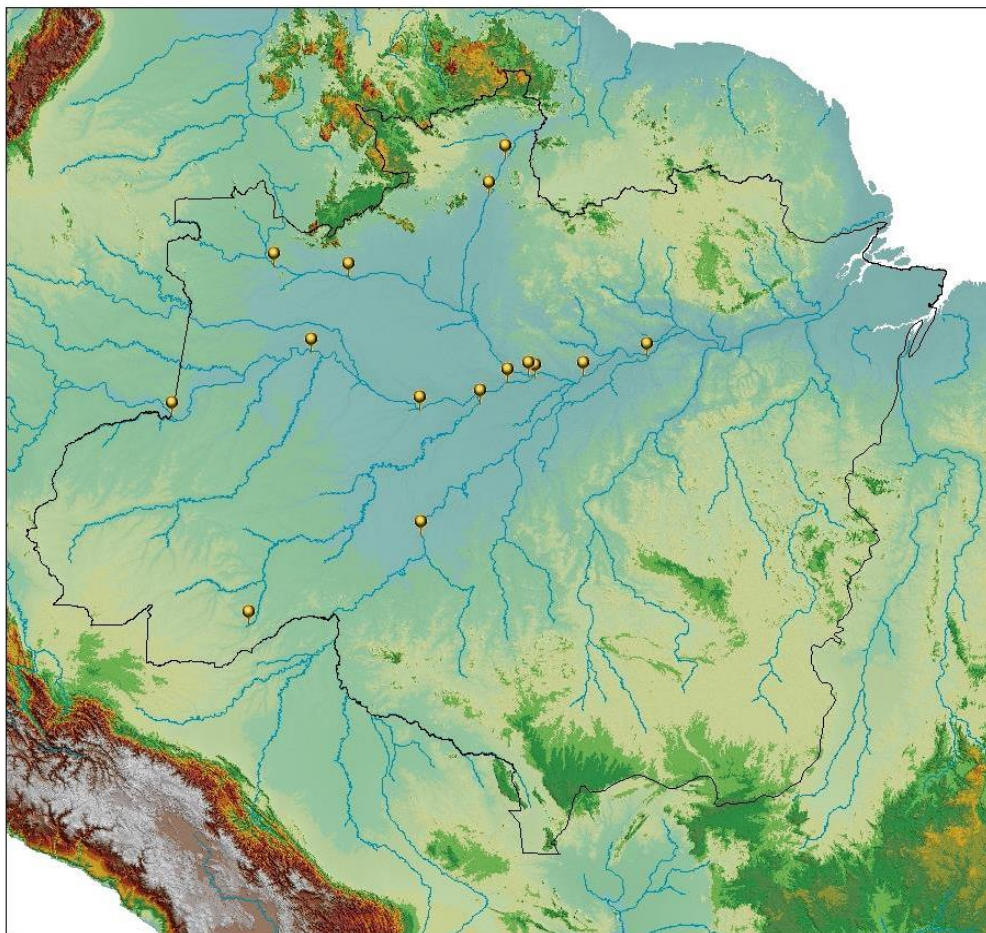




SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL – DHT
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS

BOLETIM DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL



Boletim nº 51

- 27 de dezembro de 2021 -

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 fornecidos pelo SIPAM – Sistema de Proteção da Amazônia. Quaisquer dúvidas em relação às informações apresentadas podem ser esclarecidas através do e-mail: alerta.amazonas@cprm.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 cotagramas ao final do boletim, verifica-se os seguintes padrões:

Bacia do rio Branco: O nível do rio Branco nas estações de Boa Vista e Caracaraí se manteve com valores acima do nível esperado para a época em função do acumulado de chuvas com anomalias positivas nas últimas semanas. Continua no processo de vazante.

Bacia do rio Negro: Em todas as estações monitoradas do rio Negro a situação dos níveis permanece atípica, com valores acima do esperado para a época, característica mantida em função dos acumulados de chuvas com anomalias positivas em praticamente toda a bacia. Em Manaus o processo da cheia do rio Negro manteve a intensificação com média de subida de 10 cm por dia na última semana. O nível nesta estação alcançou o maior já registrado para a época. Contudo, salientamos que uma cheia severa em 2022 está condicionada a um quadro de anomalias positivas de chuvas no próximo trimestre (Janeiro - Fevereiro - Março) somados a este padrão de cotas elevadas apresentado atualmente.

Bacia do rio Solimões: Nas estações de Tabatinga e Fonte Boa os níveis observados permanecem dentro da faixa de maior permanência e portanto dentro da normalidade para o período. Já em Manacapuru e em Itapéua (região de Coari) o nível do rio Solimões ultrapassou a faixa de maior permanência e apresenta cota acima do que se espera para a época.

Bacia do rio Purus: Em Rio Branco - AC, o rio Acre teve grande elevação em seu nível nas 4 últimas semanas, levando a uma situação de cotas altas, acima da faixa de maior permanência. Na foz, estação de Beruri, o pulso de cheia do rio Purus refletiu em um nível superior a faixa de maior permanência.

Bacia do rio Madeira: O rio Madeira na estação de Humaitá está com processo de cheia em curso, com grande intensificação na subida do nível resultando em cota no limite superior da faixa de maior permanência para o período.

Bacia do rio Amazonas: Nas estações de Careiro, Itacoatiara e Parintins o nível do rio Amazonas teve forte intensificação na subida saindo da faixa de maior permanência e chegando a valores acima dos esperados para a época.

Obs.: A série de dados de Itacoatiara foi reanalisada, sendo necessária a modificação de alguns dados. Assim, as informações estatísticas que vinham sendo apresentadas até então foram alteradas.

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.

