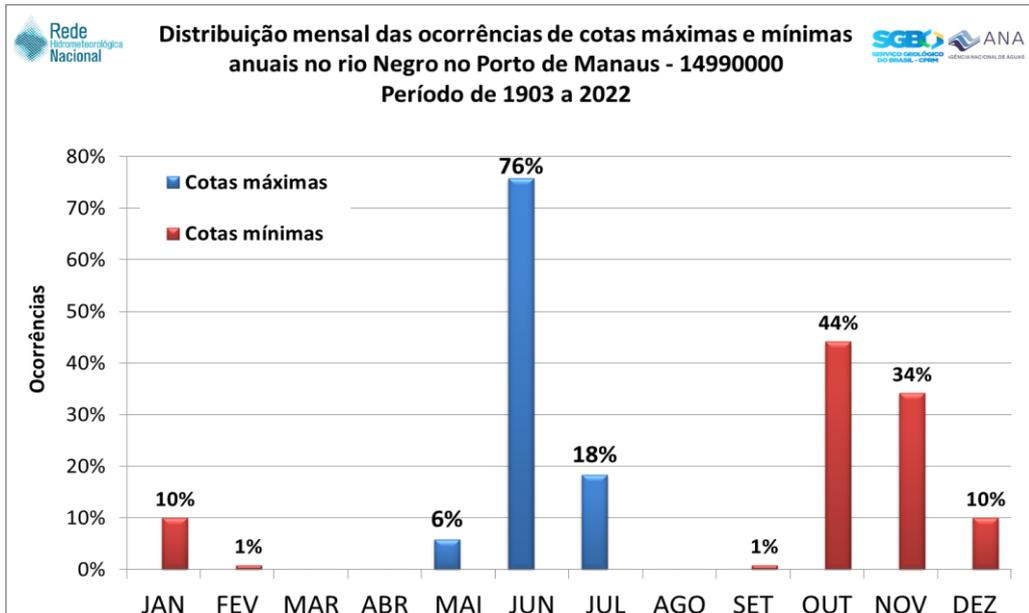


Figura 05. Meses de ocorrência dos eventos de máxima e mínima na estação de Porto de Manaus no período de 1903 a 2022.

A Figura 06 apresenta a magnitude dos eventos de máximas e mínimas observados ao longo da série histórica na estação de Porto de Manaus.

