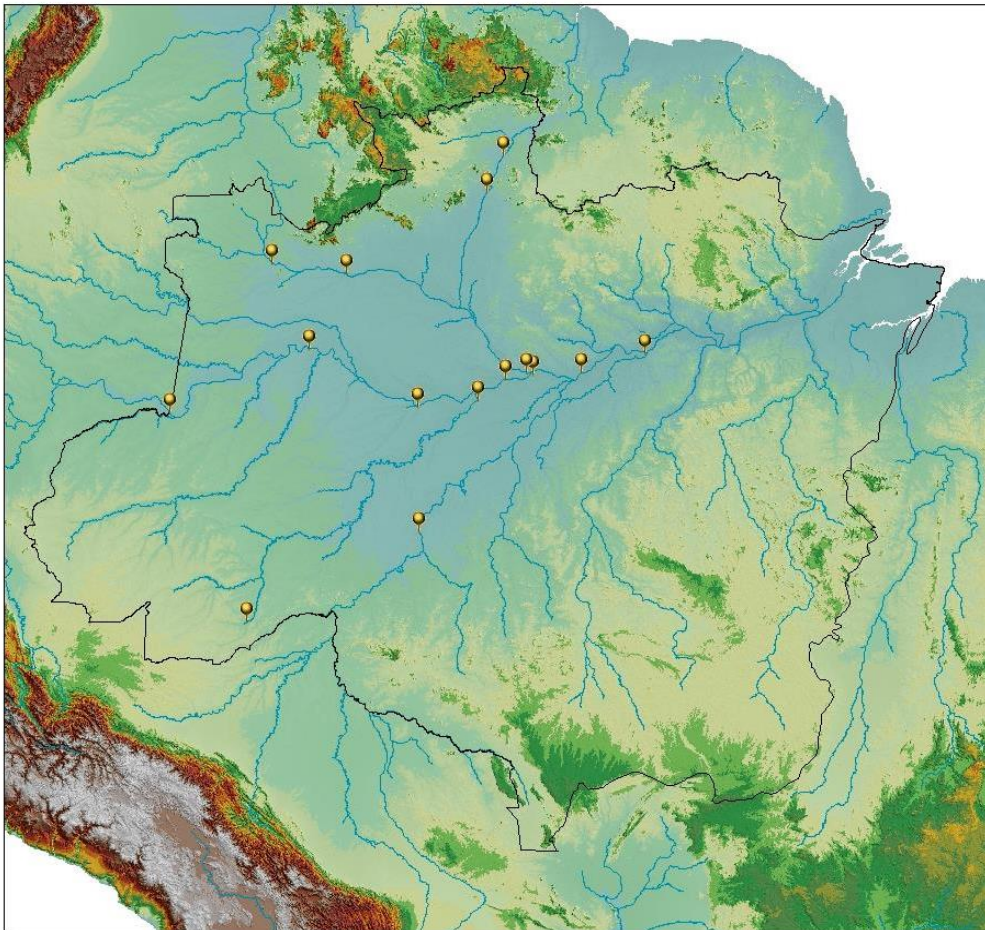




SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL – DHT
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS

BOLETIM DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL



Boletim nº 50

- 17 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 permanece com valores acima do nível esperado para a época em função do acumulado de chuvas com anomalias positivas que persistiu nas últimas semanas.

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 se intensificou com média de subida de 9 cm por dia na última semana e seu nível se afastou da zona de maior permanência e portanto acima do esperado para a época. Este quadro pode ser agravado para uma cheia severa em caso de um La Niña com grande intensidade no primeiro trimestre de 2022.

Bacia do rio Solimões: Nas estações de Tabatinga, Fonte Boa e Itapéua (região de Coari) os níveis observados permanecem dentro da faixa de maior permanência e portanto dentro da normalidade para o período. Já em Manacapuru 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 3 últimas semanas o que levou a situação anterior de um quadro de escassez para um quadro de cotas altas, muito próximo do limite superior da faixa de maior permanência. Na sua foz (estação de Beruri - AM), o pulso de cheia do rio Purus refletiu esta intensa elevação e o nível chegou no limite superior da faixa de maior permanência.

Bacia do rio Madeira: Assim como o rio Purus, o rio Madeira é um afluente de margem direita do Solimões / Amazonas e sofreu a interferência dos acumulados positivos de chuva que ocorreram em todo o sul da bacia. O nível do rio Madeira na estação de Humaitá apresentou forte elevação e as cotas se encontram no limite superior da faixa de maior permanência, elevadas para o período.

Bacia do rio Amazonas: Nas estações de Careiro, Itacoatiara e Parintins o nível do rio Amazonas sofreu a interferência dos acumulados positivos de chuvas em praticamente toda a bacia e por isso houve acentuação nos valores de cotas, saindo da faixa de maior permanência e chegando a valores acima dos esperados para a época. Processo de cheia em curso desde meados de novembro e intensificado nesta semana.

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.