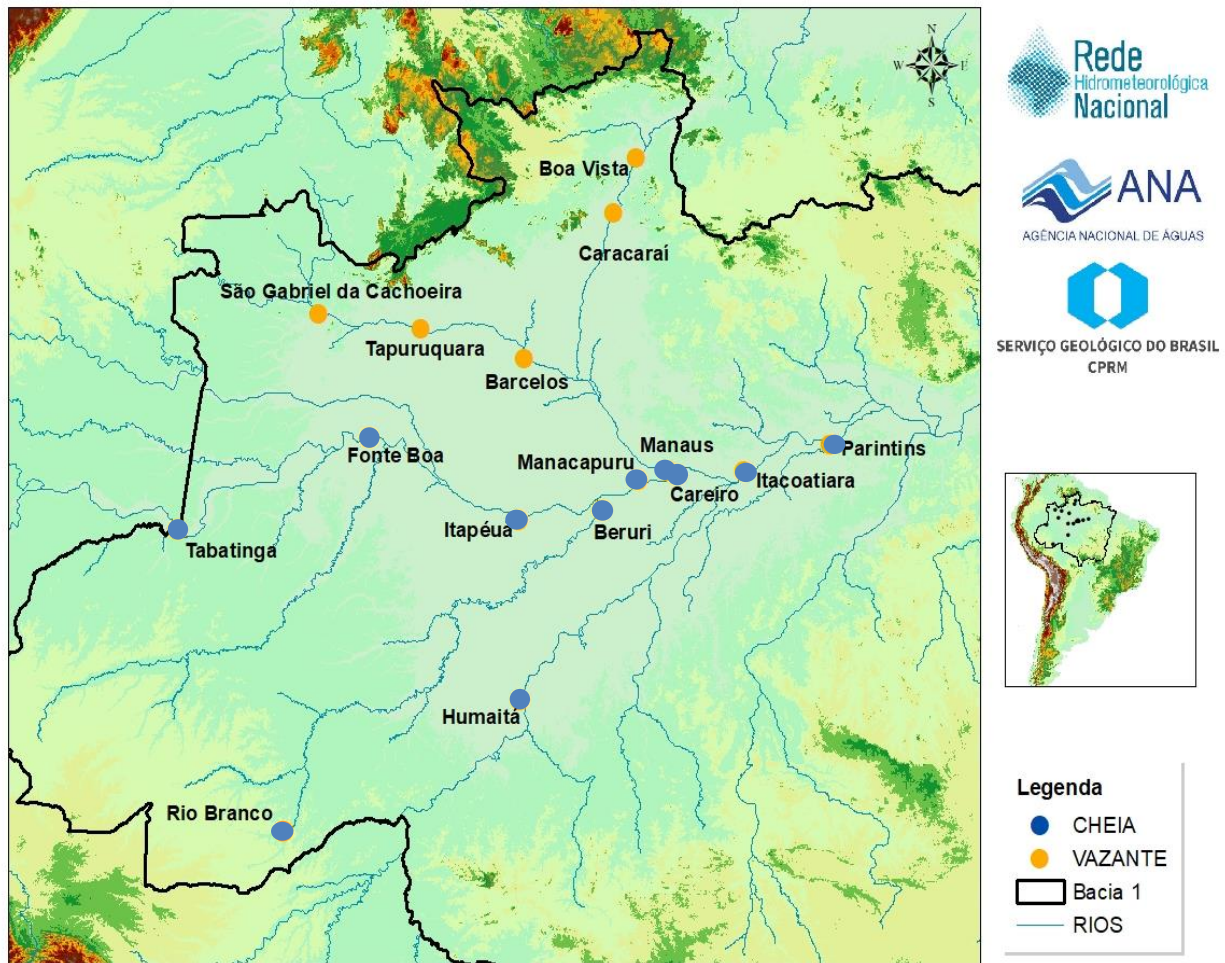


Figura 01. Processos do ano hidrológico nas principais estações da Amazônia Ocidental

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)	27/06/21	1046	-485	24/12/21	-	-	24/12/21	561
Beruri (Purus)	24/06/15	2236	-732	27/12/15	1012	492	27/12/21	1504
Boa Vista (Branco)	08/06/11	1028	-634	27/12/11	106	288	27/12/21	394
Caracarái (Branco)	09/06/11	1114	-658	27/12/11	220	236	27/12/21	456
Careiro (P. Careiro)	06/06/21	1746	-624	27/12/21	-	-	27/12/21	1122
Fonte Boa (Solimões)	06/06/15	2282	-453	27/12/15	0	1829	27/12/21	1829
Humaitá (Madeira)	11/04/14	2563	-739	27/12/14	1808	16	27/12/21	1824
Itacoatiara (Amazonas)	05/06/14	1505	-551	27/12/14	804	150	27/12/21	954
Itapeuá (Solimões)	24/06/15	1801	-670	23/12/15	0	1131	23/12/21	1131
Manacapuru (Solimões)	17/06/21	2086	-704	27/12/21	-	-	27/12/21	1382
Manaus (Negro)	16/06/21	3002	-656	27/12/21	-	-	27/12/21	2346
Parintins (Amazonas)	21/05/21	946	-480	27/12/21	-	-	27/12/21	466
Rio Branco (Acre)	05/03/15	1834	-739	24/12/15	0	1095	24/12/21	1095
S. G. C. (Negro)	11/06/21	1268	-392	27/12/21	-	-	27/12/21	876
Tabatinga (Solimões)	28/05/99	1382	-456	27/12/99	902	24	27/12/21	926
S.I.N.Tapuruquara (Negro)	02/06/76	890	-304	24/12/76	329	257	24/12/21	586

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	503	24/12/80	310	251	24/12/21	561
Beruri (Purus)	25/10/10	518	986	27/12/10	1012	492	27/12/21	1504
Boa Vista (Branco)	14/02/16	-57	451	27/12/16	0	394	27/12/21	394
Caracarái (Branco)	24/03/98	-10	466	27/12/98	243	213	27/12/21	456
Careiro (P. Careiro)	25/10/10	125	997	27/12/10	615	507	27/12/21	1122
Fonte Boa (Solimões)	17/10/10	802	1027	27/12/10	1301	528	27/12/21	1829
Humaitá (Madeira)	01/10/69	833	991	27/12/69	1618	206	27/12/21	1824
Itacoatiara (Amazonas)	24/10/10	91	863	27/12/10	521	433	27/12/21	954
Itapeuá (Solimões)	20/10/10	131	1000	23/12/10	647	484	23/12/21	1131
Manacapuru (Solimões)	26/10/10	392	990	27/12/10	904	478	27/12/21	1382
Manaus (Negro)	24/10/10	1363	983	27/12/10	1834	512	27/12/21	2346
Parintins (Amazonas)	24/10/10	-186	652	27/12/10	117	349	27/12/21	466
Rio Branco (Acre)	17/09/16	130	965	24/12/16	510	585	24/12/21	1095
S. G. C. (Negro)	07/02/92	330	546	27/12/92	796	80	27/12/21	876
Tabatinga (Solimões)	11/10/10	-86	1012	27/12/10	489	437	27/12/21	926
S.I.N.Tapuruquara (Negro)	13/03/80	28	558	24/12/80	241	345	24/12/21	586

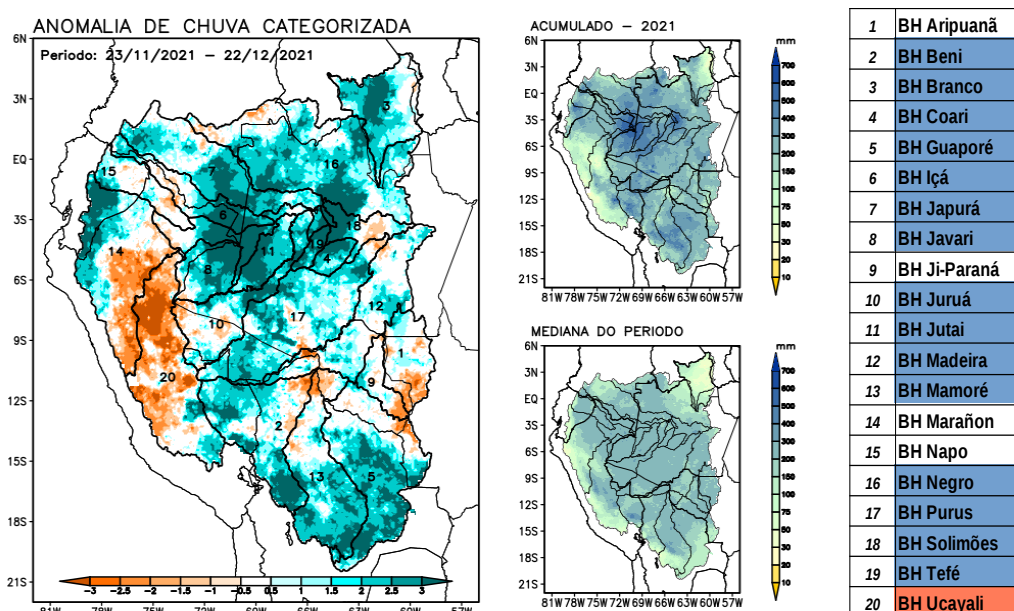
2. Dados Climatológicos

Análise da Precipitação sobre a Bacia Amazônica Ocidental no período 23/11 a 22/12/2021.

Durante o período em análise, 23 de novembro a 22 de dezembro, estação de transição para a chuvosa na parte sul da região, observam-se grandes volumes de precipitação sobre algumas bacias da área de monitoramento, volumes mais elevados são observados nas bacias localizadas no noroeste da região e os menores no extremo norte e sul da área monitorada. Os volumes mais baixos, com mediana inferior a 185 mm, sobre a bacia do Branco (72 mm), Marañon (160 mm), Ucayali (175 mm), Negro (177 mm) e Guaporé (183 mm). Volumes médios entre 189 e 229 mm ocorrem sobre o Japurá (189 mm), Mamoré (200 mm), Beni (205 mm), Madeira (208 mm), Ji-Paraná (211 mm), Aripuanã (216 mm), Napo (225 mm), Purus e Tefé (228 mm) e bacia do Coari (229 mm), acima de 235 mm em 30 dias os maiores volumes normalmente são observados sobre a bacia do Içá (236 mm), Juruá (237 mm), curso principal do Solimões (244 mm), Jutai (257 mm) e o máximo de 258 mm sobre a bacia do Javari.

No período de 23 de novembro a 22 de dezembro de 2021 (Figura 2, quadro maior, à esquerda) em condições de normalidade as bacias do Aripuanã, Ji-Paraná, Marañon e Napo, com deficit de precipitação registado apenas sobre a bacia do Ucayali enquanto, as demais bacias como Beni, Banco, Coari, Guaporé, Içá, Japurá, Javari, Juruá, Jutai, Madeira, Mamoré, Negro, Purus, curso principal do Solimões e bacia do Tefé com chuvas acima da climatologia do período foram caracterizadas com anomalias positivas de precipitação.

A Figura 2 (quadro superior à direita) mostra a precipitação média acumulada no período 23 de novembro a 22 de dezembro de 2021, com valor máximo de 404 mm sobre a bacia do Jutai, 381 mm sobre o Javari, média de 367 mm sobre o Tefé, 365 mm sobre o curso principal do Rio Solimões e 341 mm na bacia do Içá, volumes acumulados entre 321 e 246 mm ocorreram em ordem decrescente sobre as bacias do Coari, Purus, Juruá, Japurá, Mamoré, Beni, Guaporé, Negro, Madeira e Napo. Precipitação média inferior a 220 mm estimada sobre as bacias do Aripuanã (216 mm), Ji-Paraná (205 mm), Marañon (172 mm), Branco (153 mm) e precipitação média de 144 mm acumulados nos últimos 30 dias sobre a bacia do Ucayali.



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

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 2020.

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 2020, 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 2020, precipitação observada no período e anomalia categorizada

	Quantis de Precipitação 2000 a 2020 (mm) – 23 de novembro a 22 de dezembro							23/11/2021 a 22/12/2021	Anomalia Categorizada
	5%	20%	35%	50%	65%	80%	95%		
BH Aripuanã	115	152	182	216	252	304	381	216	-0.2
BH Beni	125	158	182	205	229	262	342	273	1.4
BH Branco	18	33	52	72	97	127	186	153	1.6
BH Coari	116	171	207	229	251	279	321	321	2.3
BH Guaporé	98	131	158	183	211	245	302	253	1.5
BH Içá	142	182	209	236	264	298	381	341	1.5
BH Japurá	119	150	170	189	214	246	314	276	1.7
BH Javari	164	205	233	258	286	319	386	381	2.0
BH Ji-Paraná	109	153	184	211	240	288	357	205	-0.1
BH Juruá	148	185	212	237	263	294	349	285	0.9
BH Jutai	146	192	226	257	290	336	406	404	2.3
BH Madeira	113	147	177	208	242	283	343	248	0.7
BH Mamoré	103	139	170	200	231	271	349	275	1.4
BH Marañon	87	118	139	160	183	214	264	172	0.2
BH Napo	123	164	197	225	257	296	357	246	0.4
BH Negro	90	126	152	177	205	241	301	253	1.5
BH Purus	141	178	205	228	256	291	354	301	1.4
BH Solimões	136	181	214	244	277	315	379	365	1.6
BH Tefé	131	168	203	228	253	286	338	367	2.7
BH Ucayali	106	133	154	175	197	225	277	144	-1.0