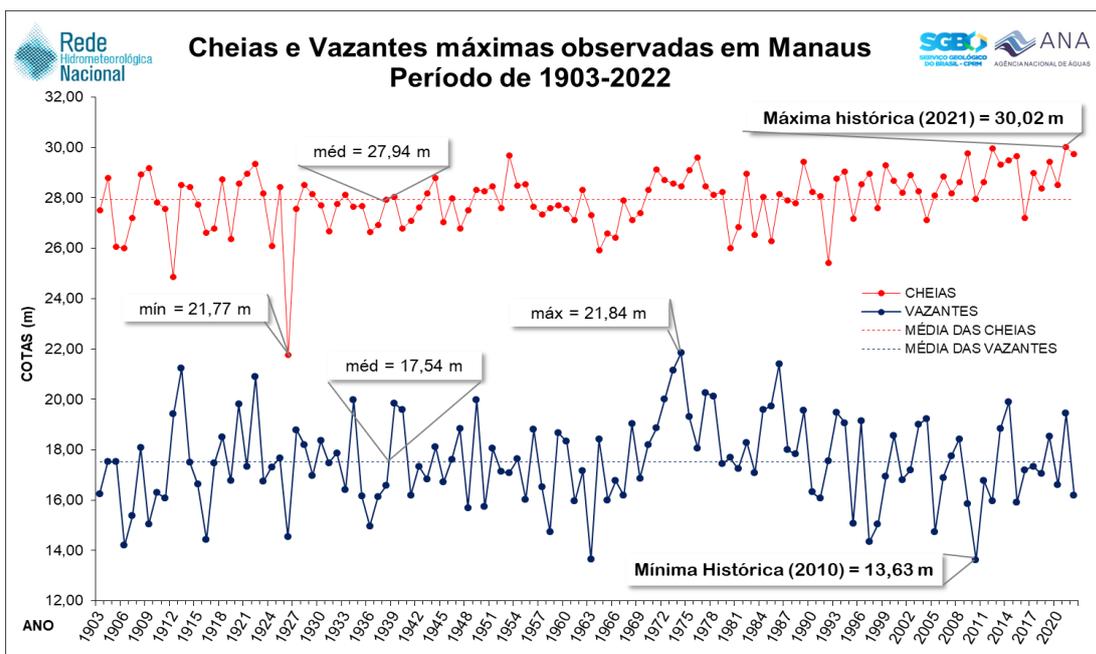
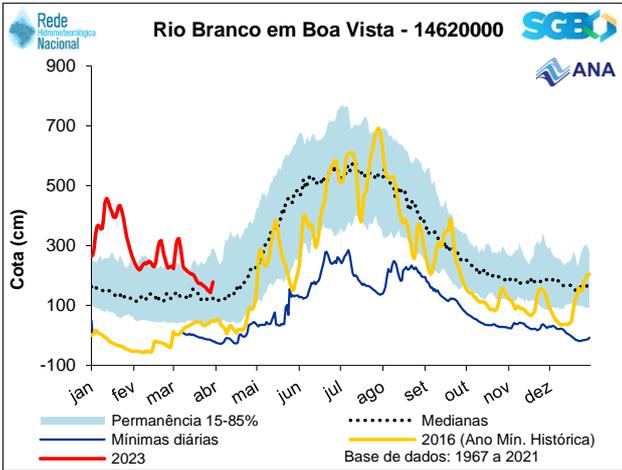
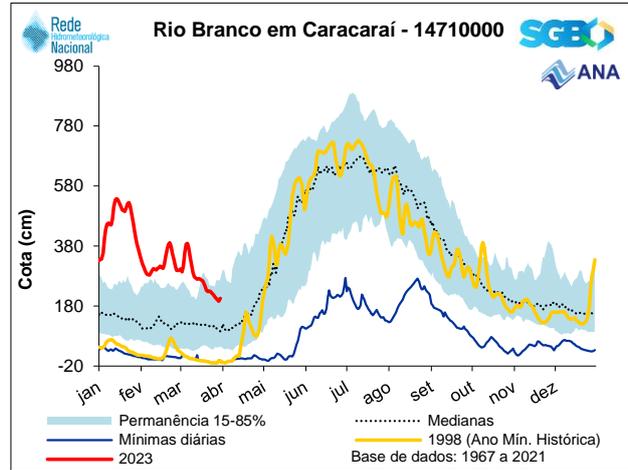


Figura 06. Dados de cotas máximas e mínimas anuais observadas em Manaus no período 1903 a 2022.

3.1 - Bacia do rio Branco

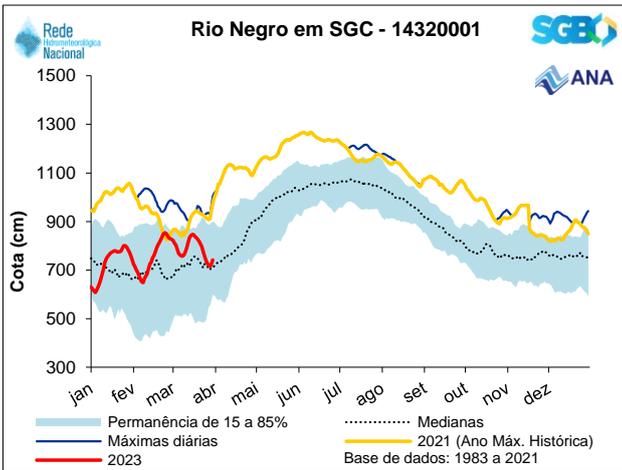


Cota em 31/03/2023 : 178 cm

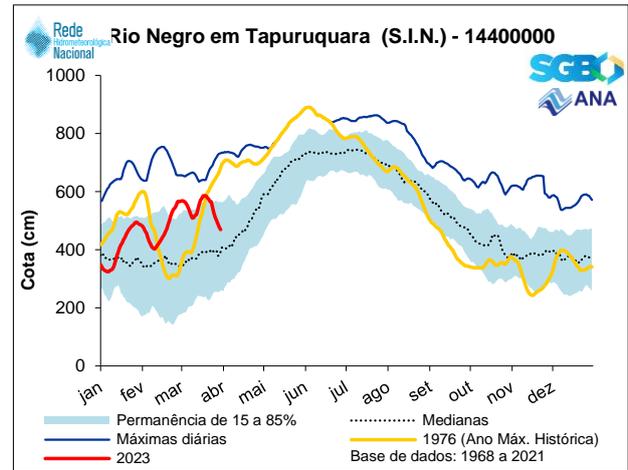


Cota em 31/03/2023 : 205 cm

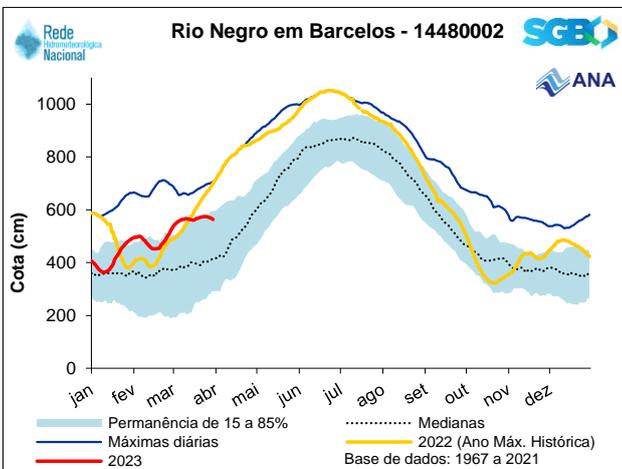
3.2 - Bacia do rio Negro



Cota em 31/03/2023 : 742 cm

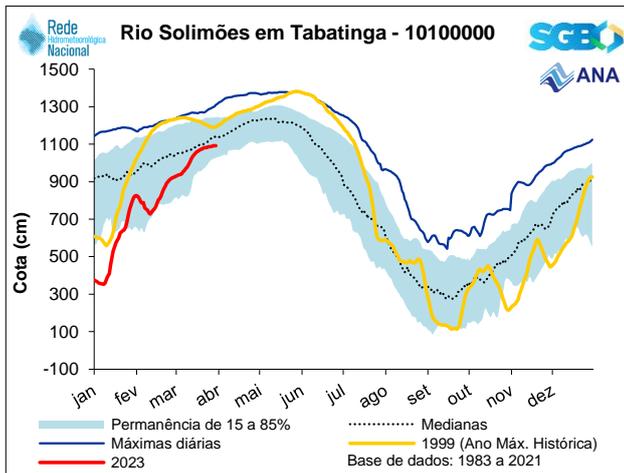


Cota em 31/03/2023 : 469 cm

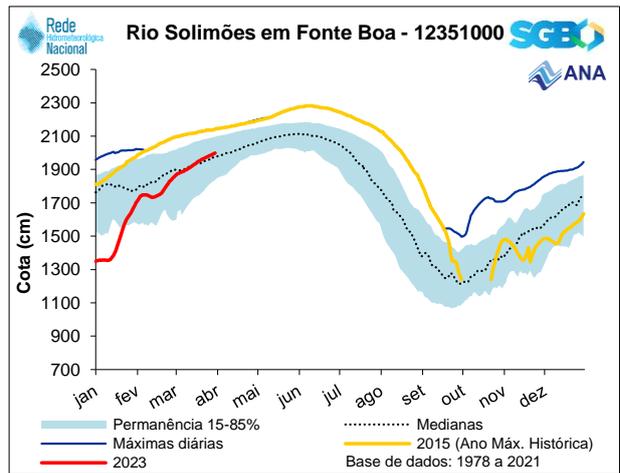


Cota em 31/03/2023 : 563 cm

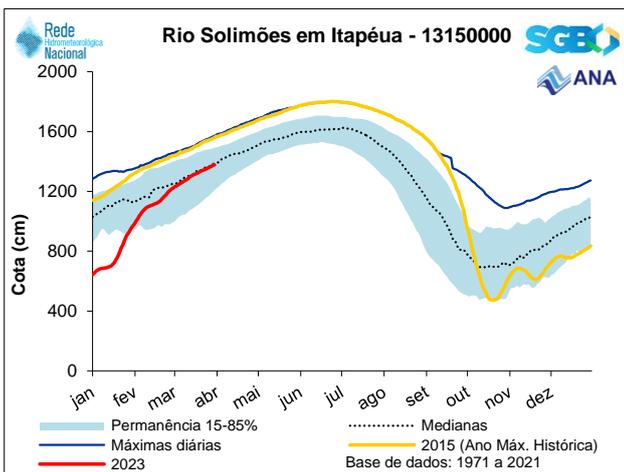
3.3 - Bacia do rio Solimões



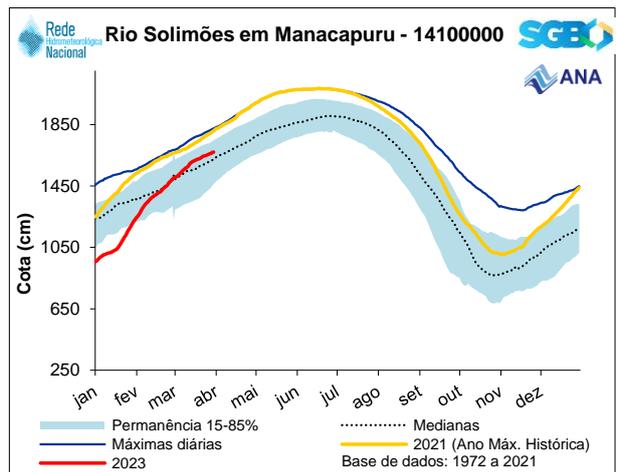
Cota em 31/03/2023 : 1091 cm



Cota em 31/03/2023 : 1998 cm

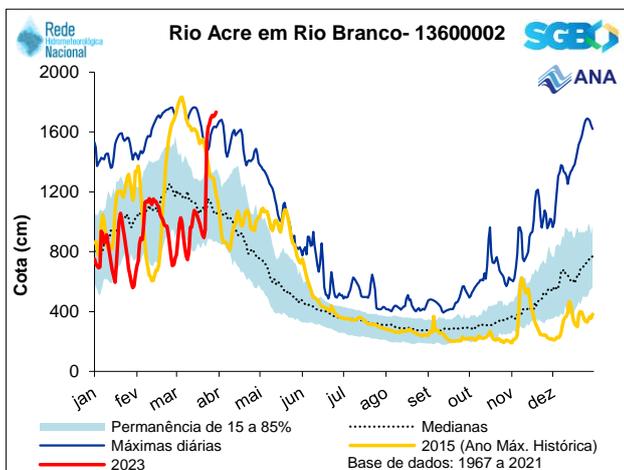


Cota em 31/03/2023 : 1378 cm

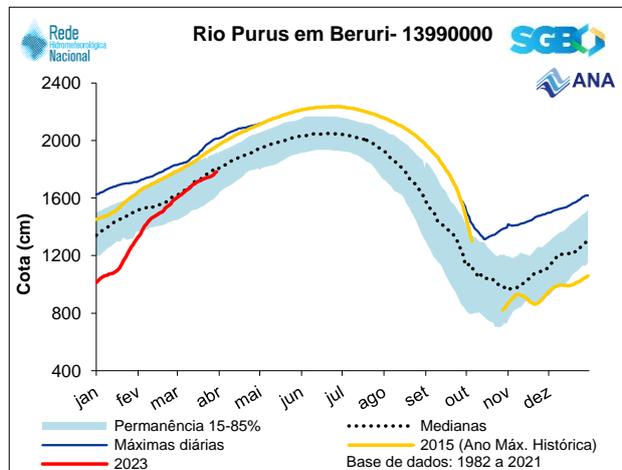


Cota em 31/03/2023 : 1671 cm

3.4 - Bacia do rio Purus

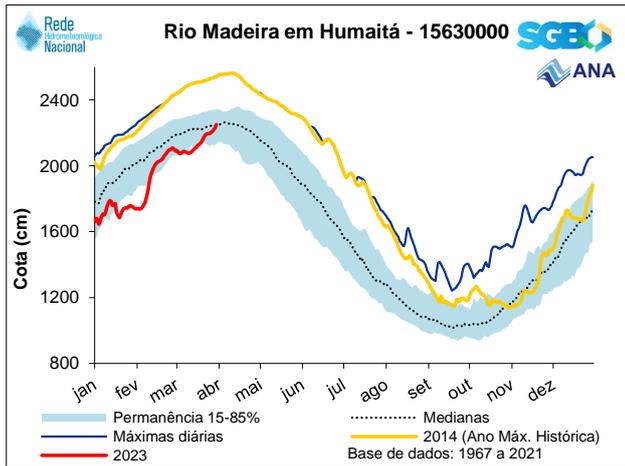


Cota em 31/03/2023 : 1734 cm



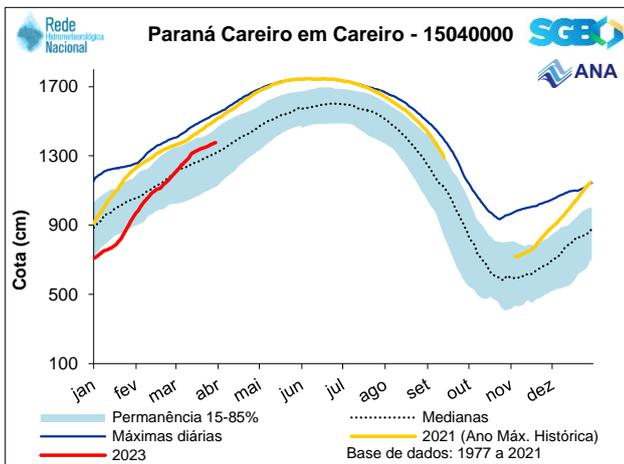
Cota em 31/03/2023 : 1782 cm

3.5 - Bacia do rio Madeira

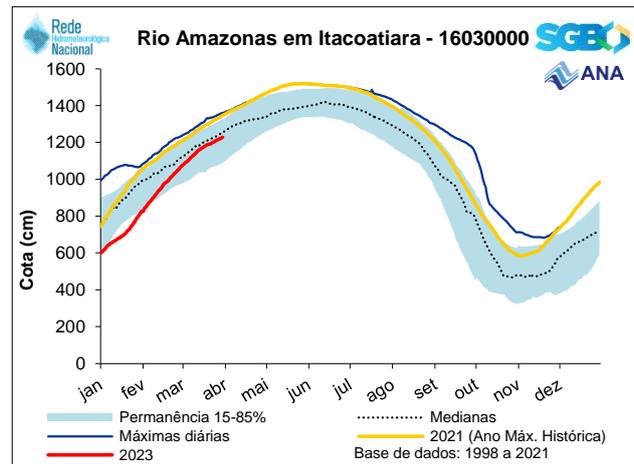


Cota em 31/03/2023 : 2250 cm

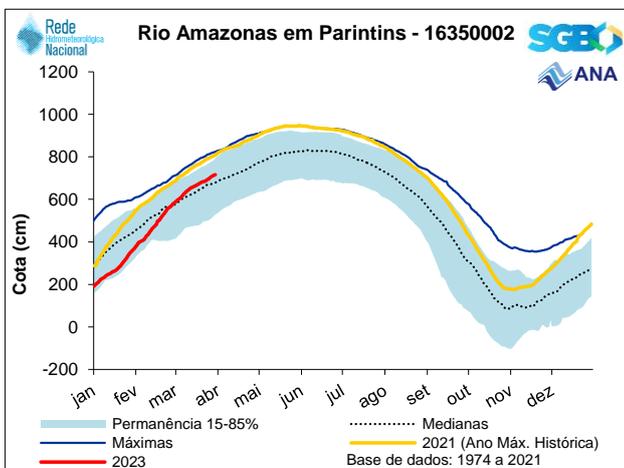
3.6 - Bacia do rio Amazonas



Cota em 31/03/2023 : 1376 cm



Cota em 31/03/2023 : 1228 cm



Cota em 31/03/2023 : 717 cm

O presente boletim é resultado de uma parceria entre o Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM) e a Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA)

Manaus, 31 de março de 2023

Jussara Socorro Cury Maciel

Pesquisadora responsável pelo Sistema de Alerta Hidrológico do Amazonas
Superintendência Regional de Manaus
Serviço Geológico do Brasil

Andre Luis Martinelli Real dos Santos

Gerência de Hidrologia e Gestão Territorial
Superintendência Regional de Manaus
Serviço Geológico do Brasil

Artur José Soares Matos

Pesquisador em Geociências
Departamento de Hidrologia - DEHID
Serviço Geológico do Brasil

PARCERIA:

