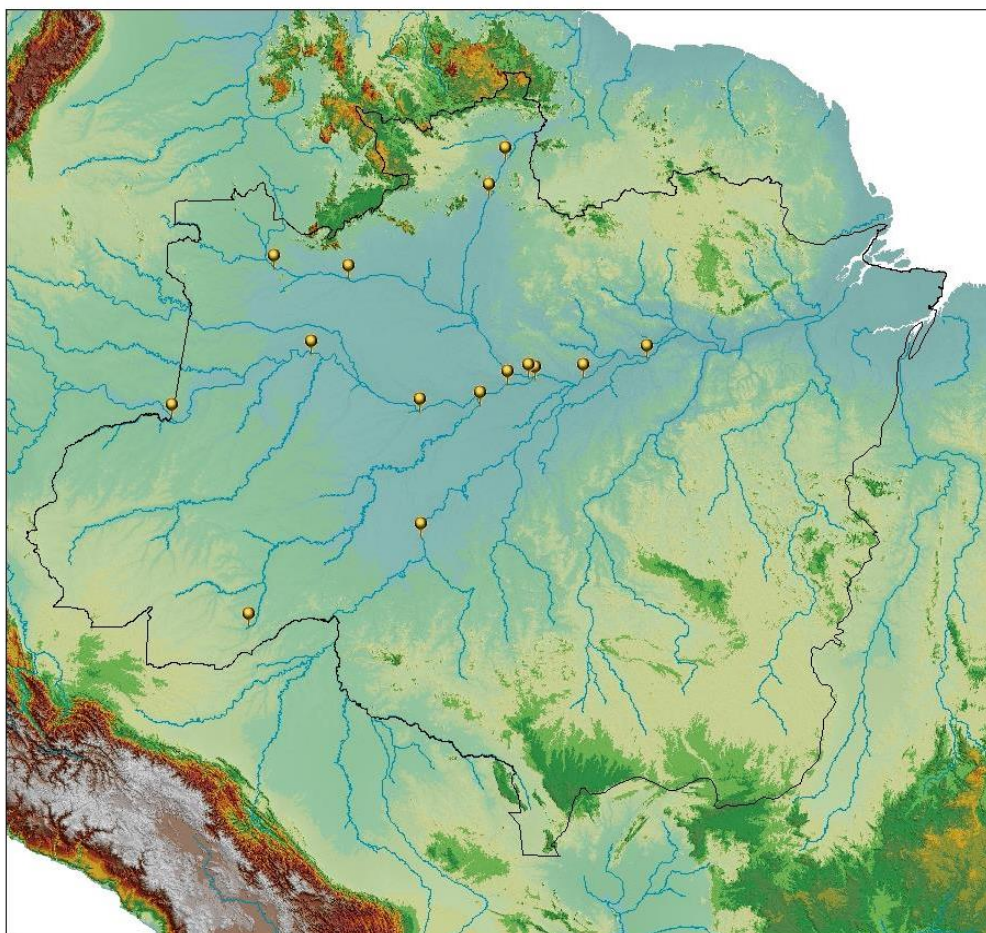




SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL – DHT
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS

BOLETIM DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL



Boletim nº 52

- 04 de janeiro de 2022 -

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 Caracará manteve os valores acima do nível esperado para a época em função do acumulado de chuvas com anomalias positivas que persiste nesta região. Processo de vazante em curso.

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 obteve a média de 9 cm de subida por dia na última semana. O nível nesta estação se manteve como o maior já registrado para o período de análise. Salientamos novamente que a atual anomalia observada na hidrologia da bacia não é suficiente para prever uma cheia severa em 2022, para este quadro hidrológico extremo é necessário a adção de anomalias positivas de chuvas no próximo trimestre (Janeiro - Fevereiro - Março).

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 pequena retração em seu volume e voltou para a faixa de maior permanência, cotas esperadas para a época. Na foz, estação de Beruri, o nível do rio Purus se manteve no limite superior da faixa de maior permanência.

Bacia do rio Madeira: O rio Madeira na estação de Humaitá está com processo de cheia em curso e manteve a subida intensa de seu nível com 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 manteve a forte intensificação na subida e registrou valores históricos quando analisados dentro deste período de análise (última quinzena de dezembro). Cotas elevadas e acima do esperado 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.

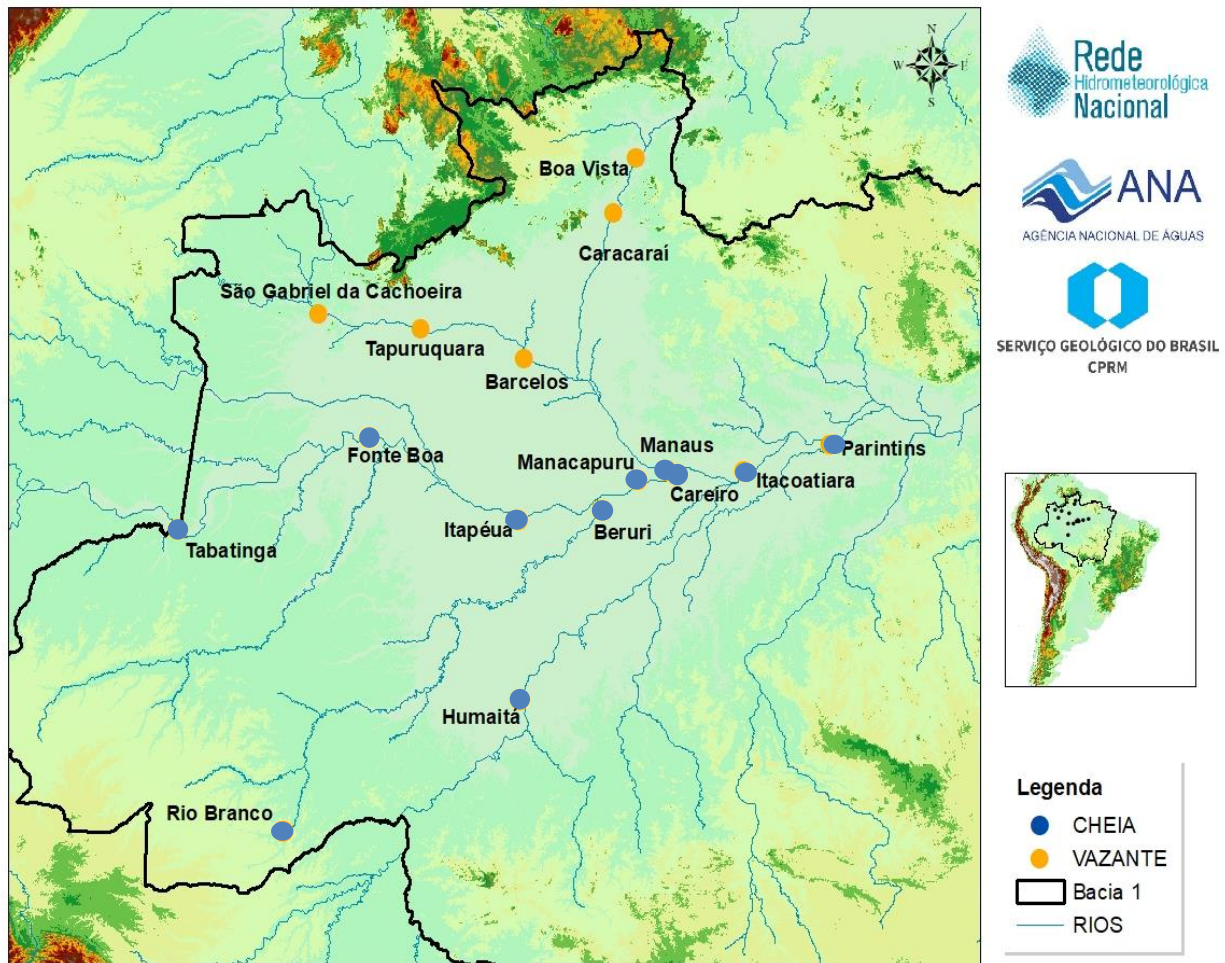


Figura 01. Processos do ano hidrológico nas principais estações da Amazônia Ocidental

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	-460	31/12/21	-	-	31/12/21	586
Beruri (Purus)	24/06/15	2236	-696	31/12/15	1025	515	31/12/21	1540
Boa Vista (Branco)	08/06/11	1028	-673	31/12/11	180	175	31/12/21	355
Caracará (Branco)	09/06/11	1114	-674	31/12/11	225	215	31/12/21	440
Careiro (P. Careiro)	06/06/21	1746	-598	30/12/21	-	-	30/12/21	1148
Fonte Boa (Solimões)	06/06/15	2282	-434	31/12/15	0	1848	31/12/21	1848
Humaitá (Madeira)	11/04/14	2563	-663	31/12/14	1904	-4	31/12/21	1900
Itacoatiara (Amazonas)	05/06/14	1505	-521	31/12/14	818	166	31/12/21	984
Itapeuá (Solimões)	24/06/15	1801	-621	30/12/15	0	1180	30/12/21	1180
Manacapuru (Solimões)	17/06/21	2086	-704	26/12/21	-	-	26/12/21	1382
Manaus (Negro)	16/06/21	3002	-624	31/12/21	-	-	31/12/21	2378
Parintins (Amazonas)	21/05/21	946	-454	31/12/21	-	-	31/12/21	492
Rio Branco (Acre)	05/03/15	1834	-996	29/12/15	0	838	29/12/21	838
S. G. C. (Negro)	11/06/21	1268	-418	31/12/21	-	-	31/12/21	850
Tabatinga (Solimões)	28/05/99	1382	-451	31/12/99	917	14	31/12/21	931
S.I.N.Tapuruquara (Negro)	02/06/76	890	-319	31/12/76	340	231	31/12/21	571

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	528	31/12/80	269	317	31/12/21	586
Beruri (Purus)	25/10/10	518	1022	31/12/10	1025	515	31/12/21	1540
Boa Vista (Branco)	14/02/16	-57	412	31/12/16	0	355	31/12/21	355
Caracará (Branco)	24/03/98	-10	450	31/12/98	365	75	31/12/21	440
Careiro (P. Careiro)	25/10/10	125	1023	30/12/10	632	516	30/12/21	1148
Fonte Boa (Solimões)	17/10/10	802	1046	31/12/10	1331	517	31/12/21	1848
Humaitá (Madeira)	01/10/69	833	1067	31/12/69	1635	265	31/12/21	1900
Itacoatiara (Amazonas)	24/10/10	91	893	31/12/10	541	443	31/12/21	984
Itapeuá (Solimões)	20/10/10	131	1049	30/12/10	652	528	30/12/21	1180
Manacapuru (Solimões)	26/10/10	392	990	26/12/10	900	482	26/12/21	1382
Manaus (Negro)	24/10/10	1363	1015	31/12/10	1860	518	31/12/21	2378
Parintins (Amazonas)	24/10/10	-186	678	31/12/10	137	355	31/12/21	492
Rio Branco (Acre)	17/09/16	130	708	29/12/16	361	477	29/12/21	838
S. G. C. (Negro)	07/02/92	330	520	31/12/92	764	86	31/12/21	850
Tabatinga (Solimões)	11/10/10	-86	1017	31/12/10	524	407	31/12/21	931
S.I.N.Tapuruquara (Negro)	13/03/80	28	543	31/12/80	263	308	31/12/21	571

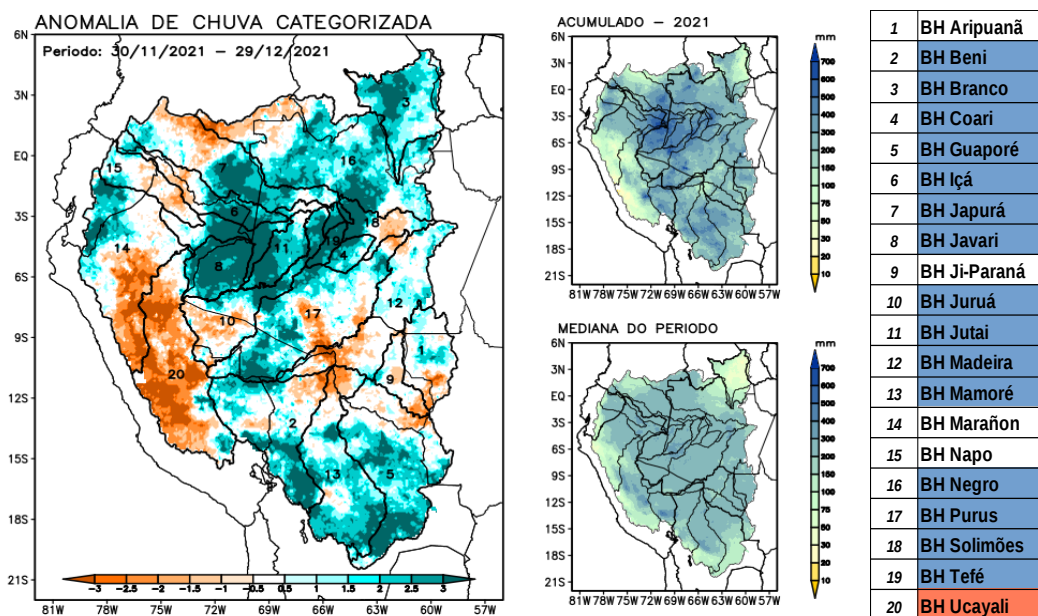
2. Dados Climatológicos

Análise da Precipitação sobre a Bacia Amazônica Ocidental no período 30/11 a 29/12/2021.

Durante o período em análise, 30 de novembro a 29 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 195 mm, sobre a bacia do Branco (71 mm), Marañon (167 mm), Ucayali (190 mm), Guaporé e Negro (192 mm). Volumes médios entre 203 e 250 mm ocorrem sobre o Japurá (203 mm), Mamoré (213 mm), Ji-Paraná (225 mm), bacias do Aripuanã e Madeira (226 mm), Beni (228 mm), Napo (232 mm), Içá e Purus (248 mm) e bacia do Coari (250 mm), acima de 250 mm em 30 dias os maiores volumes normalmente são observados sobre o Tefé (253 mm), Juruá (255 mm), curso principal do Solimões (266 mm), Javari (269 mm) e o máximo de 291 mm sobre a bacia do Jutai.

No período de 30 de novembro a 29 de dezembro de 2021 (Figura 2, quadro maior, à esquerda) em condições de normalidade as bacias do Aripuanã, Ji-Paraná, Madeira, 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, 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 30 de novembro a 29 de dezembro de 2021, com valor máximo de 438 mm sobre a bacia do Javari, 422 mm sobre o Jutai, média de 416 mm sobre o Tefé, 372 mm sobre o curso principal do Rio Solimões e 336 mm na bacia do Içá, volumes acumulados entre 328 e 246 mm ocorreram em ordem decrescente sobre as bacias do Coari, Purus, Juruá, Mamoré, Beni, Japurá, Negro, Guaporé, Aripuanã e Madeira. Precipitação média inferior a 245 mm estimada sobre as bacias do Napo (240 mm), Ji-Paraná (220 mm), Marañon (162 mm), Branco (158 mm) e precipitação média de 137 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) – 30 de novembro a 29 de dezembro							30/11/2021 a 29/12/2021	Anomalia Categorizada
	5%	20%	35%	50%	65%	80%	95%		
BH Aripuanã	112	155	191	226	267	314	388	248	0.2
BH Beni	140	174	202	228	256	290	353	279	1.1
BH Branco	16	30	47	71	100	134	198	158	1.7
BH Coari	128	189	221	250	274	301	349	328	1.9
BH Guaporé	112	144	168	192	219	252	310	249	1.3
BH Içá	133	190	220	248	277	313	385	336	1.3
BH Japurá	113	151	179	203	227	258	317	262	0.9
BH Javari	174	213	242	269	296	329	385	438	2.7
BH Ji-Paraná	104	156	194	225	258	299	362	220	-0.3
BH Juruá	159	202	230	255	281	315	386	300	0.7
BH Jutai	143	222	256	291	320	356	429	422	2.3
BH Madeira	112	159	191	226	261	304	370	243	0.2
BH Mamoré	119	154	184	213	246	290	378	287	1.3
BH Marañon	84	117	143	167	191	221	266	162	-0.2
BH Napo	115	164	203	232	264	304	368	240	0.1
BH Negro	87	127	164	192	222	258	321	254	1.2
BH Purus	155	196	222	248	277	314	376	305	0.9
BH Solimões	136	192	230	266	299	336	393	372	1.5
BH Tefé	138	184	224	253	278	305	357	416	2.9
BH Ucayali	106	139	166	190	215	246	298	137	-1.5

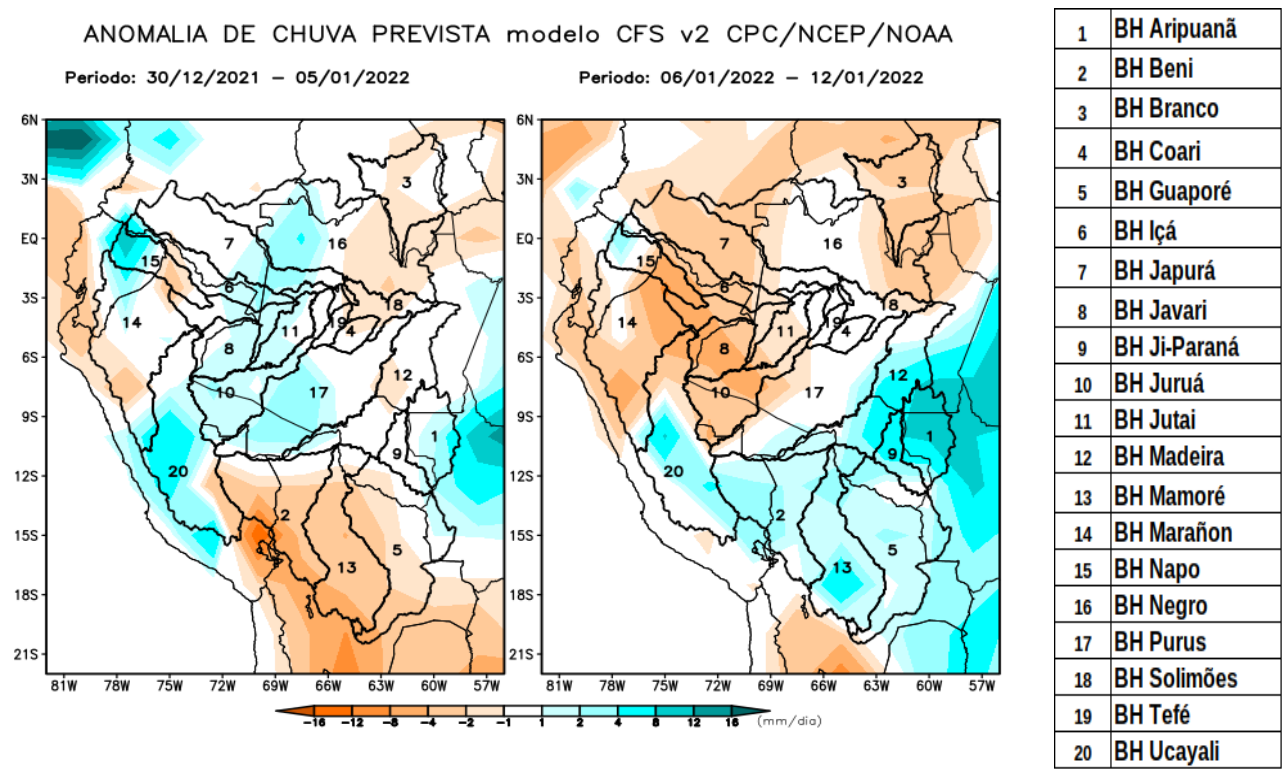
Tabela 04. Precipitação observada e anomalia categorizada pelo método dos quantis (MERGE/GMP)

	02/11/2021 a 01/12/2021		09/11/2021 a 08/12/2021		16/11/2021 a 15/12/2021		23/11/2021 a 22/12/2021	
	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada
BH Aripuanã	224	0.7	245	0.9	218	0.1	219	-0.2
BH Beni	188	0.6	215	1.0	228	1.0	271	1.4
BH Branco	102	0.4	111	0.8	167	2.0	146	1.4
BH Coari	288	2.6	319	2.9	304	2.3	325	2.4
BH Guaporé	236	1.7	234	1.6	261	1.6	252	1.5
BH Içá	260	0.3	269	0.5	282	0.5	336	1.4
BH Japurá	238	0.4	239	0.6	246	1.0	272	1.7
BH Javari	309	1.6	304	1.4	330	1.7	378	2.0
BH Ji-Paraná	235	1.1	239	1.0	223	0.6	203	-0.1
BH Juruá	280	1.3	281	1.1	264	0.7	282	0.9
BH Jutai	351	2.5	347	2.1	372	2.3	391	2.2
BH Madeira	269	2.1	261	1.7	251	1.0	253	0.8
BH Mamoré	199	0.9	204	0.8	219	0.8	276	1.4
BH Marañon	165	0.2	152	-0.2	156	-0.1	172	0.2
BH Napo	234	-0.3	213	-0.6	205	-0.5	246	0.4
BH Negro	240	1.4	250	1.7	253	1.8	249	1.4
BH Purus	250	1.3	260	1.3	269	1.2	302	1.5
BH Solimões	271	1.1	295	1.6	312	1.5	361	1.5
BH Tefé	289	2.6	341	2.9	343	2.8	369	2.8
BH Ucayali	122	-0.4	137	-0.4	138	-0.7	142	-1.1

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%
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 30 de novembro a 29 de dezembro de 2021, chuvas acima da climatologia sobre as bacias do Tefé (2.9) e Javari (2.7) com tendência a extremamente chuvoso, bacia do Jutai (2.3) em condições de muito chuvoso, bacia Coari (1.9), Branco (1.7) e curso principal do Solimões (1.5) categorizadas com tendência a muito chuvoso, bacias dos rios Guaporé, Içá e Mamoré (1.3), Negro (1.2) e Beni (1.1) em condição de chuvoso, bacias do Japurá e Purus (0.9) e Juruá (0.7) em condição de tendência a chuvoso. Deficit de precipitação observado sobre a bacia do Ucayali (-1.5) em condição de tendência a muito seco. Bacia do Aripuanã, Ji-Paraná, Madeira, Marañon e Napo consideradas em condição de normalidade em relação a precipitação acumulada em 30 dias em 29 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 30/12/21 a 05/01/2022, (Figura 3 - esquerda), previsão de chuvas acima (azul) dos valores climatológicos do período sobre áreas das bacias do Aripuanã, Içá, Japurá, Javari, Juruá, Jutai, Napo, Negro, Purus e Ucayali, deficit (laranja) de precipitação poderá ser observado sobre áreas das bacias do Beni, Branco, Coari, Guaporé, Mamoré, Marañon, Napo, Negro, e curso principal do Solimões, 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 06 a 12/01/2022, previsão de chuvas acima (azul) dos valores climatológicos sobre áreas das bacias do Aripuanã, Beni, Guaporé, Ji-Paraná, Madeira, Mamoré e Ucayali. Áreas das bacias do Branco, Içá, Japurá, Javari, Juruá, Jutai, Marañon, Napo e Negro com previsão de deficit (laranja) de precipitação 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.

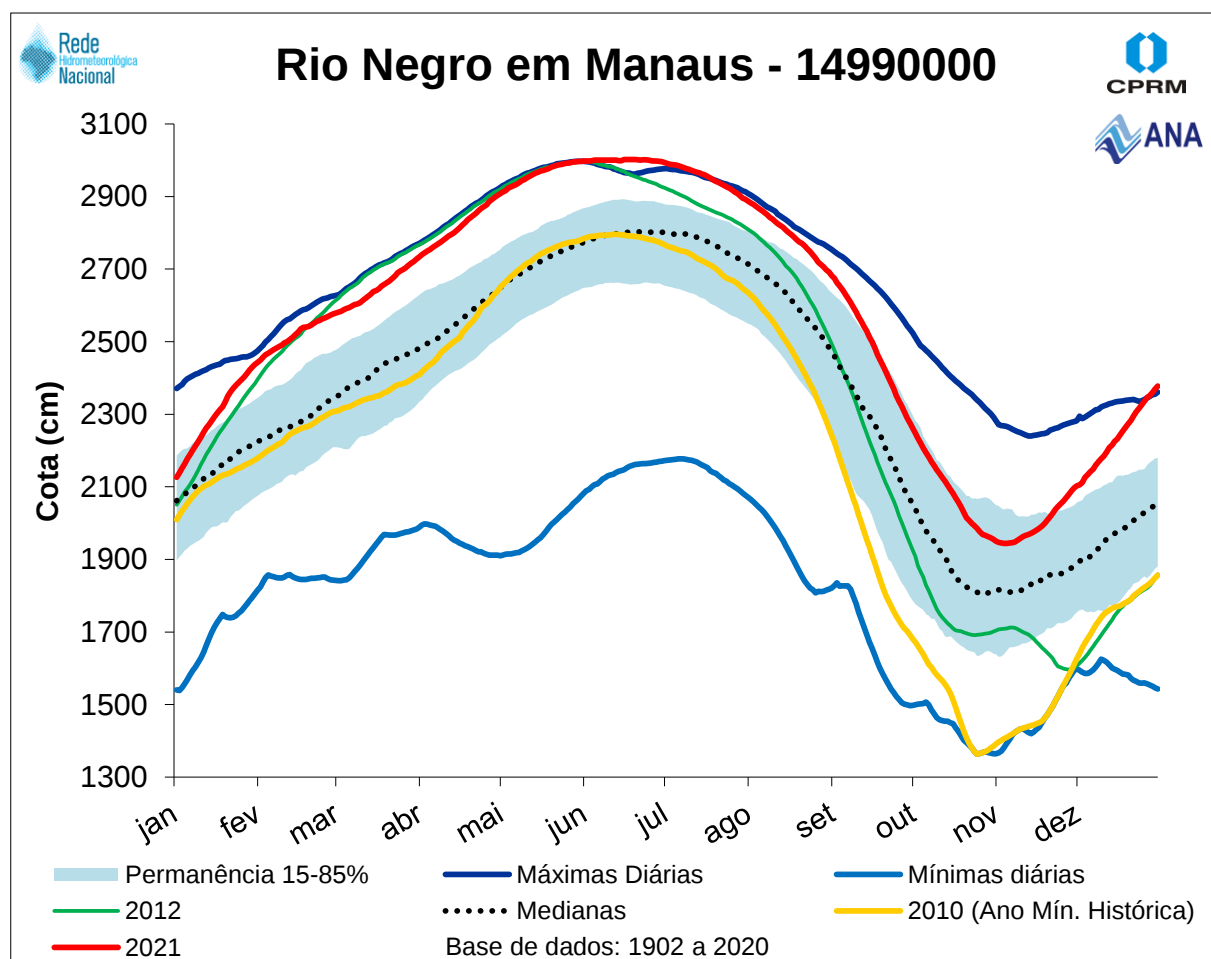


Figura 04. Cotagrama do Rio Negro em Manaus.
Cota em **31/12/2021** : **2378 cm**

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).

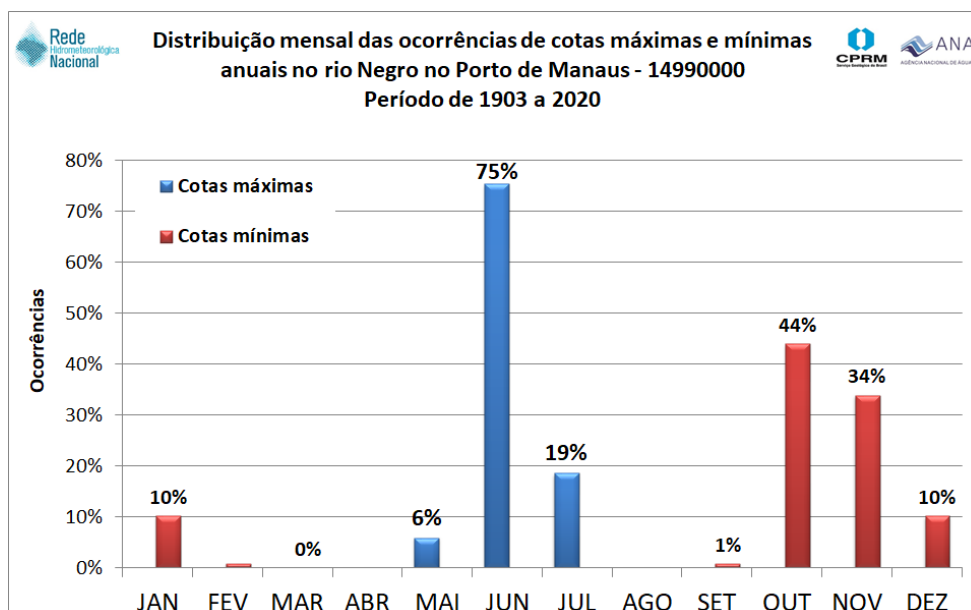


Figura 04. Meses de ocorrência dos eventos de máxima e mínima na estação de Porto de Manaus no período de 1903 a 2020.

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

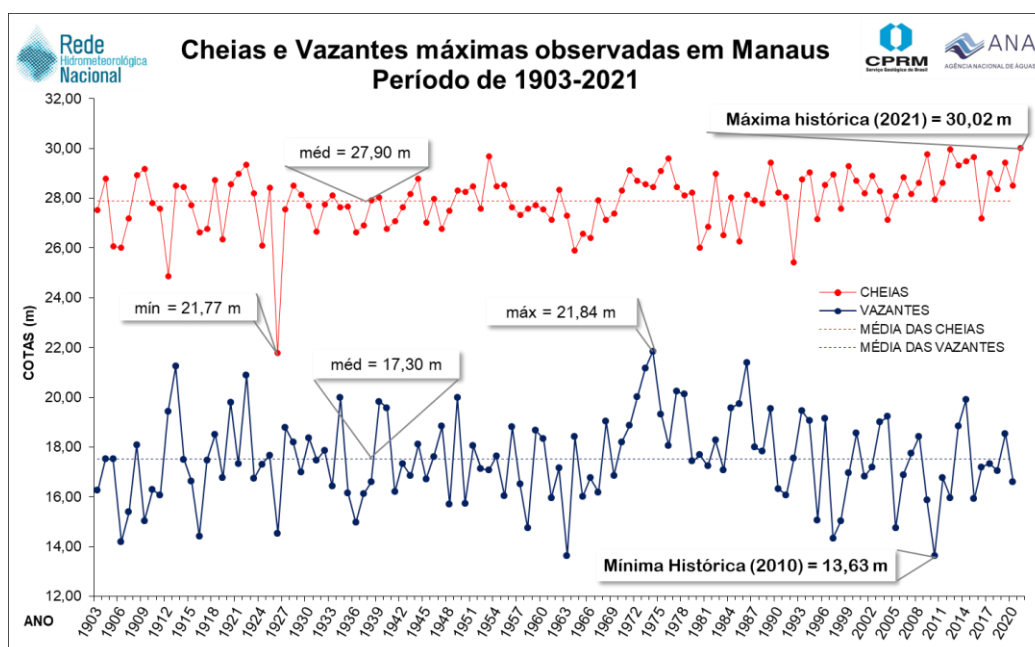
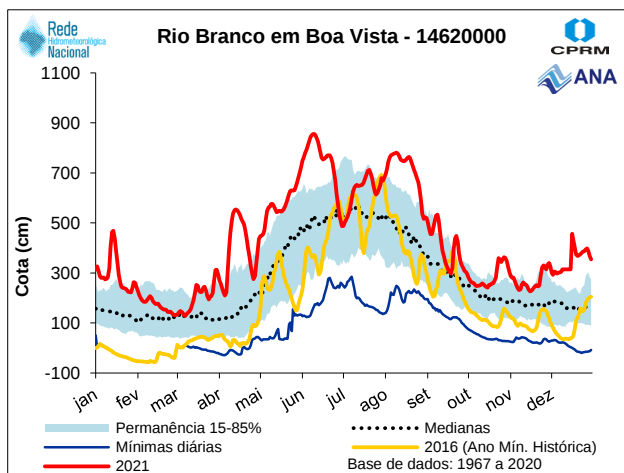
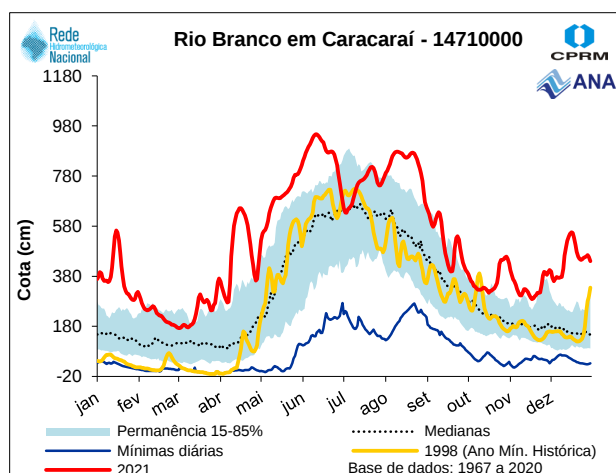


Figura 05. Dados de cotas máximas e mínimas anuais observadas em Manaus no período 1903 a 2021.

3.1 - Bacia do rio Branco

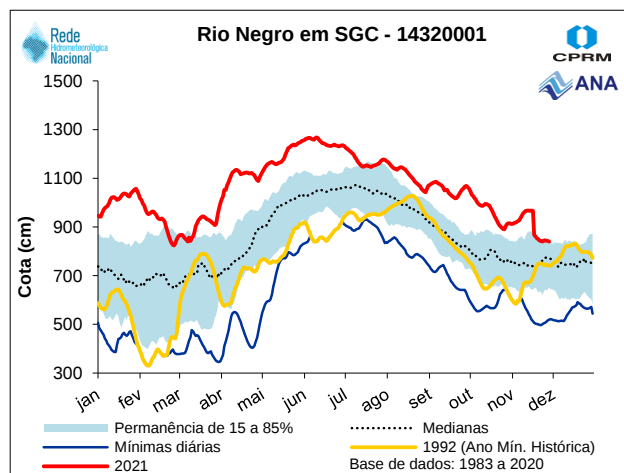


Cota em 31/12/2021 : 355 cm

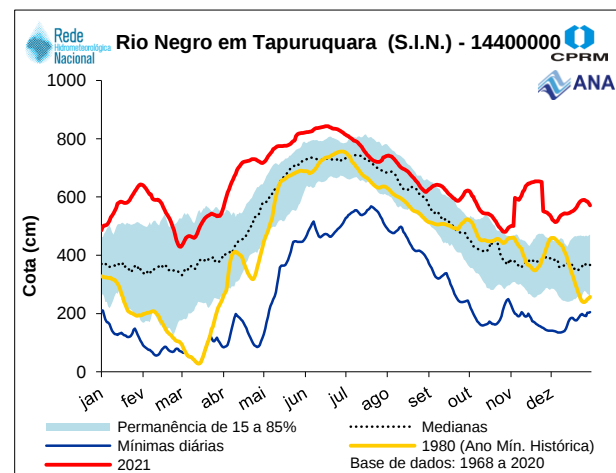


Cota em 31/12/2021 : 440 cm

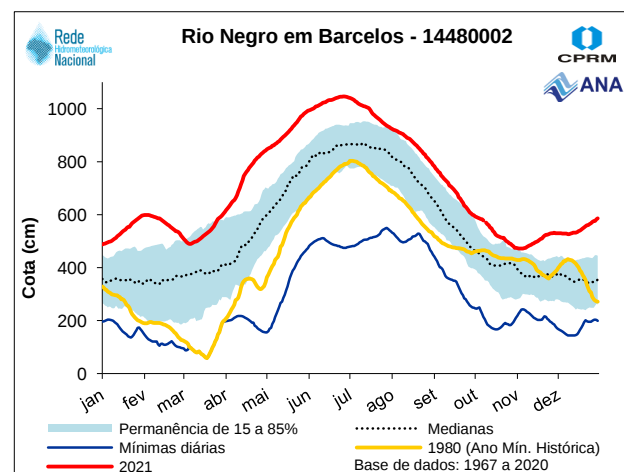
3.2 - Bacia do rio Negro



Cota em 31/12/2021 : 850 cm

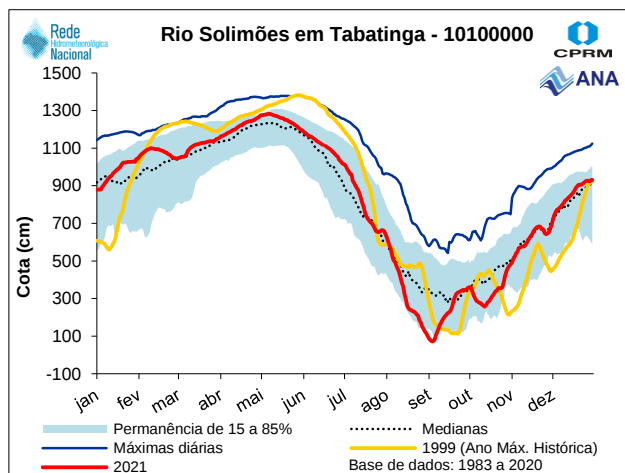


Cota em 31/12/2021 : 571 cm

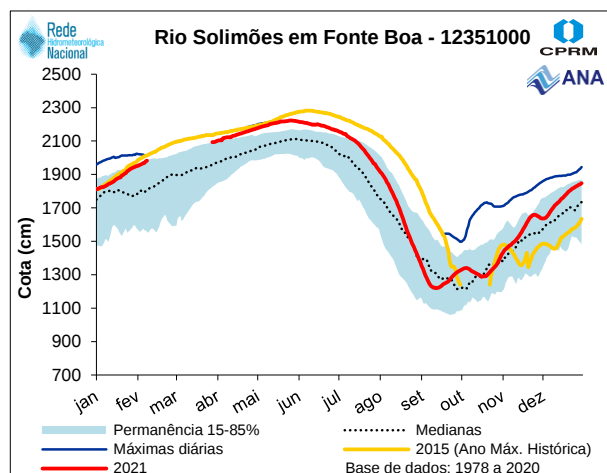


Cota em 31/12/2021 : 586 cm

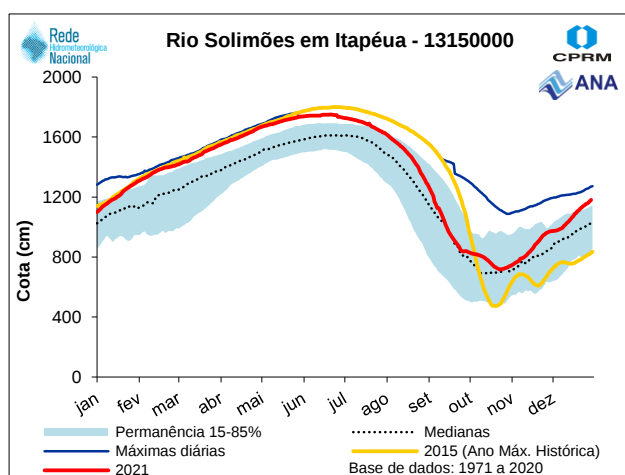
3.3 - Bacia do rio Solimões



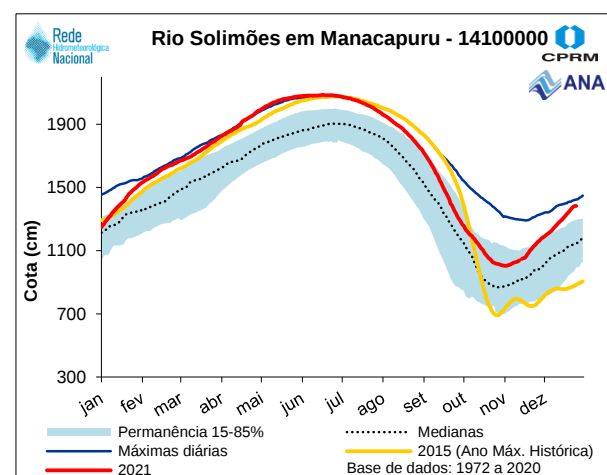
Cota em 31/12/2021 : 931 cm



Cota em 31/12/2021 : 1848 cm

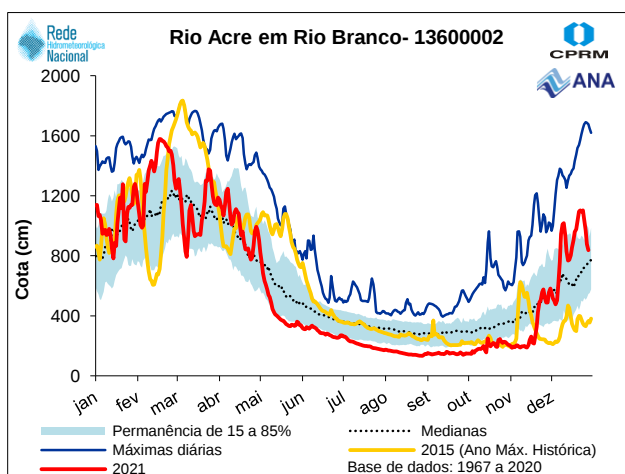


Cota em 30/12/2021 : 1180 cm

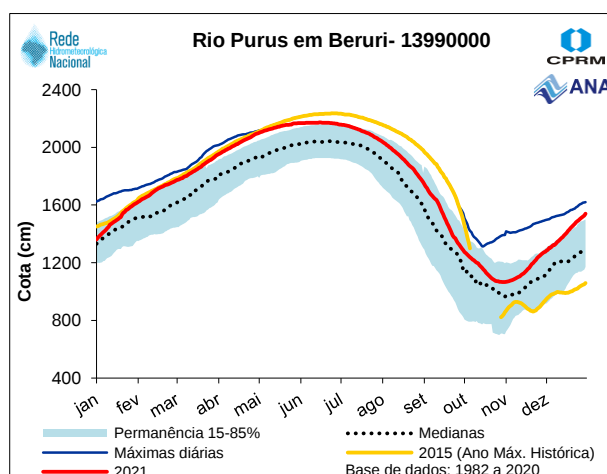


Cota em 26/12/2021 : 1382 cm

3.4 - Bacia do rio Purus

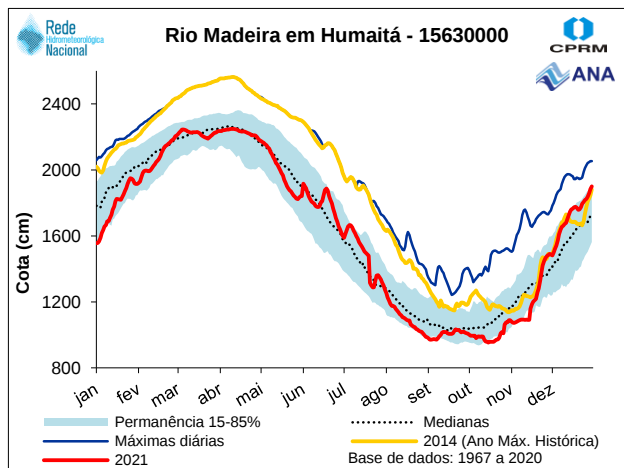


Cota em 29/12/2021 : 838 cm



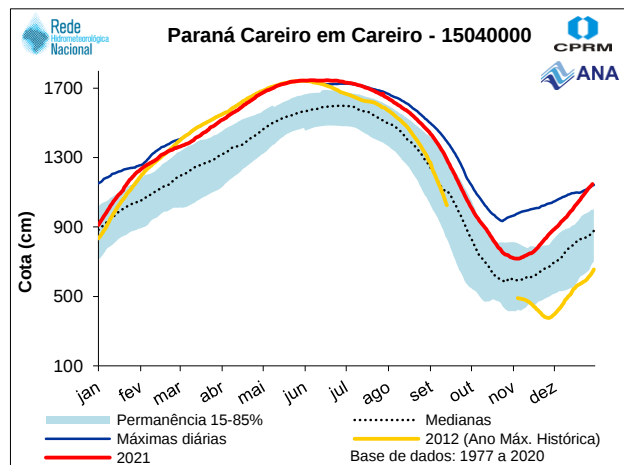
Cota em 31/12/2021 : 1540 cm

3.5 - Bacia do rio Madeira

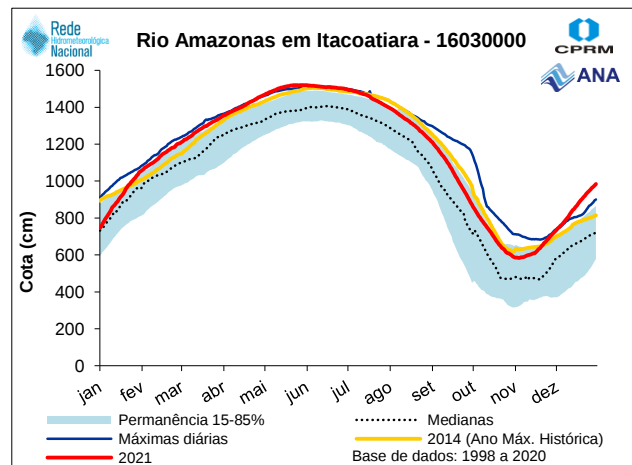


Cota em 31/12/2021 : 1900 cm

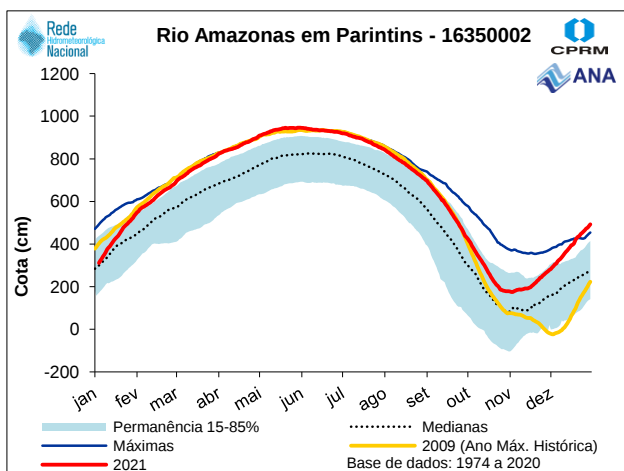
3.6 - Bacia do rio Amazonas



Cota em 30/12/2021 : 1148 cm



Cota em 31/12/2021 : 984 cm



Cota em 31/12/2021 : 492 cm

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

Manaus, 04 de janeiro de 2022

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