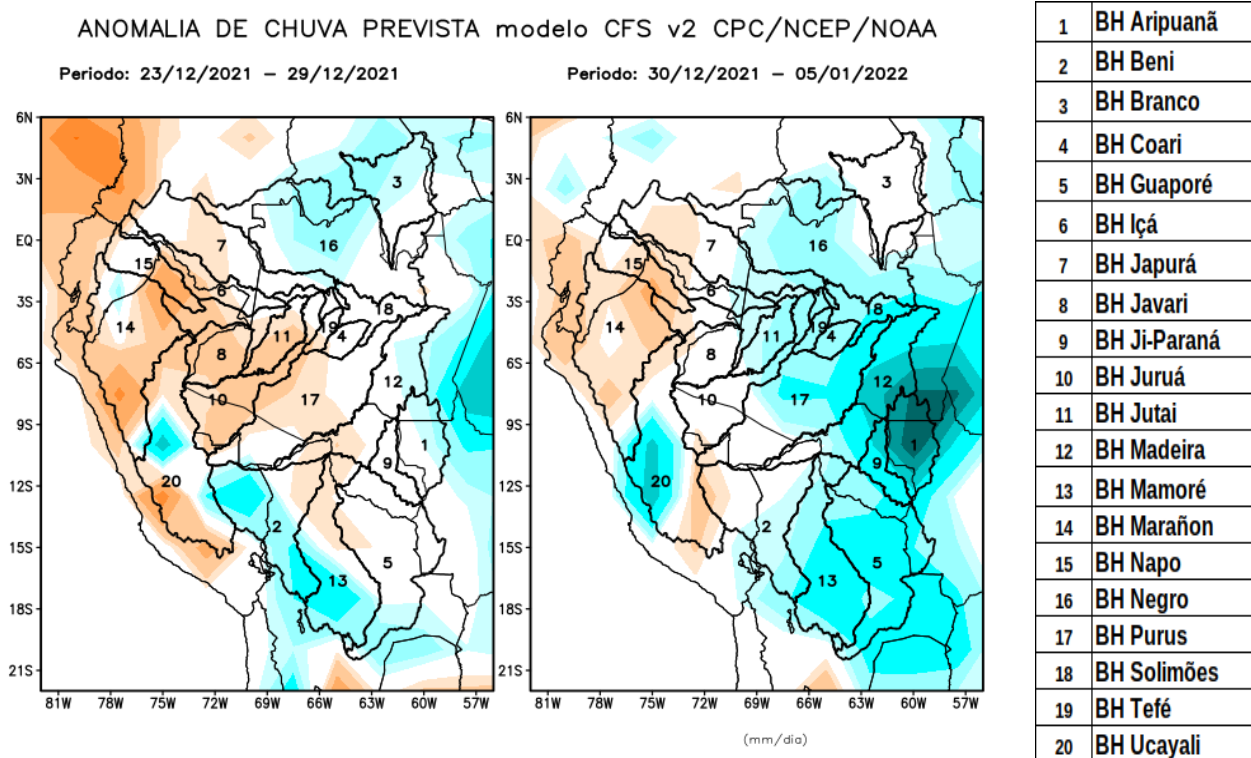
Tabela 04. Precipitação observada e anomalia categorizada pelo método dos quantis (MERGE/GMP)

	26/10/2021 a 24/11/2021		02/11/2021 a 01/12/2021		09/11/2021 a 08/12/2021		16/11/2021 a 15/12/2021	
	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada
BH Aripuanã	206	0.4	224	0.7	245	0.9	218	0.1
BH Beni	150	-0.4	188	0.6	215	1.0	228	1.0
BH Branco	111	0.4	102	0.4	111	0.8	167	2.0
BH Coari	271	2.7	288	2.6	319	2.9	304	2.3
BH Guaporé	197	1.3	236	1.7	234	1.6	261	1.6
BH Içá	245	0.1	260	0.3	269	0.5	282	0.5
BH Japurá	225	0.0	238	0.4	239	0.6	246	1.0
BH Javari	294	1.6	309	1.6	304	1.4	330	1.7
BH Ji-Paraná	206	0.7	235	1.1	239	1.0	223	0.6
BH Juruá	272	1.4	280	1.3	281	1.1	264	0.7
BH Jutai	339	2.4	351	2.5	347	2.1	372	2.3
BH Madeira	257	1.8	269	2.1	261	1.7	251	1.0
BH Mamoré	154	0.1	199	0.9	204	0.8	219	0.8
BH Marañon	163	0.1	165	0.2	152	-0.2	156	-0.1
BH Napo	256	0.4	234	-0.3	213	-0.6	205	-0.5
BH Negro	265	1.9	240	1.4	250	1.7	253	1.8
BH Purus	225	1.0	250	1.3	260	1.3	269	1.2
BH Solimões	285	1.5	271	1.1	295	1.6	312	1.5
BH Tefé	277	2.4	289	2.6	341	2.9	343	2.8
BH Ucayali	103	-0.9	122	-0.4	137	-0.4	138	-0.7

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%	95.0%	100%
ÍNDICE	-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 23 de novembro a 22 de dezembro de 2021, chuvas acima da climatologia sobre a bacia do Tefé (2.7) com tendência a extremamente chuvoso, bacias do Coari e do Jutai (2.3) e Javari (2.0) em condições de muito chuvoso, bacia do Japurá (1.7), curso principal do Solimões e bacia do Branco (1.6), bacias do Içá, Guaporé e Negro (1.5) categorizadas com tendência a muito chuvoso, bacias dos rios Beni, Mamoré e Purus (1.4) em condição de chuvoso, bacia do Juruá (0.9) e Madeira (0.7) em condição de tendência a chuvoso. Deficit de precipitação observado sobre a bacia do Ucayali (-1.0) em condição de seco, bacias dos rios Aripuanã, Ji-Paraná, Marañon e Napo consideradas em condição de normalidade em relação a precipitação acumulada em 30 dias em 22 de dezembro de 2021.

Prognóstico de anomalia de precipitação



Fonte: <http://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/people/mchen/CFSv2FCST/weekly/>
 Figura 03 - Prognóstico semanal de anomalias de precipitação para o período 23/12/2021 a 05/01/2021.