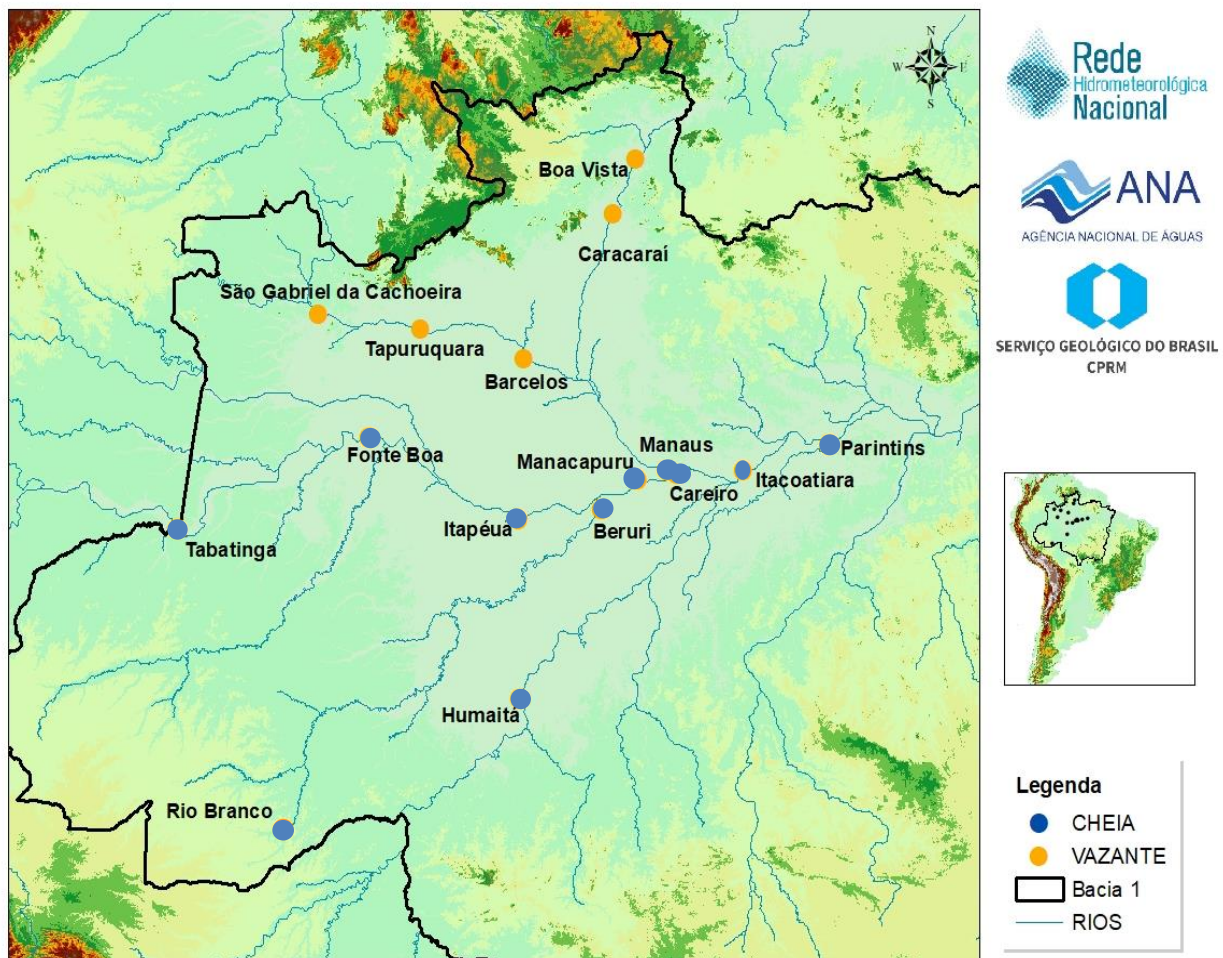


Figura 01. Processos do ano hidrológico nas principais estações da Amazônia Ocidental

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	-512	16/12/21	-	-	16/12/21	534
Beruri (Purus)	24/06/15	2236	-838	16/12/15	904	494	16/12/21	1398
Boa Vista (Branco)	08/06/11	1028	-713	16/12/11	174	141	16/12/21	315
Caracarái (Branco)	09/06/11	1114	-564	16/12/11	224	326	16/12/21	550
Careiro (P. Careiro)	06/06/21	1746	-738	16/12/21	-	-	16/12/21	1008
Fonte Boa (Solimões)	06/06/15	2282	-527	16/12/15	0	1755	16/12/21	1755
Humaitá (Madeira)	11/04/14	2563	-803	16/12/14	1683	77	16/12/21	1760
Itacoatiara (Amazonas)	05/06/14	1505	-646	16/12/14	776	83	16/12/21	859
Itapeuá (Solimões)	24/06/15	1801	-737	16/12/15	757	307	16/12/21	1064
Manacapuru (Solimões)	17/06/21	2086	-783	16/12/21	-	-	16/12/21	1303
Manaus (Negro)	16/06/21	3002	-770	16/12/21	-	-	16/12/21	2232
Parintins (Amazonas)	21/05/21	946	-560	16/12/21	-	-	16/12/21	386
Rio Branco (Acre)	05/03/15	1834	-979	16/12/15	0	855	16/12/21	855
S. G. C. (Negro)	11/06/21	1268	-440	10/12/21	-	-	10/12/21	828
Tabatinga (Solimões)	28/05/99	1382	-526	16/12/99	626	230	16/12/21	856
S.I.N.Tapuruquara (Negro)	02/06/76	890	-344	16/12/76	366	180	16/12/21	546

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	476	16/12/80	401	133	16/12/21	534
Beruri (Purus)	25/10/10	518	880	16/12/10	904	494	16/12/21	1398
Boa Vista (Branco)	14/02/16	-57	372	16/12/16	42	273	16/12/21	315
Caracarái (Branco)	24/03/98	-10	560	16/12/98	137	413	16/12/21	550
Careiro (P. Careiro)	25/10/10	125	883	16/12/10	552	456	16/12/21	1008
Fonte Boa (Solimões)	17/10/10	802	953	16/12/10	1233	522	16/12/21	1755
Humaitá (Madeira)	01/10/69	833	927	16/12/69	1381	379	16/12/21	1760
Itacoatiara (Amazonas)	24/10/10	91	768	16/12/10	461	398	16/12/21	859
Itapeuá (Solimões)	20/10/10	131	933	16/12/10	589	475	16/12/21	1064
Manacapuru (Solimões)	26/10/10	392	911	16/12/10	834	469	16/12/21	1303
Manaus (Negro)	24/10/10	1363	869	16/12/10	1772	460	16/12/21	2232
Parintins (Amazonas)	24/10/10	-186	572	16/12/10	57	329	16/12/21	386
Rio Branco (Acre)	17/09/16	130	725	16/12/16	350	505	16/12/21	855
S. G. C. (Negro)	07/02/92	330	498	10/12/92	819	9	10/12/21	828
Tabatinga (Solimões)	11/10/10	-86	942	16/12/10	584	272	16/12/21	856
S.I.N.Tapuruquara (Negro)	13/03/80	28	518	16/12/80	344	202	16/12/21	546

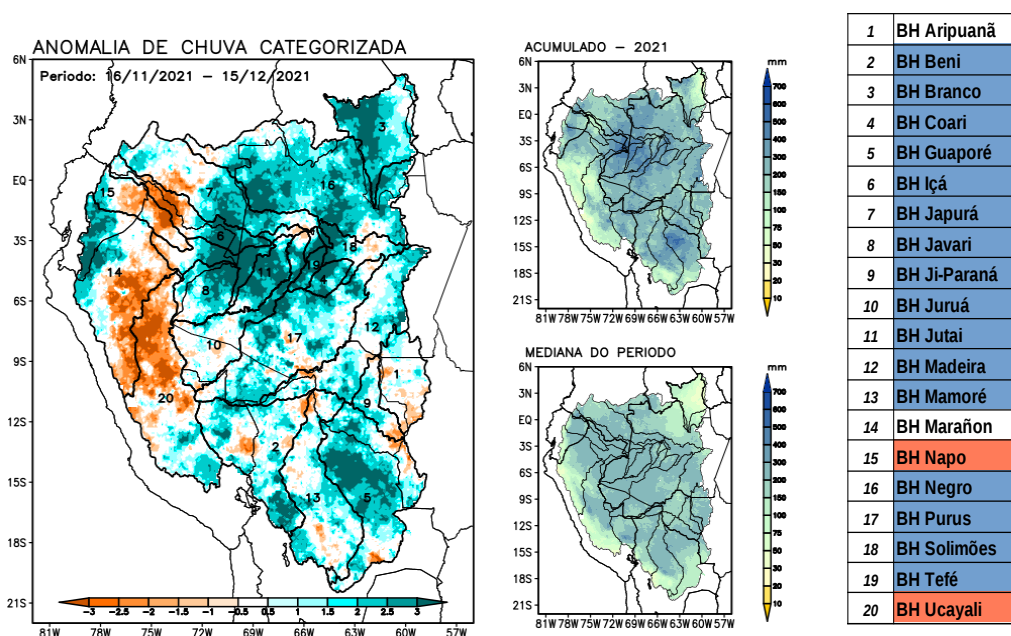
2. Dados Climatológicos

Análise da Precipitação sobre a Bacia Amazônica Ocidental no período 16/11 a 15/12/2021.

Durante o período em análise, 16 de novembro a 15 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 180 mm, sobre a bacia do Branco (76 mm), Marañon (155 mm), Ucayali (162 mm), Negro (167 mm) e Guaporé (178 mm). Volumes médios entre 184 e 219 mm ocorrem sobre o Mamoré (184 mm), Beni (189 mm), Madeira (196 mm), bacia do Ji-Paraná (197 mm), Japurá (199 mm), Tefé (202 mm), Coari (206 mm), Aripuanã (211 mm), Purus (215 mm) e bacia do Napo (219 mm), acima de 225 mm em 30 dias os maiores volumes normalmente são observados sobre o curso principal do Solimões (228 mm), Juruá (229 mm), Içá (231 mm), Jutai (244 mm) e o máximo de 249 mm sobre a bacia do Javari.

No período de 16 de novembro a 15 de dezembro de 2021 (Figura 2, quadro maior, à esquerda) em condições de normalidade as bacias do Aripuanã e do Marañon, com deficit de precipitação registrado sobre as bacias do Napo e do Ucayali enquanto, as demais bacias como Beni, Banco, Coari, Guaporé, Içá, Japurá, Javari, Ji-Paraná, 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 16 de novembro a 15 de dezembro de 2021, com valor máximo de 372 mm sobre a bacia do Jutai, 343 mm sobre o Tefé, 330 mm sobre o Javari, 312 mm sobre o curso principal do Rio Solimões e 304 mm na bacia do Coari, volumes acumulados entre 282 e 219 mm ocorreram em ordem decrescente sobre as bacias do Içá, Purus, Juruá, Guaporé, Negro, Madeira, Japurá, Beni, Ji-Paraná e Mamoré. Precipitação média inferior a 219 mm estimada sobre as bacias do Aripuanã (218 mm), Napo (205 mm), Branco (167 mm), Marañon (156 mm) e precipitação média de 138 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) – 16 de novembro a 15 de dezembro							16/11/2021 a 15/12/2021	Anomalia Categorizada
	5%	20%	35%	50%	65%	80%	95%		
BH Aripuanã	108	148	178	211	244	289	366	218	0.1
BH Beni	111	141	166	189	215	248	312	228	1.0
BH Branco	19	39	58	76	94	123	191	167	2.0
BH Coari	125	154	181	206	232	261	300	304	2.3
BH Guaporé	91	125	153	178	204	236	291	261	1.6
BH Içá	151	185	210	231	255	289	352	282	0.5
BH Japurá	124	155	177	199	221	251	314	246	1.0
BH Javari	156	198	224	249	275	306	371	330	1.7
BH Ji-Paraná	103	142	171	197	224	263	346	223	0.6
BH Juruá	137	176	204	229	255	288	344	264	0.7
BH Jutai	152	189	216	244	275	313	377	372	2.3
BH Madeira	104	139	168	196	227	265	324	251	1.0
BH Mamoré	96	132	158	184	211	248	321	219	0.8
BH Marañon	87	114	134	155	178	206	257	156	-0.1
BH Napo	127	166	194	219	246	281	342	205	-0.5
BH Negro	86	120	144	167	193	229	292	253	1.8
BH Purus	134	167	191	215	240	271	329	269	1.2
BH Solimões	133	172	202	228	258	292	350	312	1.5
BH Tefé	113	148	176	202	227	261	315	343	2.8
BH Ucayali	95	124	143	162	183	212	265	138	-0.7

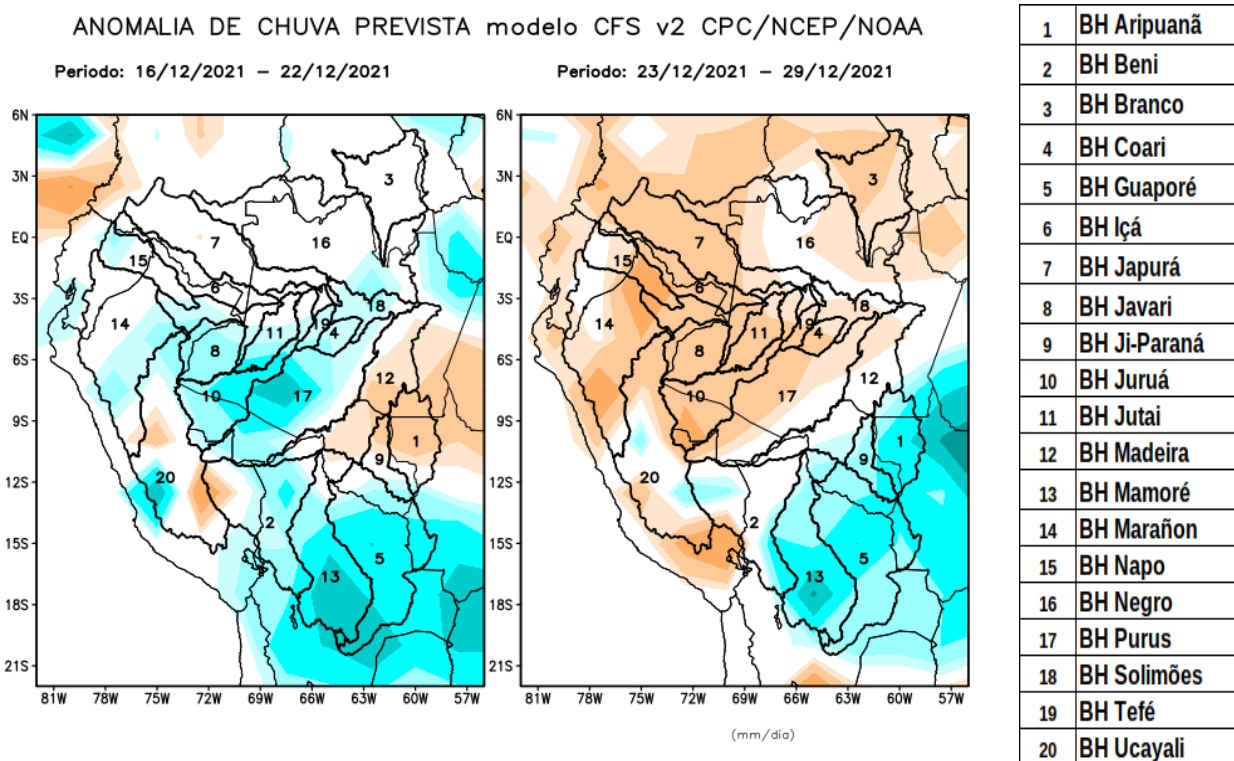
Tabela 04. Precipitação observada e anomalia categorizada pelo método dos quantis (MERGE/GMP)

	19/10/2021 a 17/11/2021		26/10/2021 a 24/11/2021		02/11/2021 a 01/12/2021		09/11/2021 a 08/12/2021	
	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada
BH Aripuanã	184	0.2	206	0.4	224	0.7	245	0.9
BH Beni	127	-0.8	150	-0.4	188	0.6	215	1.0
BH Branco	143	1.4	111	0.4	102	0.4	111	0.8
BH Coari	256	2.4	271	2.7	288	2.6	319	2.9
BH Guaporé	172	1.0	197	1.3	236	1.7	234	1.6
BH Içá	250	0.1	245	0.1	260	0.3	269	0.5
BH Japurá	209	-0.4	225	0.0	238	0.4	239	0.6
BH Javari	279	1.5	294	1.6	309	1.6	304	1.4
BH Ji-Paraná	176	0.3	206	0.7	235	1.1	239	1.0
BH Juruá	234	0.9	272	1.4	280	1.3	281	1.1
BH Jutai	270	1.0	339	2.4	351	2.5	347	2.1
BH Madeira	225	1.6	257	1.8	269	2.1	261	1.7
BH Mamoré	142	0.2	154	0.1	199	0.9	204	0.8
BH Marañon	164	0.2	163	0.1	165	0.2	152	-0.2
BH Napo	246	0.0	256	0.4	234	-0.3	213	-0.6
BH Negro	254	1.9	265	1.9	240	1.4	250	1.7
BH Purus	184	0.0	225	1.0	250	1.3	260	1.3
BH Solimões	280	1.4	285	1.5	271	1.1	295	1.6
BH Tefé	263	2.1	277	2.4	289	2.6	341	2.9
BH Ucayali	100	-1.1	103	-0.9	122	-0.4	137	-0.4

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 16 de novembro a 15 de dezembro de 2021, chuvas acima da climatologia sobre a bacia do Tefé (2.8) com tendência a extremamente chuvoso, bacias do Coari e do Jutai (2.3) e Branco (2.0) em condições de muito chuvoso, bacia do Negro (1.8), Javari (1.7), Guaporé (1.6) e curso principal do Solimões (1.5) categorizadas com tendência a muito chuvoso, bacias do Purus (1.2), Beni, Japurá e Madeira (1.0) em condição de chuvoso, bacia do Mamoré (0.8), Juruá (0.7), Ji-Paraná (0.6) e Içá (0.5) em condição de tendência a chuvoso. Deficit de precipitação observado sobre as bacias do Ucayali (-0.7) e Napo (-0.5) com tendência a seco, bacias do Aripuanã e do Marañon consideradas em condição de normalidade em relação a precipitação acumulada em 30 dias em 15 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 16/12/2021 a 29/12/2021.

Segundo o CPC/NOAA (Climate Prediction Center – National Oceanic and Atmospheric Administration), o prognóstico de anomalias de precipitação entre os dias 16 a 22/12/2021, (Figura 3 - esquerda), previsão de chuvas acima (azul) dos valores climatológicos do período sobre áreas das bacias do Beni, Coari, Guaporé, Javari, Juruá, Jutai, Mamoré, Marañon, Napo, Negro, Purus, Solimões, Tefé e Ucayali, deficit (laranja) de precipitação poderá ser observado sobre áreas das bacias do Aripuanã, Ji-Paraná, Madeira e Ucayali.

A Figura 3 – direita, apresenta o prognóstico do CPC/NOAA para o período 23 a 29/12/2021, previsão de chuvas acima (azul) dos valores climatológicos sobre áreas das bacias do Aripuanã, Guaporé, Ji-Paraná e Mamoré. Áreas das bacias do Branco, Coari, Içá, Japurá, Javari, Juruá, Jutai, Marañon, Napo, Negro, Purus, Solimões, Tefé e Ucayali 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.

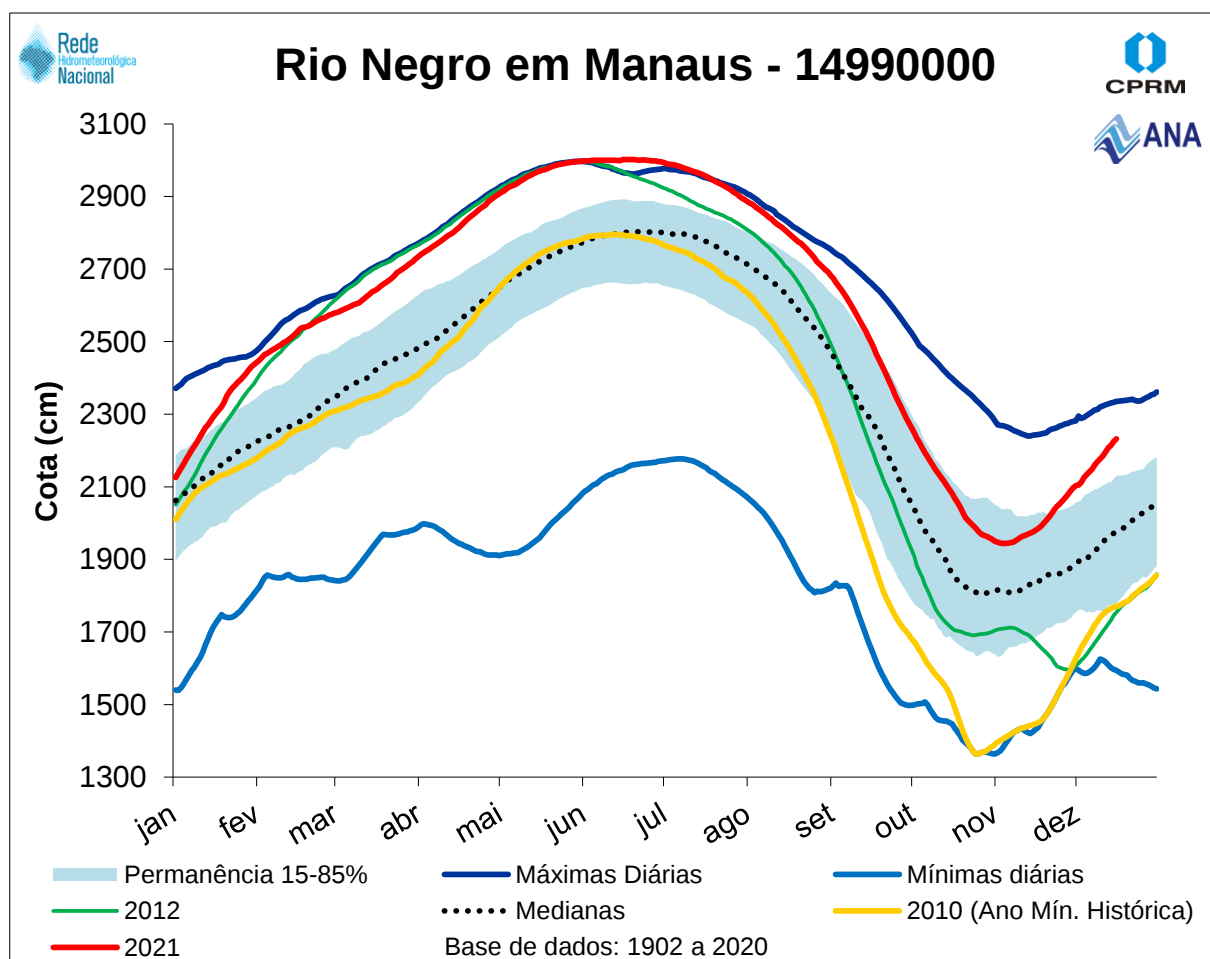


Figura 04. Cotagrama do Rio Negro em Manaus.
Cota em **16/12/2021** : **2232 cm**

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).

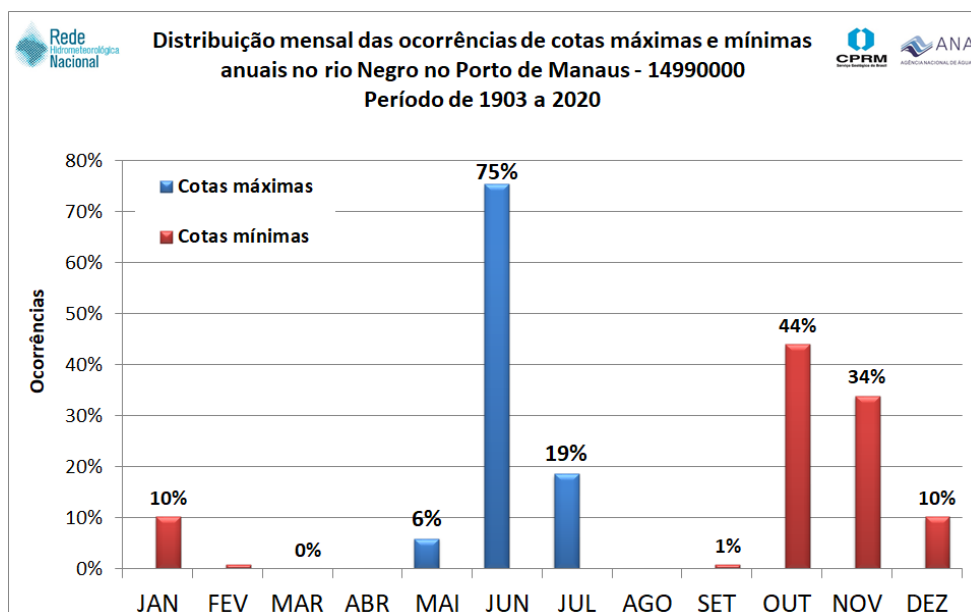


Figura 04. Meses de ocorrência dos eventos de máxima e mínima na estação de Porto de Manaus no período de 1903 a 2020.

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

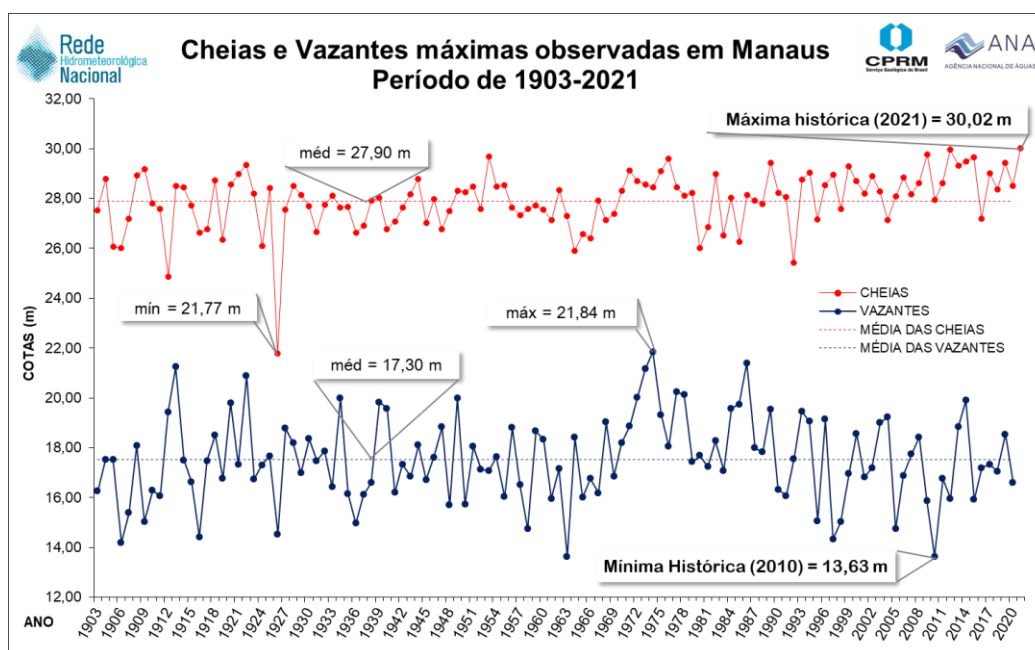
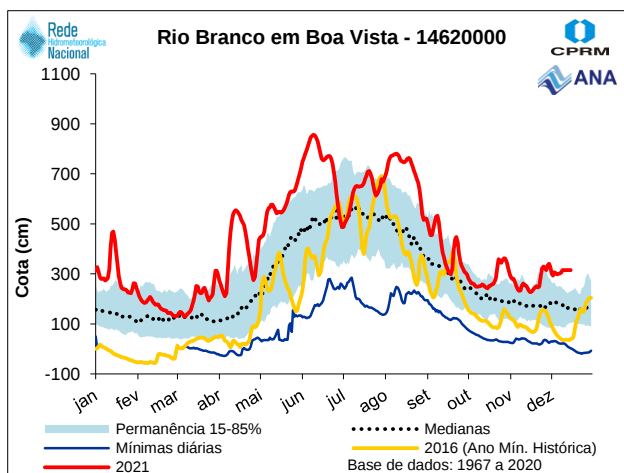
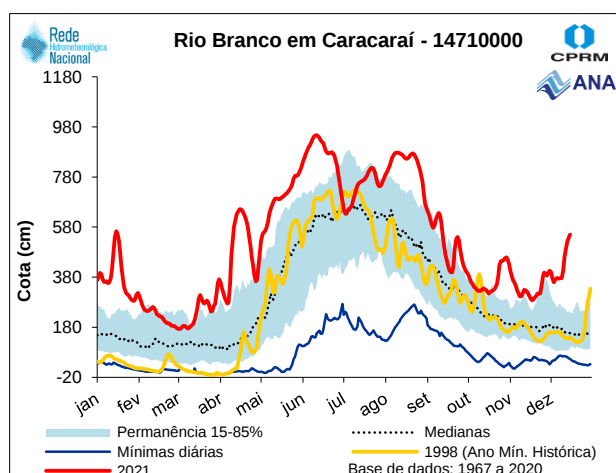


Figura 05. Dados de cotas máximas e mínimas anuais observadas em Manaus no período 1903 a 2021.

3.1 - Bacia do rio Branco

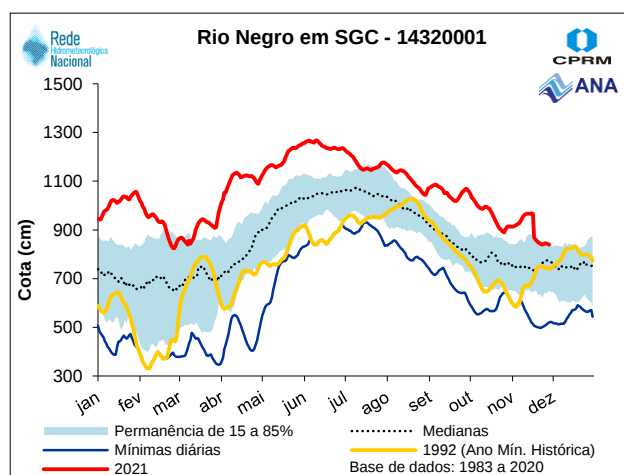


Cota em 16/12/2021 : 315 cm

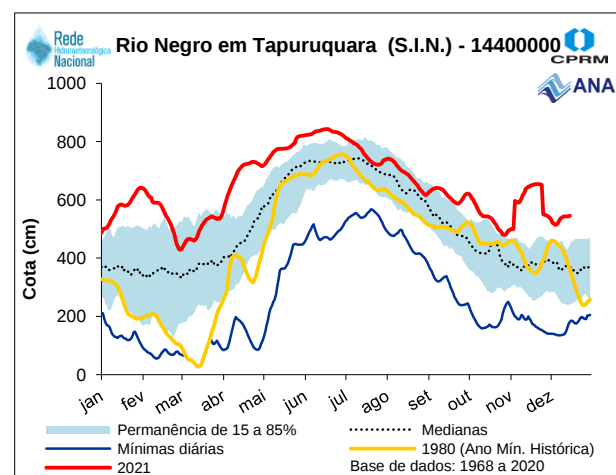


Cota em 16/12/2021 : 550 cm

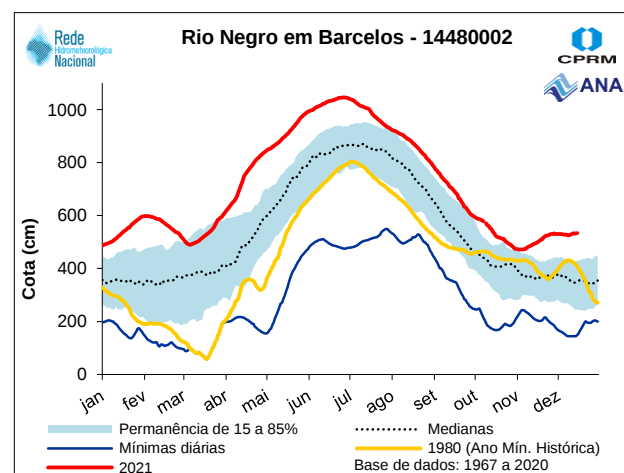
3.2 - Bacia do rio Negro



Cota em 10/12/2021 : 828 cm

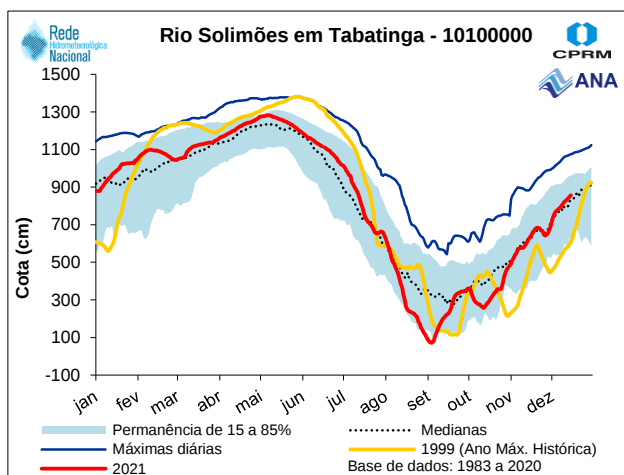


Cota em 16/12/2021 : 546 cm

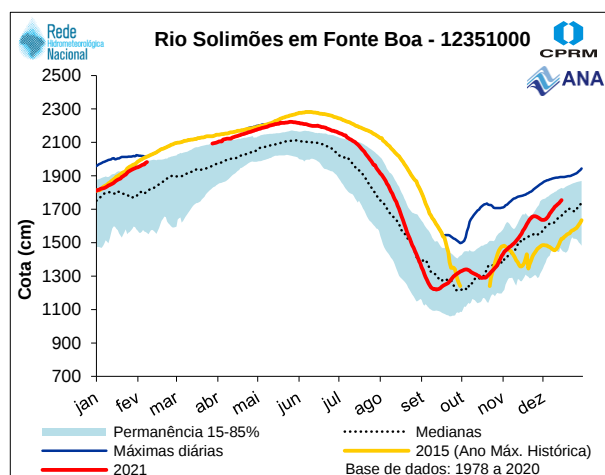


Cota em 16/12/2021 : 534 cm

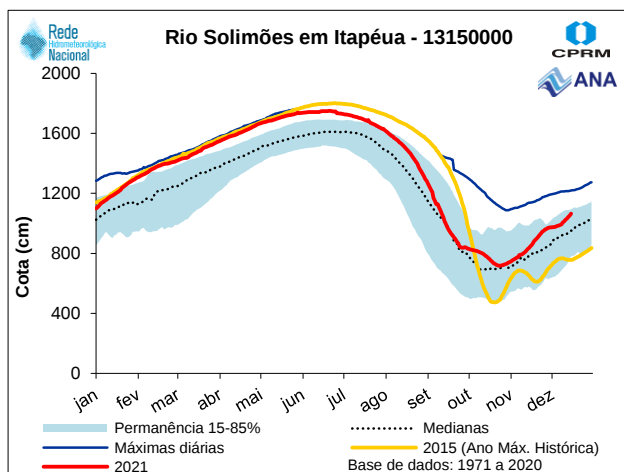
3.3 - Bacia do rio Solimões



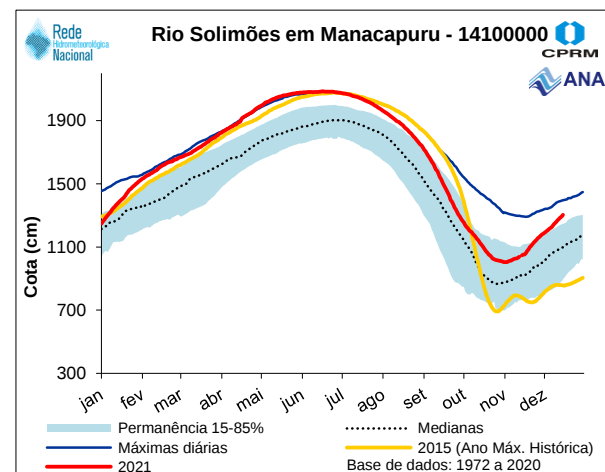
Cota em 16/12/2021 : 856 cm



Cota em 16/12/2021 : 1755 cm

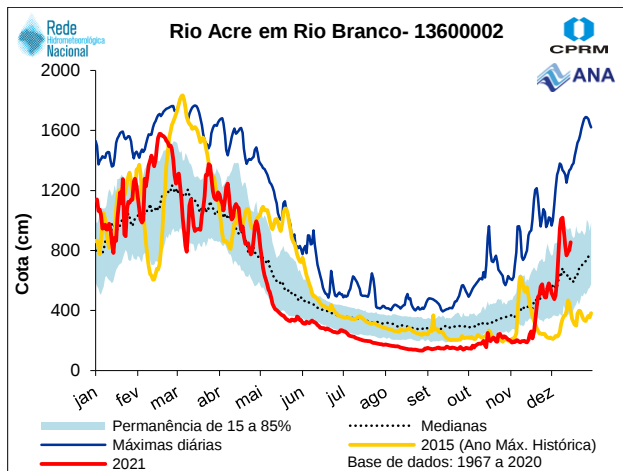


Cota em 16/12/2021 : 1064 cm

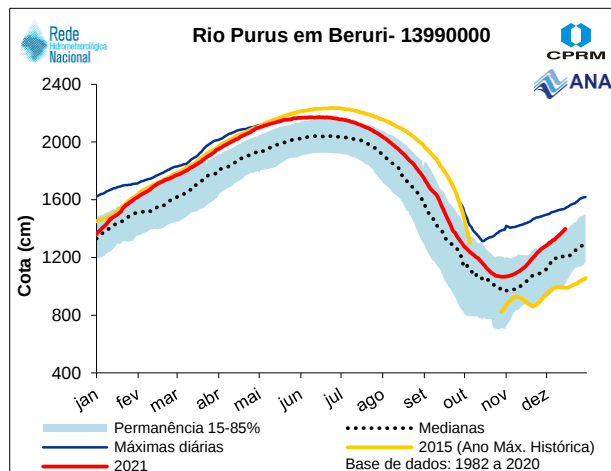


Cota em 16/12/2021 : 1303 cm

3.4 - Bacia do rio Purus

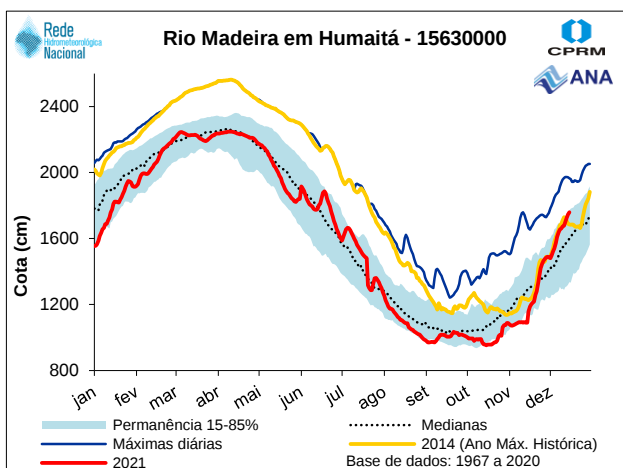


Cota em 16/12/2021 : 855 cm



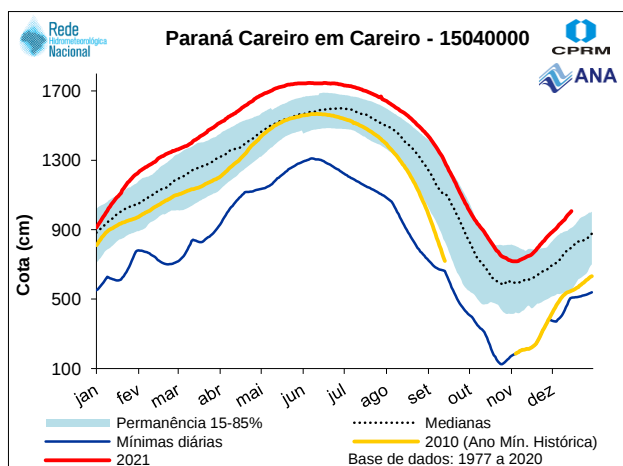
Cota em 16/12/2021 : 1398 cm

3.5 - Bacia do rio Madeira

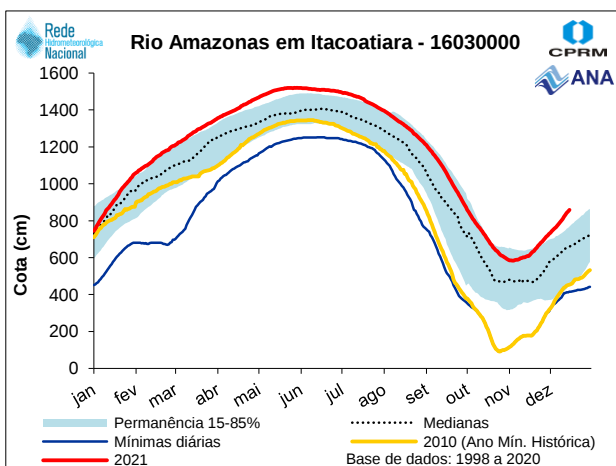


Cota em 16/12/2021 : 1760 cm

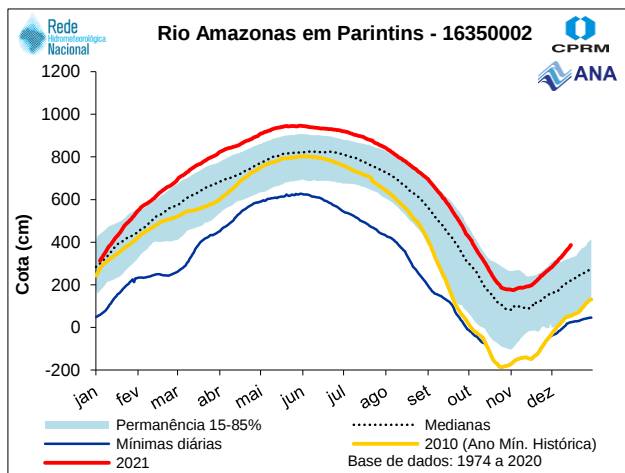
3.6 - Bacia do rio Amazonas



Cota em 16/12/2021 : 1008 cm



Cota em 16/12/2021 : 859 cm



Cota em 16/12/2021 : 386 cm

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

Manaus, 17 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