Segundo o CPC/NOAA (Climate Prediction Center – National Oceanic and Atmospheric Administration), o prognóstico de anomalias de precipitação entre os dias 23 a 29/12/2021, (Figura 3 - esquerda), previsão de chuvas acima (azul) dos valores climatológicos do período sobre áreas das bacias do Aripuanã, Beni, Coari, Guaporé, Ji-Paraná, Jutai, Madeira, Mamoré, Negro, Purus, Solimões, Tefé e Ucayali. Áreas das bacias do Içá, Japurá, Marañon e Napo com predomínio de deficit (laranja) de precipitação previsto para o período, demais bacias com previsão de chuvas próximas (branco) da climatologia do período.

A Figura 3 – direita, apresenta o prognóstico do CPC/NOAA para o período 30/12/2021 a 05/01/2022, previsão de chuvas acima (azul) dos valores climatológicos sobre áreas das bacias do Aripuanã, Beni, Coari, Guaporé, Ji-Paraná, Jutai, Madeira, Mamoré, Negro, Purus, Solimões, Tefé e Ucayali. Áreas das bacias do Içá, Japurá, Marañon e Napo com predomínio de deficit (laranja) de precipitação previsto para o período, demais bacias com previsão de chuvas próximas (branco) da climatologia do período.

3. Cotagramas das estações

Os gráficos a seguir apresentam os cotagramas: 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 réguas linimétricas específicas 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.

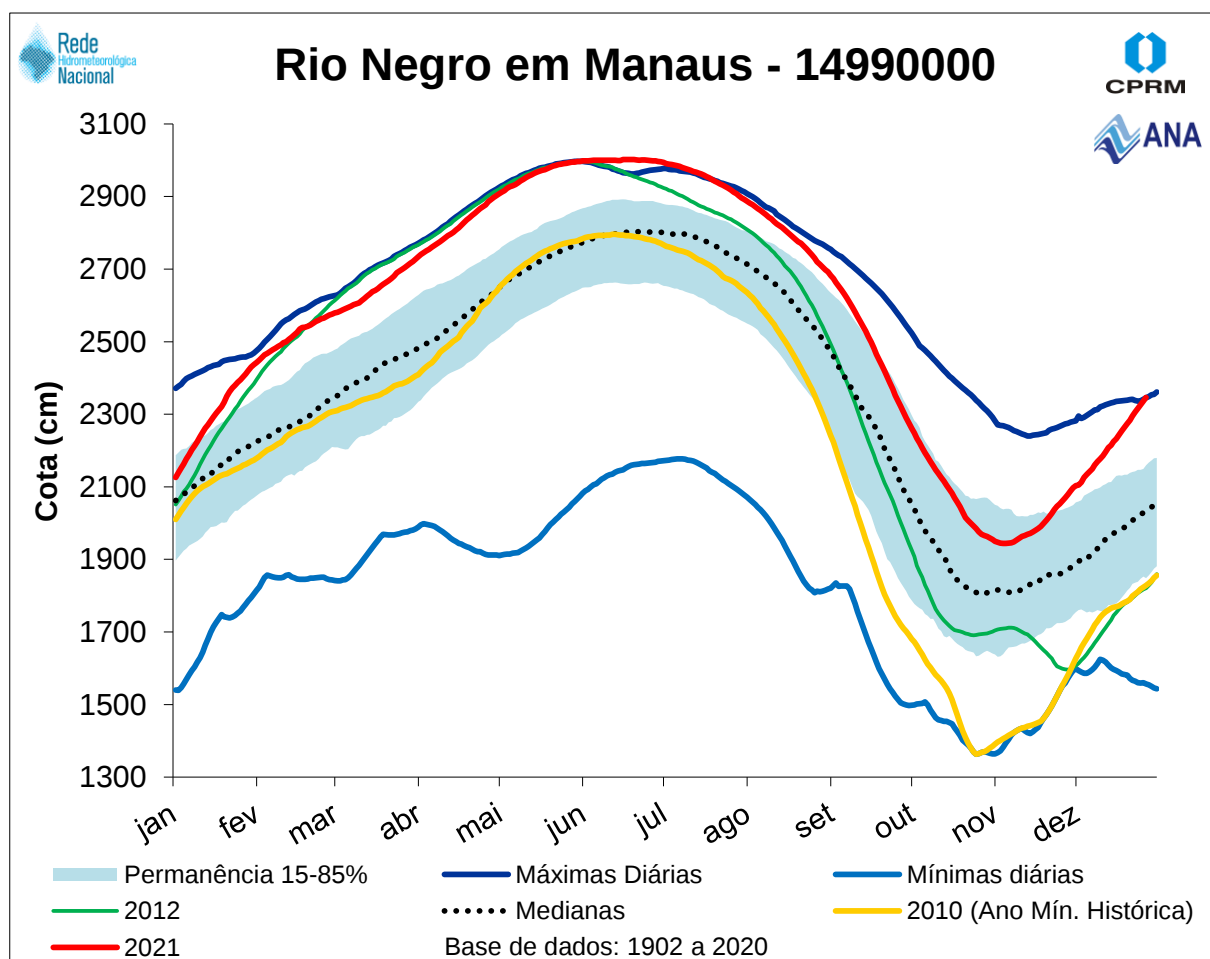


Figura 04. Cotograma do Rio Negro em Manaus.
Cota em 27/12/2021 : 2346 cm

O rio Negro em Manaus apresenta um hidrograma estável, em que em 75% dos anos da série histórica a cota máxima ocorre no mês de junho e em 19% 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 04).

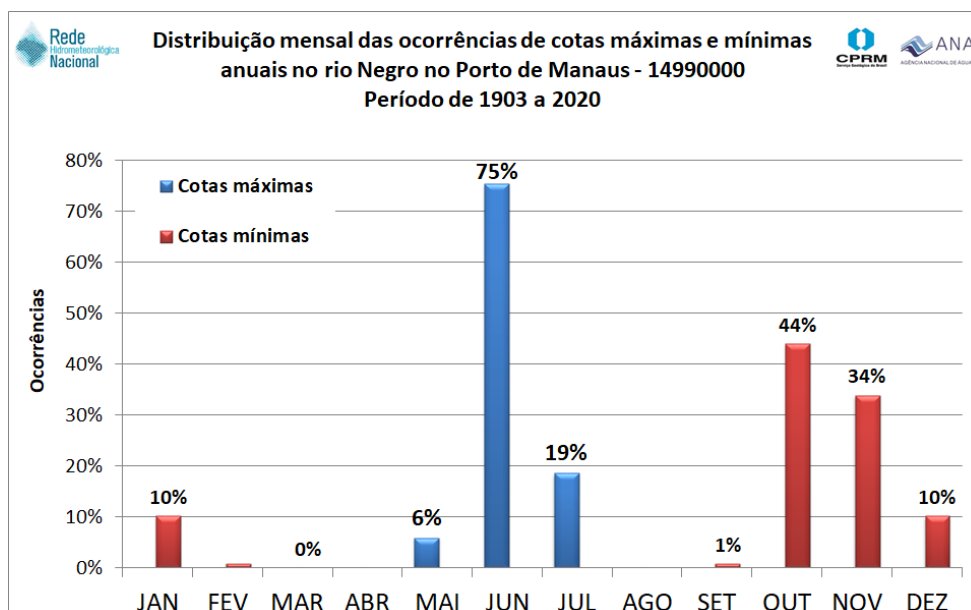


Figura 04. Meses de ocorrência dos eventos de máxima e mínima na estação de Porto de Manaus no período de 1903 a 2020.

A Figura 05 apresenta a magnitude dos eventos de máximas e mínimas observados ao longo da série histórica na estação de Porto de Manaus.

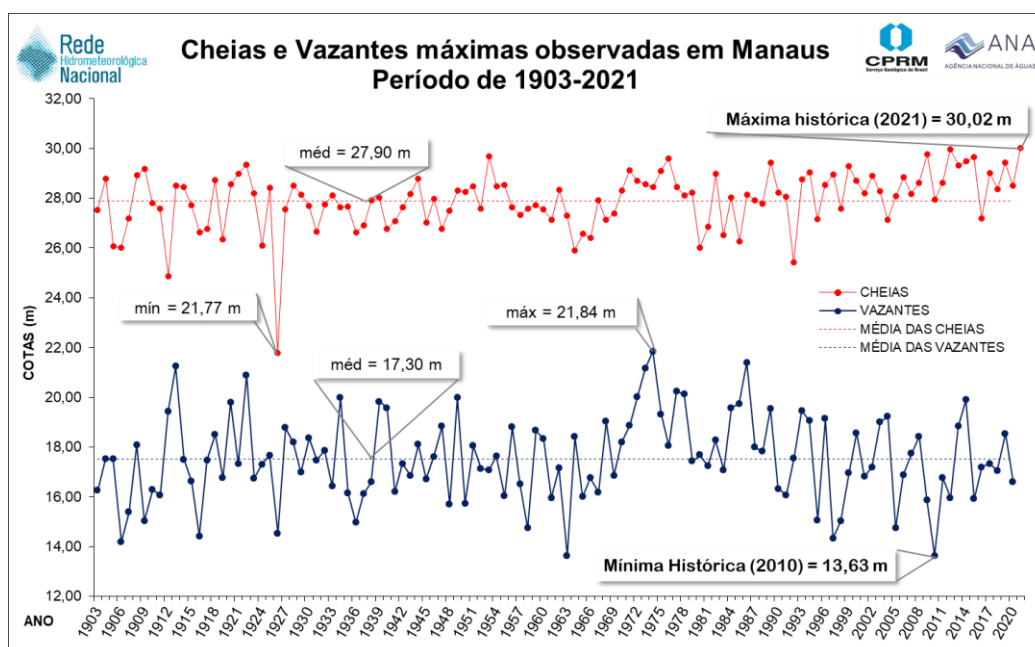
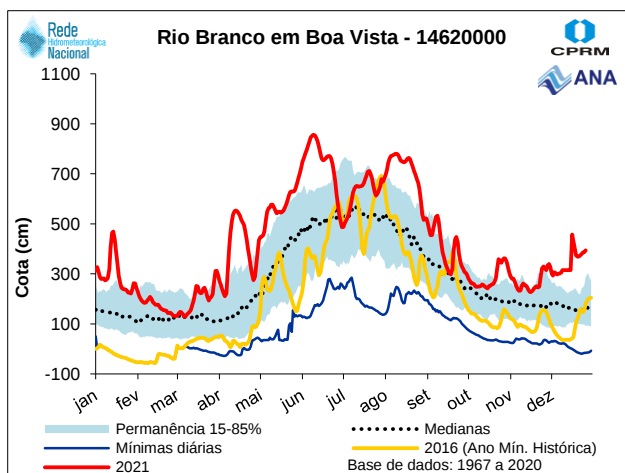
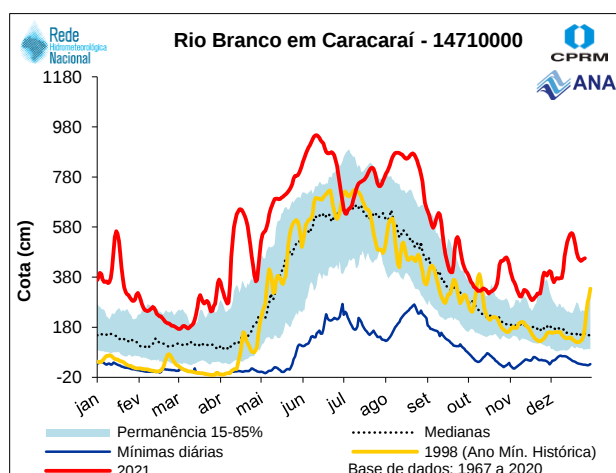


Figura 05. Dados de cotas máximas e mínimas anuais observadas em Manaus no período 1903 a 2021.

3.1 - Bacia do rio Branco

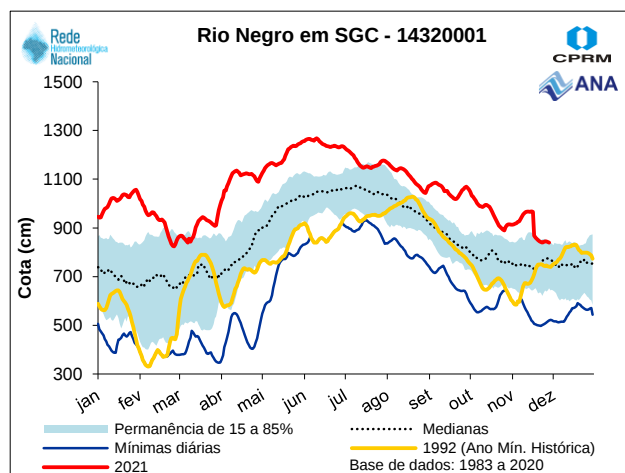


Cota em 27/12/2021 : 394 cm

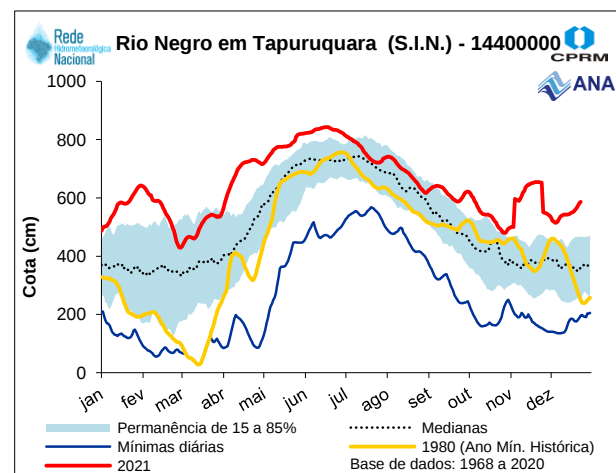


Cota em 27/12/2021 : 456 cm

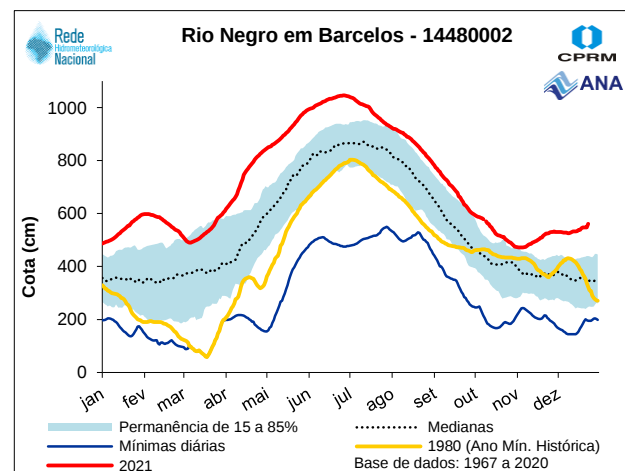
3.2 - Bacia do rio Negro



Cota em 27/12/2021 : 876 cm

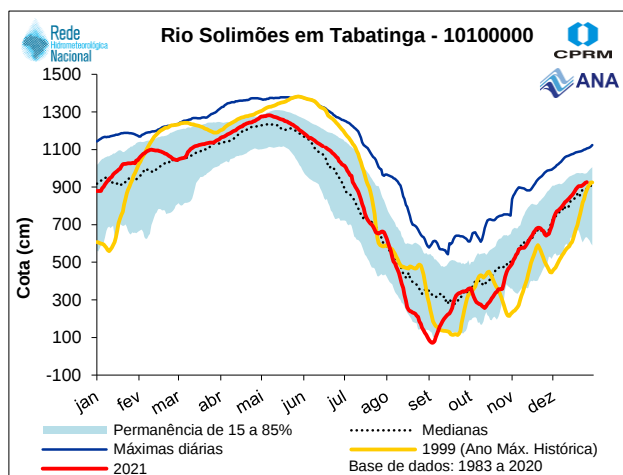


Cota em 24/12/2021 : 586 cm

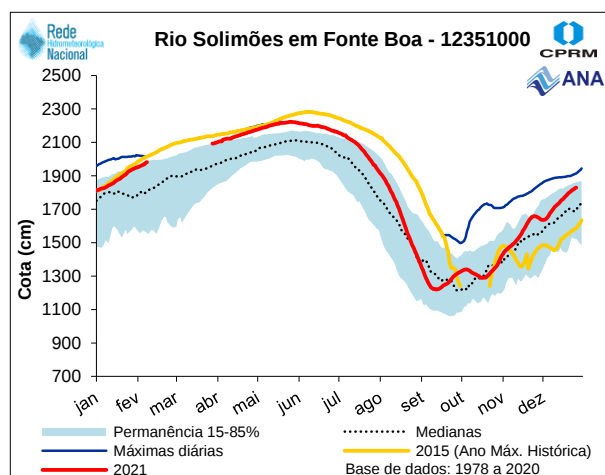


Cota em 24/12/2021 : 561 cm

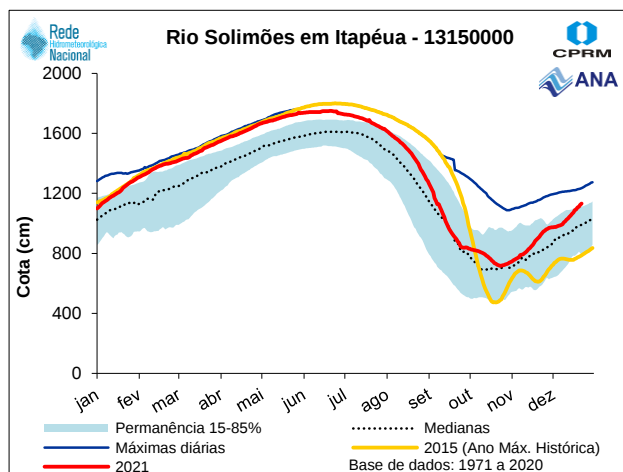
3.3 - Bacia do rio Solimões



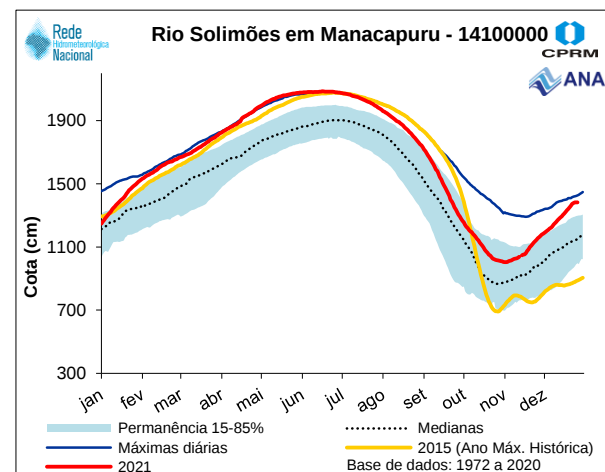
Cota em 27/12/2021 : 926 cm



Cota em 27/12/2021 : 1829 cm

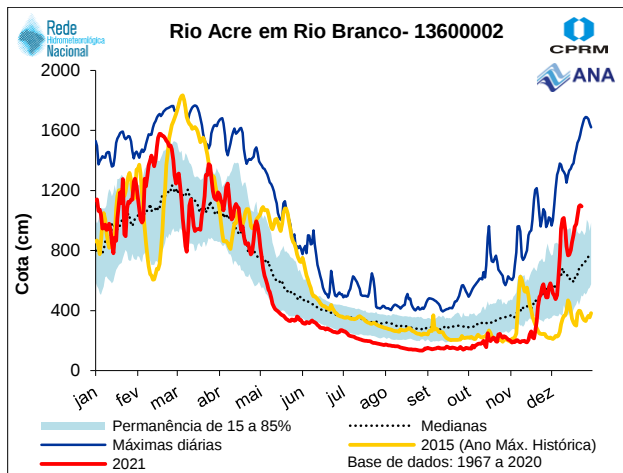


Cota em 23/12/2021 : 1131 cm

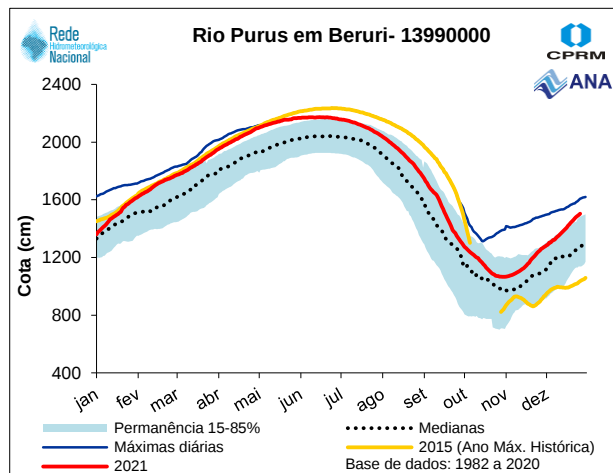


Cota em 27/12/2021 : 1382 cm

3.4 - Bacia do rio Purus

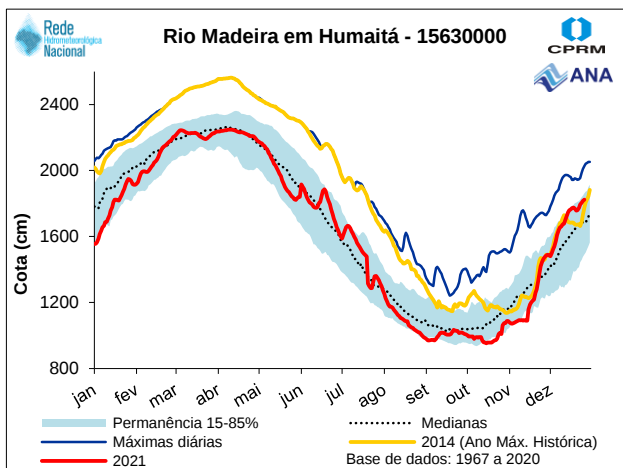


Cota em 24/12/2021 : 1095 cm



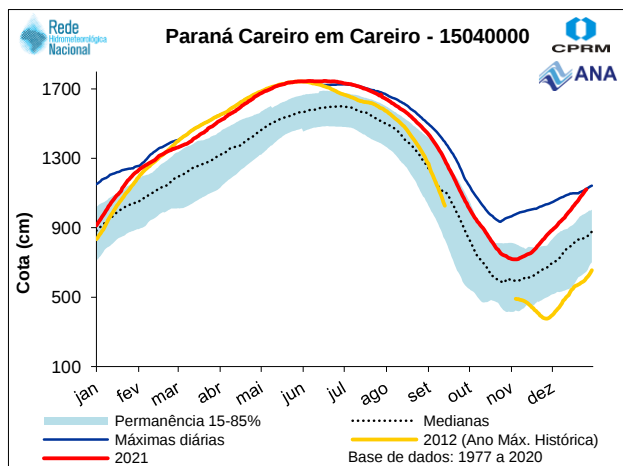
Cota em 27/12/2021 : 1504 cm

3.5 - Bacia do rio Madeira

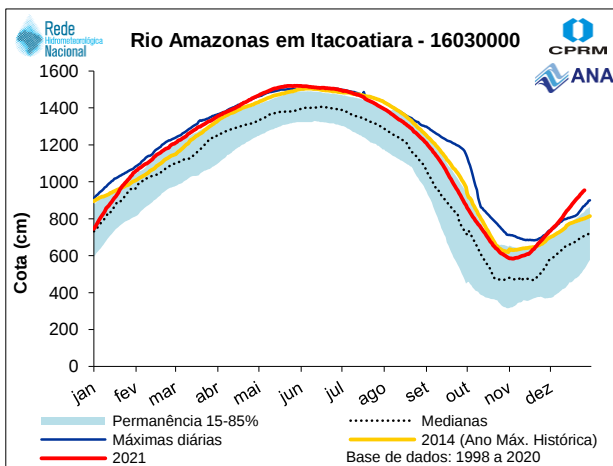


Cota em 27/12/2021 : 1824 cm

3.6 - Bacia do rio Amazonas



Cota em 27/12/2021 : 1122 cm



Cota em 27/12/2021 : 954 cm



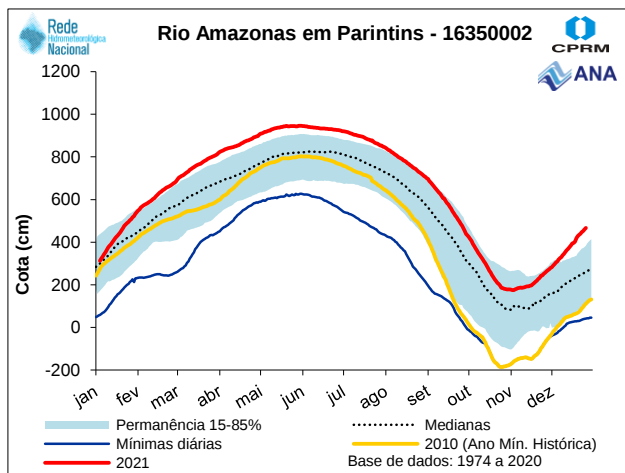
**SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL – CPRM**

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL



Cota em 27/12/2021 : 466 cm

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

Manaus, 27 de dezembro de 2021

Andre Luis Martinelli Real dos Santos

Pesquisador em Geociências
Superintendência Regional de Manaus
Serviço Geológico do Brasil

Luna Gripp Simões Alves

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

Artur Matos

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

PARCERIA:



**SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL – CPRM**



ANA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS



**SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL – CPRM**

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL