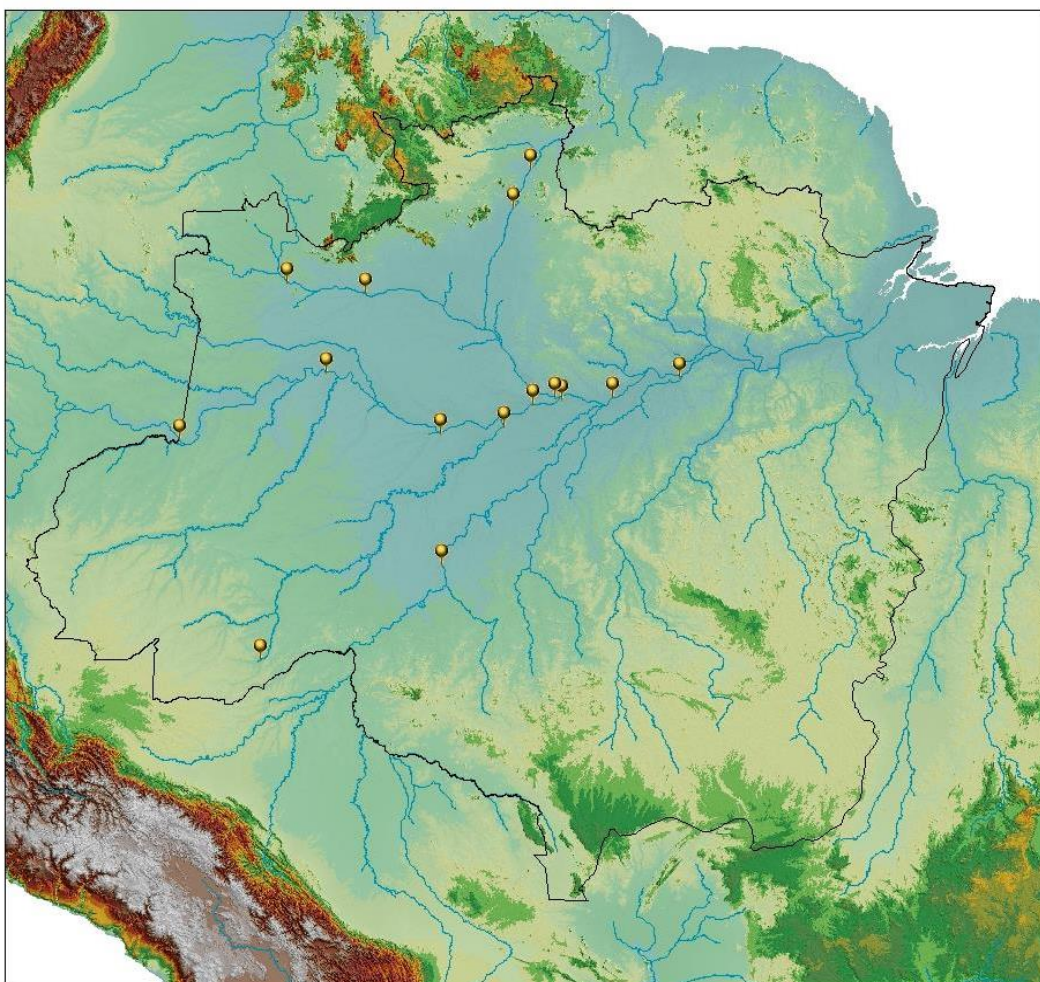




SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL – DHT
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS

BOLETIM DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL



Boletim nº 49

- 10 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 apresentou pequena recessão na curva, mas está 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, iniciou o processo da cheia do rio Negro com cotas um pouco acima da faixa de maior permanência, ou seja, com níveis acima do esperados para a época, mas abaixo da máxima registrada. Contudo, a cota acima de 21 metros não tem relação com evento severo de cheia para o próximo ano.

Bacia do rio Solimões: Nas estações de Tabatinga, Fonte Boa e Itapéua (região de Coari) os níveis observados confirmam o início do processo de cheia nesta bacia por completo. Nessas estações as cotas do rio Solimões permanecem dentro da normalidade para o período. Em Manacapuru, o cotograma apresenta níveis na faixa de permanência no limite superior.

Bacia do rio Purus: Em Rio Branco-AC, o rio Acre permanece com cotas abaixo do que se espera para a época mantendo o cotograma fora da faixa de maior permanência mesmo depois de já ter iniciado o processo de cheia. Na sua foz (estação de Beruri - AM), o rio Purus está no início do processo

Bacia do rio Madeira: O rio Madeira na estação de Humaitá está com processo de cheia em curso, com cotas na faixa de maior permanência para o período.

Bacia do rio Amazonas: Nas estações de Careiro, Itacoatiara e Parintins as cotas estão um pouco acima da faixa de maior permanência, mas com níveis esperados para a época, o que configura o início do processo de cheia nessas estações.

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.

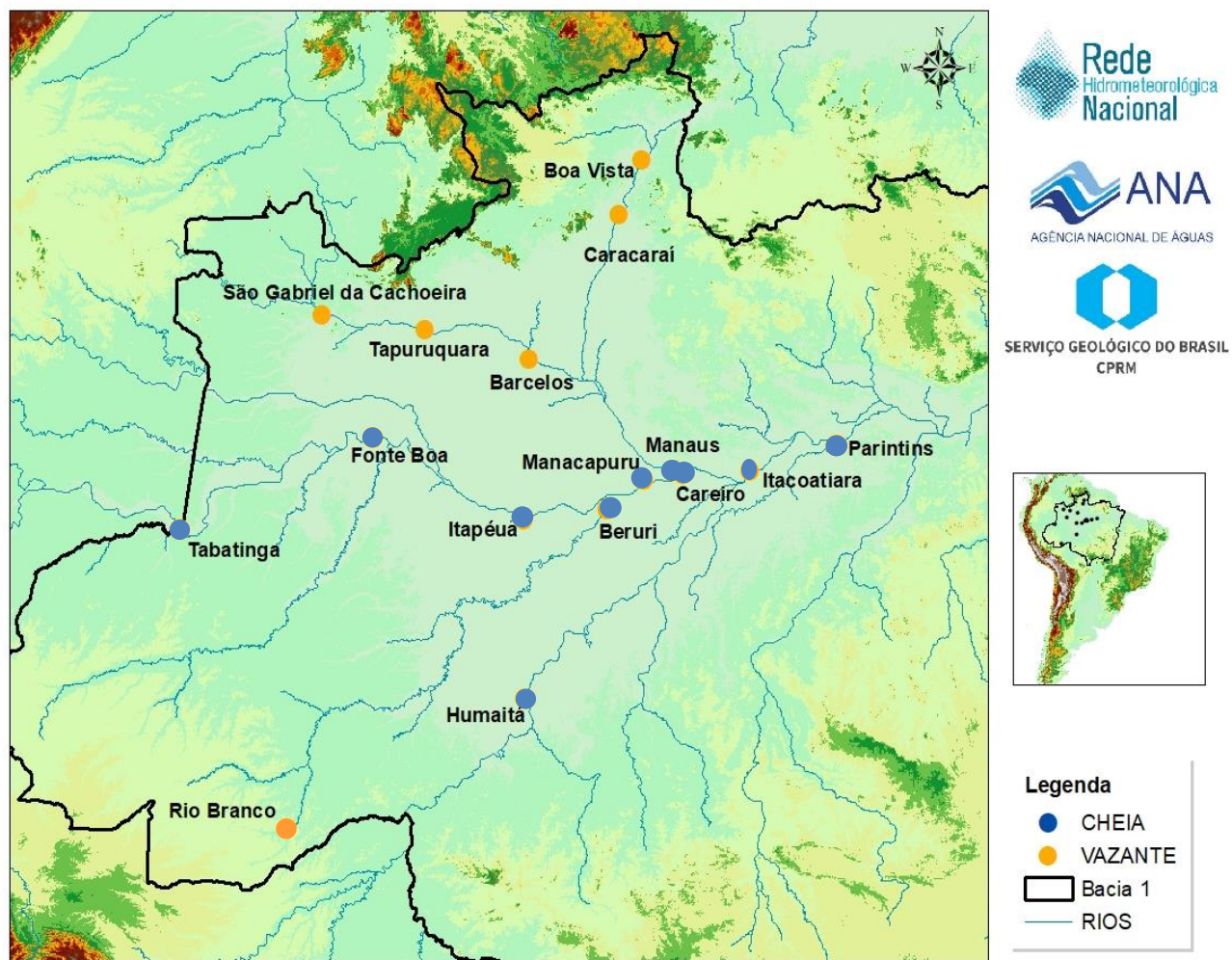


Figura 01. Processos do ano hidrológico nas principais estações da Amazônia Ocidental

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	-520	10/12/21	-	-	10/12/21	526
Beruri (Purus)	24/06/15	2236	-893	10/12/15	852	491	10/12/21	1343
Boa Vista (Branco)	08/06/11	1028	-713	10/12/11	206	109	10/12/21	315
Caracaraí (Branco)	09/06/11	1114	-737	10/12/11	281	96	10/12/21	377
Careiro (P. Careiro)	06/06/21	1746	-794	10/12/21	-	-	10/12/21	952
Fonte Boa (Solimões)	06/06/15	2282	-578	10/12/15	1455	249	10/12/21	1704
Humaitá (Madeira)	11/04/14	2563	-901	10/12/14	1710	-48	10/12/21	1662
Itacoatiara (Amazonas)	05/06/14	1505	-704	10/12/14	741	60	10/12/21	801
Itapeuá (Solimões)	24/06/15	1801	-806	09/12/15	766	229	09/12/21	995
Manacapuru (Solimões)	17/06/21	2086	-834	10/12/21	-	-	10/12/21	1252
Manaus (Negro)	16/06/21	3002	-825	10/12/21	-	-	10/12/21	2177
Parintins (Amazonas)	21/05/21	946	-616	09/12/21	-	-	09/12/21	330
Rio Branco (Acre)	05/03/15	1834	-1572	17/11/15	360	-98	17/11/21	262
S. G. C. (Negro)	11/06/21	1268	-440	10/12/21	-	-	10/12/21	828
Tabatinga (Solimões)	28/05/99	1382	-573	10/12/99	560	249	10/12/21	809
S.I.N.Tapuruquara (Negro)	02/06/76	890	-354	09/12/76	397	139	09/12/21	536

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	468	10/12/80	429	97	10/12/21	526
Beruri (Purus)	25/10/10	518	825	10/12/10	852	491	10/12/21	1343
Boa Vista (Branco)	14/02/16	-57	372	10/12/16	34	281	10/12/21	315
Caracaraí (Branco)	24/03/98	-10	387	10/12/98	145	232	10/12/21	377
Careiro (P. Careiro)	25/10/10	125	827	10/12/10	528	424	10/12/21	952
Fonte Boa (Solimões)	17/10/10	802	902	10/12/10	1194	510	10/12/21	1704
Humaitá (Madeira)	01/10/69	833	829	10/12/69	1390	272	10/12/21	1662
Itacoatiara (Amazonas)	24/10/10	91	710	10/12/10	437	364	10/12/21	801
Itapeuá (Solimões)	20/10/10	131	864	09/12/10	599	396	09/12/21	995
Manacapuru (Solimões)	26/10/10	392	860	10/12/10	835	417	10/12/21	1252
Manaus (Negro)	24/10/10	1363	814	10/12/10	1749	428	10/12/21	2177
Parintins (Amazonas)	24/10/10	-186	516	09/12/10	32	298	09/12/21	330
Rio Branco (Acre)	17/09/16	130	132	17/11/16	398	-136	17/11/21	262
S. G. C. (Negro)	07/02/92	330	498	10/12/92	819	9	10/12/21	828
Tabatinga (Solimões)	11/10/10	-86	895	10/12/10	497	312	10/12/21	809
S.I.N.Tapuruquara (Negro)	13/03/80	28	508	09/12/80	434	102	09/12/21	536

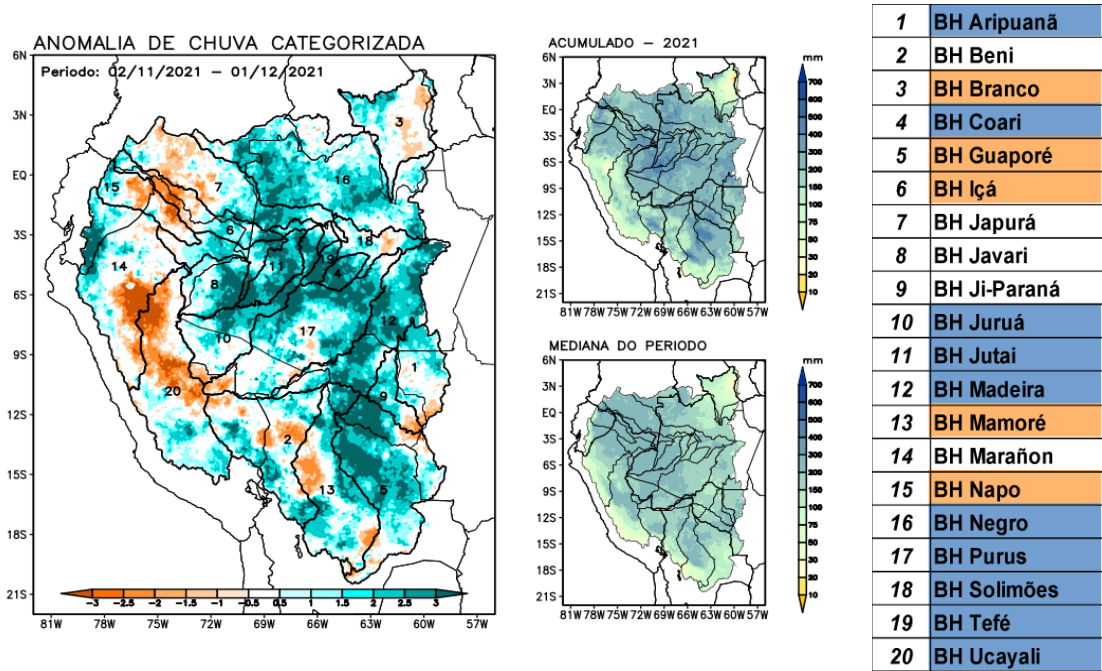
2. Dados Climatológicos

Análise da Precipitação sobre a Bacia Amazônica Ocidental no período 02/11 a 15/12/2021.

Durante o período em análise, 02 de novembro a 15 de dezembro, final estação seca na parte sul da região, ainda 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 160 mm, sobre o Branco (84 mm), bacia do Ucayali (139 mm), Guaporé (150 mm), Marañon (155 mm) e Mamoré (159 mm). Volumes médios entre 163 e 211 mm ocorrem sobre o Beni (163 mm), Madeira (172 mm), Negro (173 mm), Coari e Tefé (176 mm), bacia do Ji-Paraná (182 mm), Aripuanã (184 mm), Purus (192 mm), bacia do Juruá e curso principal do Solimões (211 mm), acima de 215 mm em 30 dias os maiores volumes normalmente são observados sobre a bacia do rio Japurá (219 mm), Javari (224 mm), Jutai (228 mm) e o máximo de 240 mm sobre as bacias do Içá e do Napo.

No período de 02 de novembro a 01 de dezembro de 2021 (Figura 2, quadro maior, à esquerda) em condições de normalidade as bacias do Içá, Japurá, Marañon e Napo, as demais bacias como Aripuanã, Beni, Banco, Coari, Guaporé, 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 02 de novembro a 01 de dezembro de 2021, com valor máximo de 351 mm sobre a bacia do Jutai, 308 mm sobre o Javari, 294 mm sobre o Tefé, 287 mm sobre o Coari e 281 mm em média na bacia do Juruá, volumes acumulados entre 272 e 226 mm ocorreram em ordem decrescente sobre as bacias do Madeira, curso principal do Solimões, bacias do Içá, Purus, Negro, Japurá, Ji-Paraná, Guaporé, Napo e Aripuanã. Precipitação média inferior a 200 mm estimada sobre as bacias do Mamoré (199 mm), Beni (188 mm), Marañon (165 mm), Ucayali (122 mm) e média de 100 mm acumulados nos últimos 30 dias sobre a bacia do Branco.



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 hidrologicas 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) – 02 de novembro a 01 de dezembro							02/11/2021 a 01/12/2021	Anomalia Categorizada
	5%	20%	35%	50%	65%	80%	95%		
BH Aripuanã	95	133	160	184	212	252	328	226	0.7
BH Beni	85	115	140	163	191	226	283	188	0.6
BH Branco	15	38	62	84	109	145	200	100	0.3
BH Coari	110	136	156	176	197	221	266	287	2.6
BH Guaporé	75	103	127	150	176	208	262	236	1.7
BH Içá	154	188	214	240	271	317	385	260	0.3
BH Japurá	133	168	194	219	246	280	341	238	0.4
BH Javari	137	166	194	224	255	297	361	308	1.6
BH Ji-Paraná	85	130	159	182	204	244	308	237	1.1
BH Juruá	119	154	183	211	238	274	336	281	1.3
BH Jutai	141	174	203	228	254	283	344	351	2.5
BH Madeira	92	126	149	172	197	233	288	272	2.1
BH Mamoré	70	105	134	159	185	220	282	199	0.9
BH Marañon	83	110	133	155	180	215	283	165	0.2
BH Napo	146	182	211	240	271	312	388	234	-0.3
BH Negro	82	118	146	173	200	234	294	240	1.4
BH Purus	112	147	169	192	218	248	302	251	1.4
BH Solimões	120	156	183	211	243	292	371	270	1.1
BH Tefé	112	137	156	176	195	222	269	294	2.6
BH Ucayali	74	99	119	139	162	193	249	122	-0.4

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

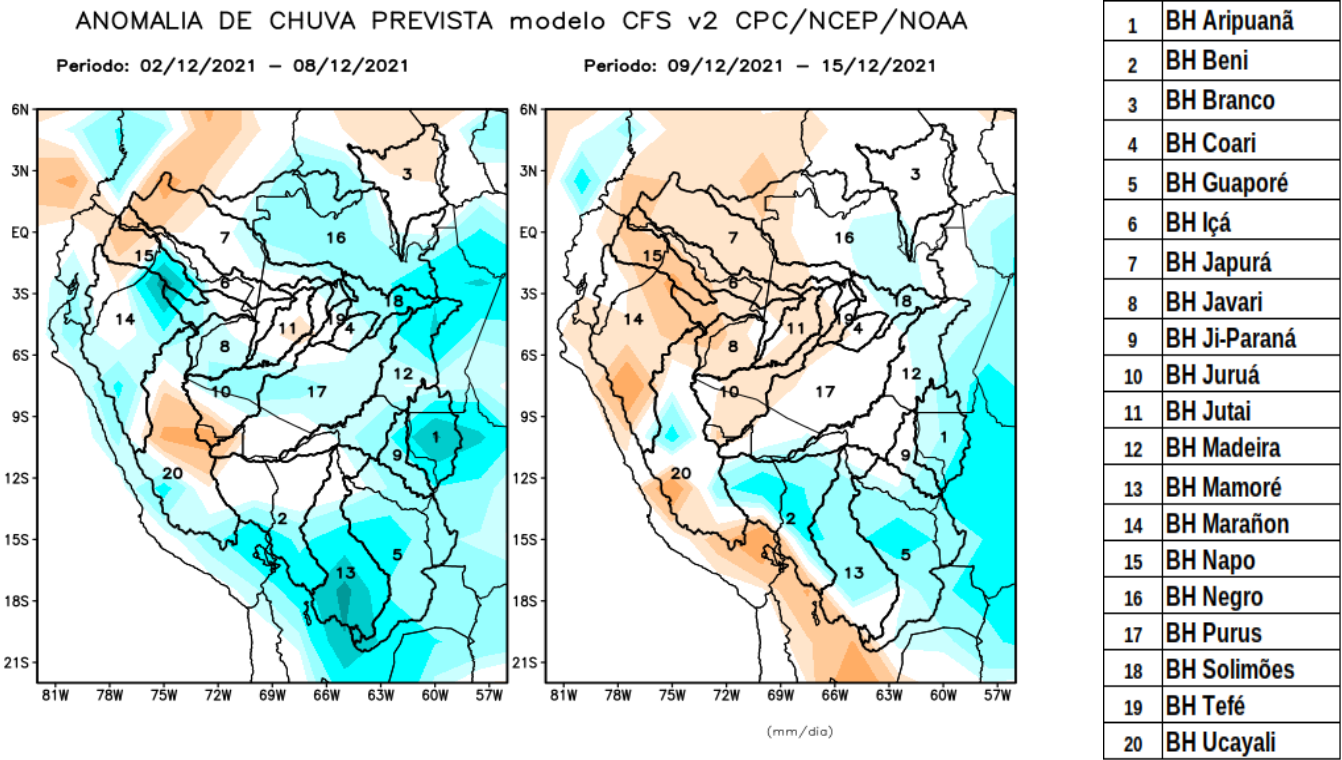
	05/10/2021 a 03/11/2021		12/10/2021 a 10/11/2021		19/10/2021 a 17/11/2021		26/10/2021 a 24/11/2021	
	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada
BH Aripuanã	114	-1.0	140	-0.6	184	0.2	206	0.4
BH Beni	105	-1.2	96	-1.6	127	-0.8	150	-0.4
BH Branco	146	1.7	145	1.7	143	1.4	111	0.4
BH Coari	157	0.3	181	0.7	256	2.4	271	2.7
BH Guaporé	91	-0.6	93	-0.9	172	1.0	197	1.3
BH Içá	217	-0.4	254	0.3	250	0.1	245	0.1
BH Japurá	188	-0.7	204	-0.3	209	-0.4	225	0.0
BH Javari	166	-0.9	250	1.2	279	1.5	294	1.6
BH Ji-Paraná	111	-0.9	117	-0.9	176	0.3	206	0.7
BH Juruá	142	-1.1	171	-0.3	234	0.9	272	1.4
BH Jutai	170	-1.3	249	0.9	270	1.0	339	2.4
BH Madeira	163	0.8	182	0.9	225	1.6	257	1.8
BH Mamoré	98	-0.6	90	-0.9	142	0.2	154	0.1
BH Marañon	152	0.1	165	0.4	164	0.2	163	0.1
BH Napo	230	0.2	257	0.6	246	0.0	256	0.4
BH Negro	206	1.2	219	1.4	254	1.9	265	1.9
BH Purus	126	-1.1	144	-0.8	184	0.0	225	1.0
BH Solimões	195	0.3	243	0.9	280	1.4	285	1.5
BH Tefé	159	-0.3	172	-0.2	263	2.1	277	2.4
BH Ucayali	87	-1.3	79	-1.9	100	-1.1	103	-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%
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	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 02 de novembro a 01 de dezembro de 2021, chuvas acima da climatologia sobre as bacias do Coari e Tefé (2.6) e Jutai (2.5) caracterizando esta bacias em tendencia a extremamente chuvoso, bacia do Madeira (2.1) em condições de muito chuvoso, bacias do Guaporé (1.7) e Javari (1.6) categorizadas com tendência a muito chuvoso, bacias do Negro e Purus (1.4), Juruá (1.3), Ji-Paraná e curso principal do Solimões (1.1) em condição de chuvoso, bacia do Mamoré (0.9), Aripuanã (0.7) e Beni (0.6) em condição de tendência a chuvoso. Bacias do Içá, Japurá, Marañon, Napo e Ucayali consideradas em condição de normalidade em relação a precipitação acumulada em 30 dias em 01 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 02/12/2021 a 15/12/2021.

Segundo o CPC/NOAA (Climate Prediction Center – National Oceanic and Atmospheric Administration), o prognóstico de anomalias de precipitação entre os dias 02 a 08/12/2021, (Figura 3 - esquerda), previsão de chuvas acima (azul) dos valores climatológicos do período sobre áreas das bacias do Aripuanã, Beni, Guaporé, Javari, Ji-Paraná, Juruá, Mamoré, Marañon, Negro, Purus, Ucayali e curso principal do Solimões, deficit (laranja) de precipitação poderá ser observado sobre áreas das bacias do Branco, Içá, Japurá, Napo e Ucayali.

A Figura 3 – direita, apresenta o prognóstico do CPC/NOAA para o período 09 a 15/12/2021, previsão de chuvas acima (azul) dos valores climatológicos sobre áreas das bacias do Aripuanã, Beni, Guaporé, Ji-Paraná, Madeira, Mamoré, Negro, Solimões, Ucayali. Áreas das bacias do Içá, Japurá, Javari, Juruá, Marañon, Napo, Negro, Solimões podem apresentar deficit de precipitação no 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, dependo 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.

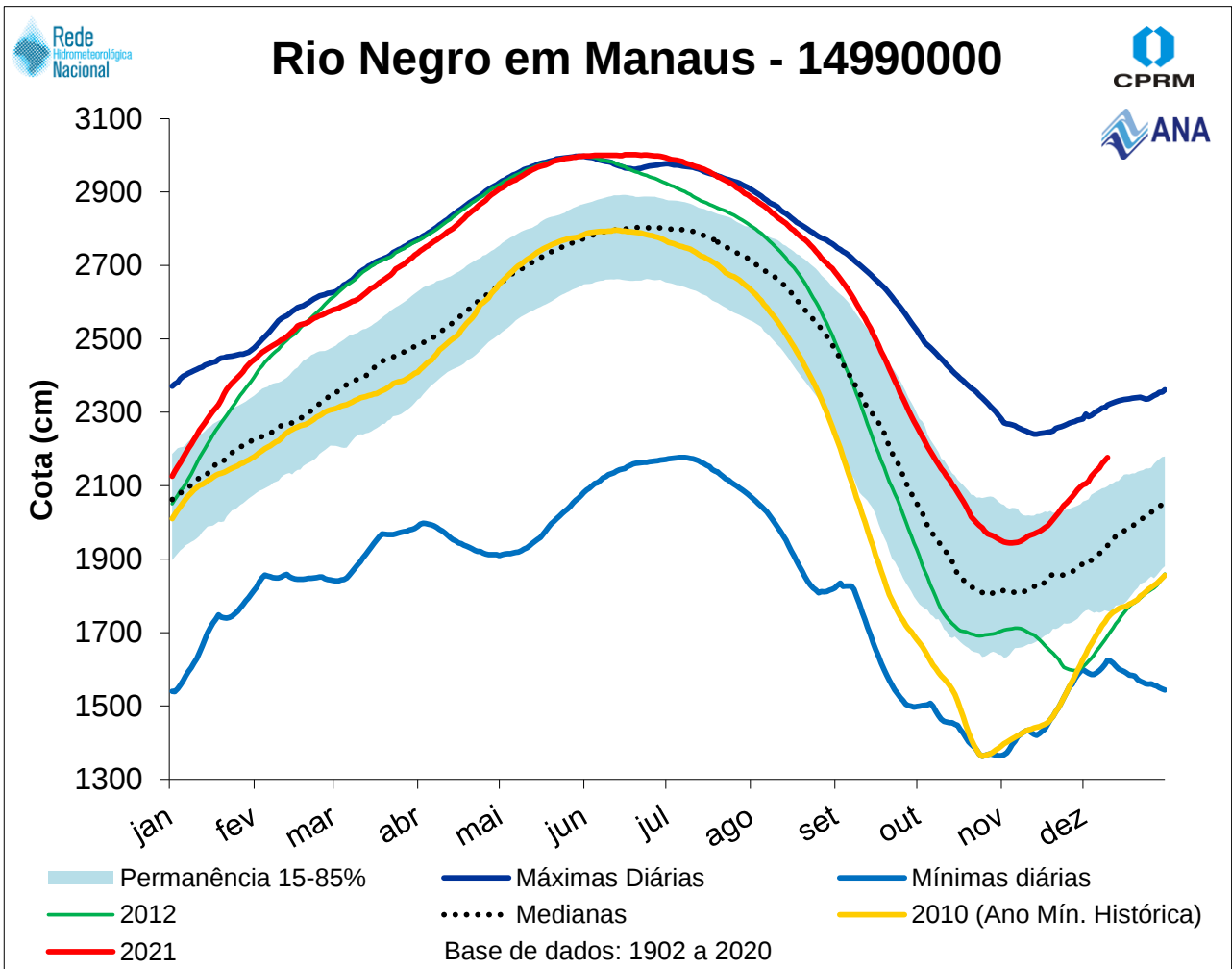


Figura 04. Cotagrama do Rio Negro em Manaus.
Cota em 10/12/2021 : 2177 cm

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).

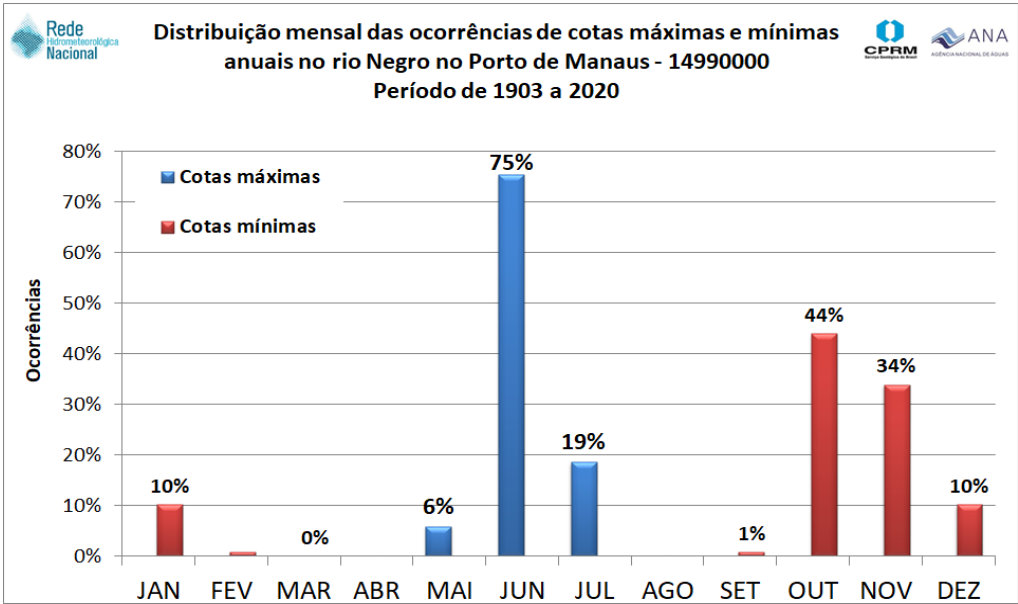


Figura 04. Meses de ocorrência dos eventos de máxima e mínima na estação de Porto de Manaus no período de 1903 a 2020.

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

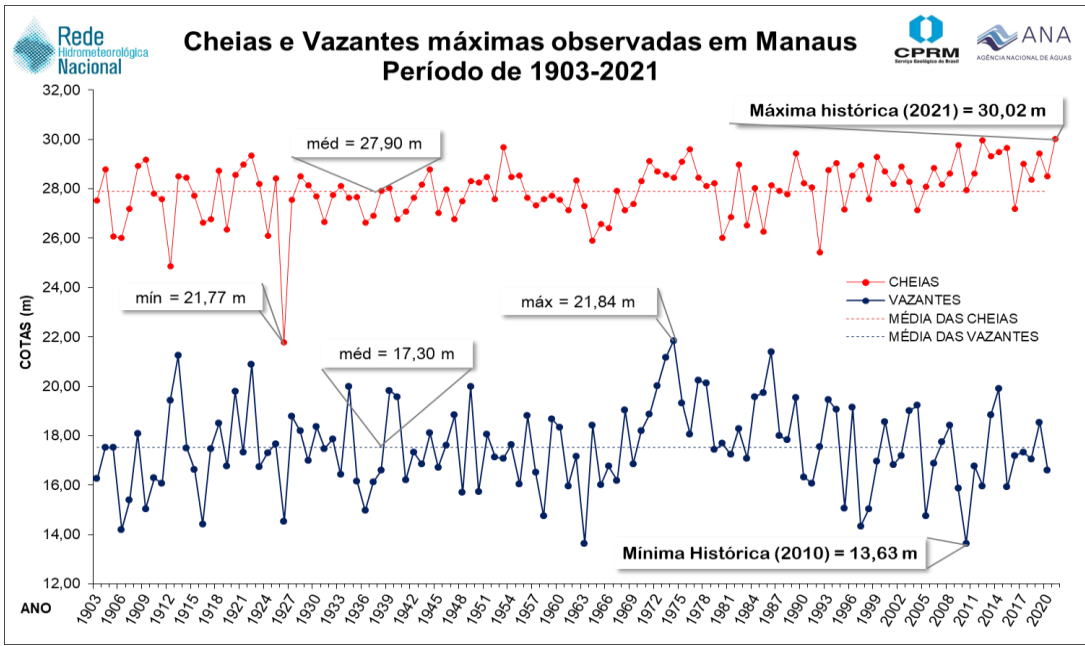
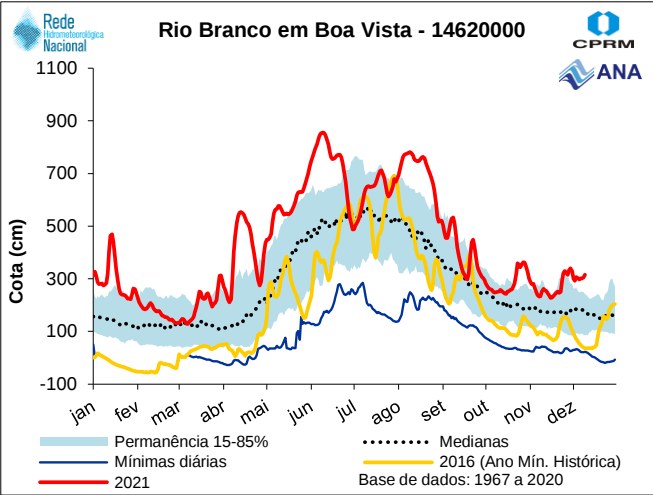
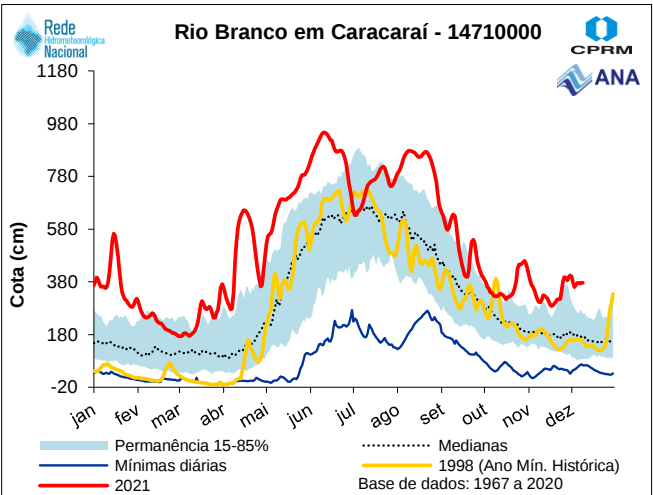


Figura 05. Dados de cotas máximas e mínimas anuais observadas em Manaus no período 1903 a 2021.

3.1 - Bacia do rio Branco

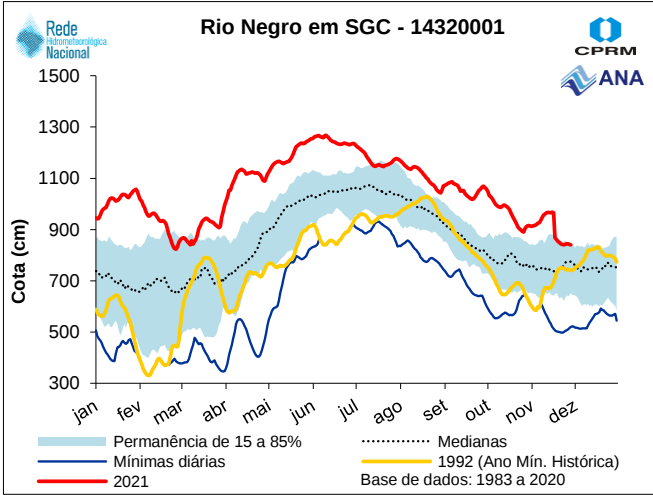


Cota em 10/12/2021 : 315 cm

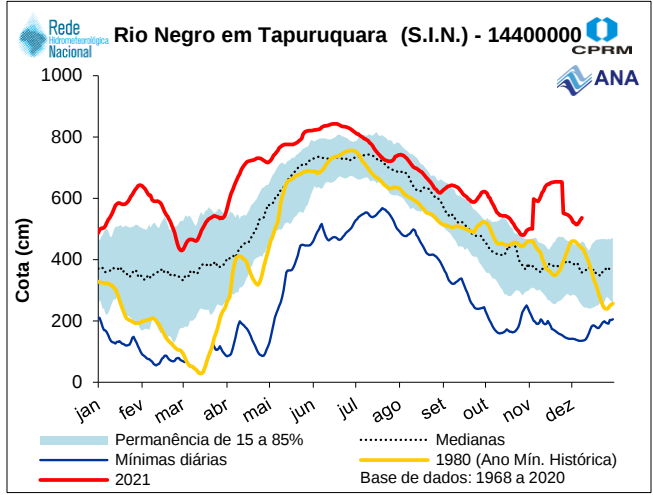


Cota em 10/12/2021 : 377 cm

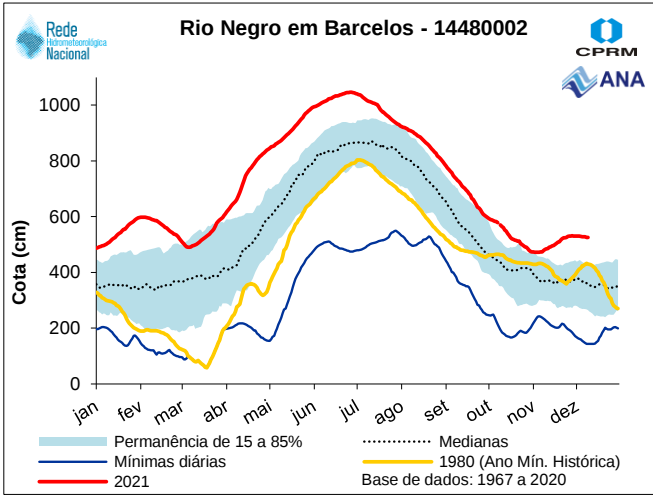
3.2 - Bacia do rio Negro



Cota em 10/12/2021 : 828 cm

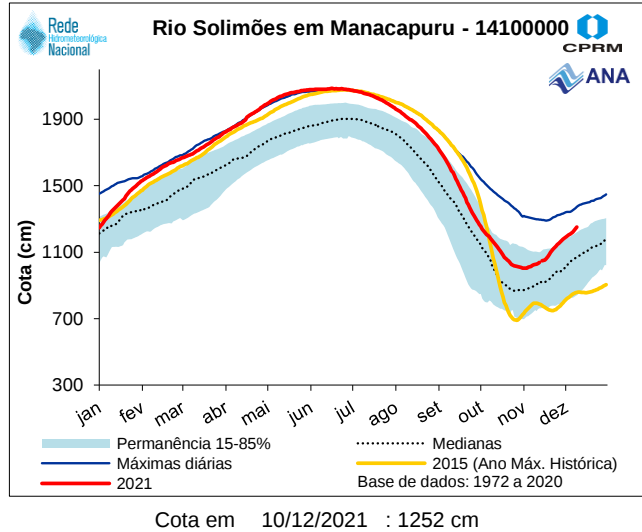
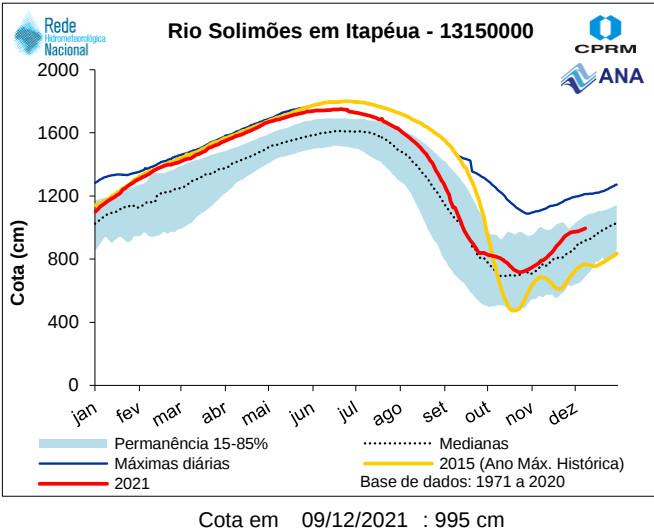
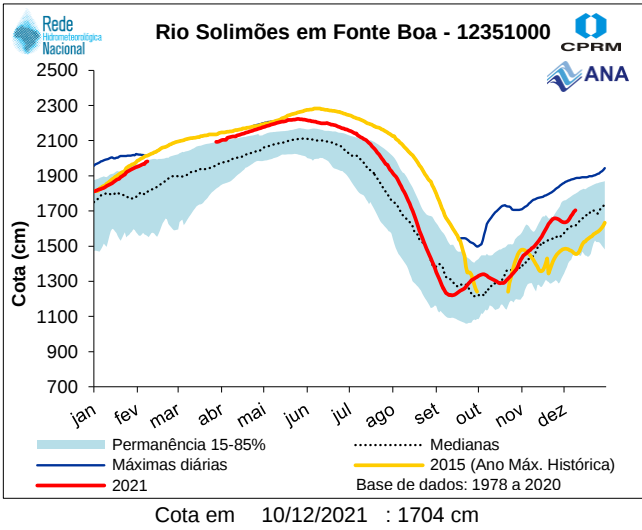
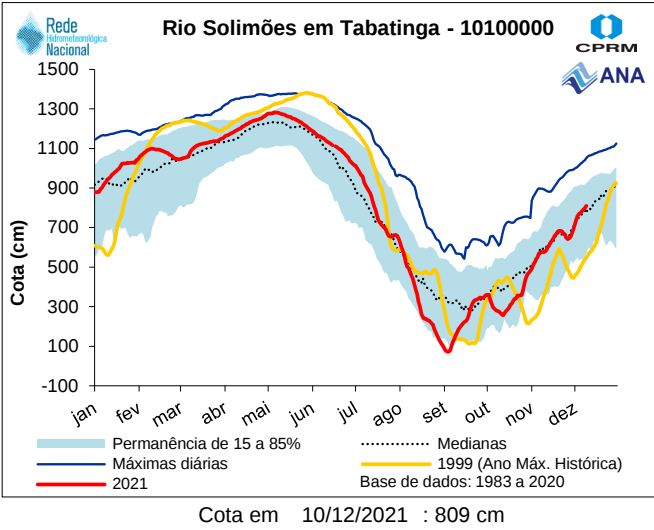


Cota em 09/12/2021 : 536 cm

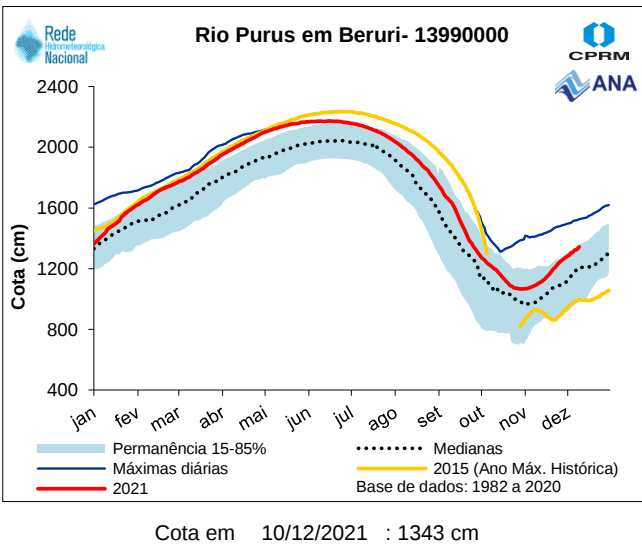
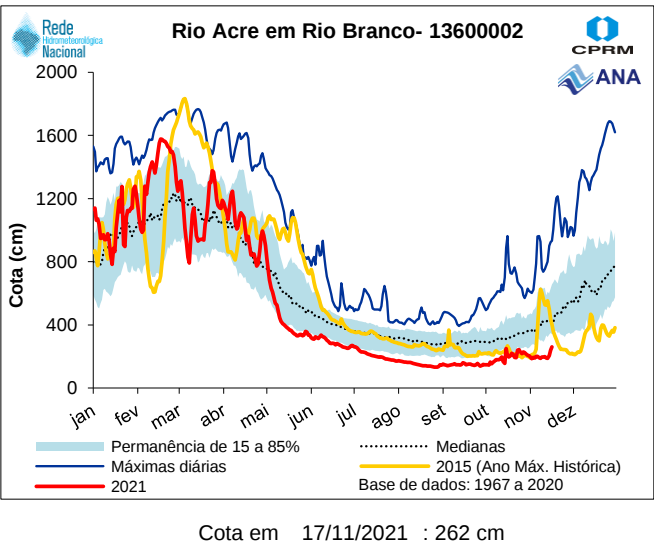


Cota em 10/12/2021 : 526 cm

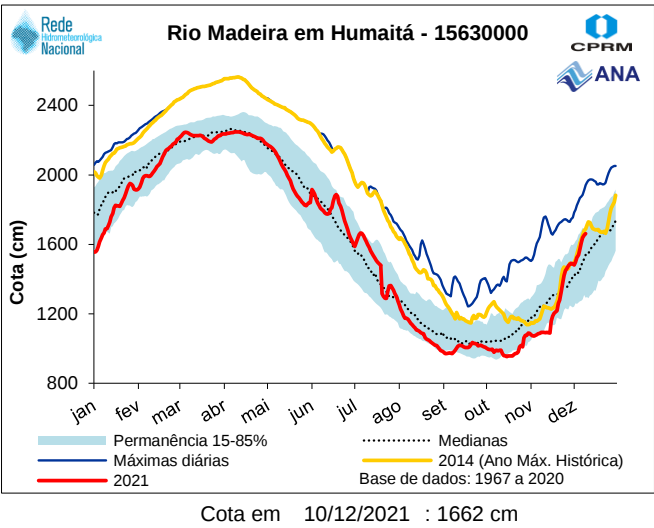
3.3 - Bacia do rio Solimões



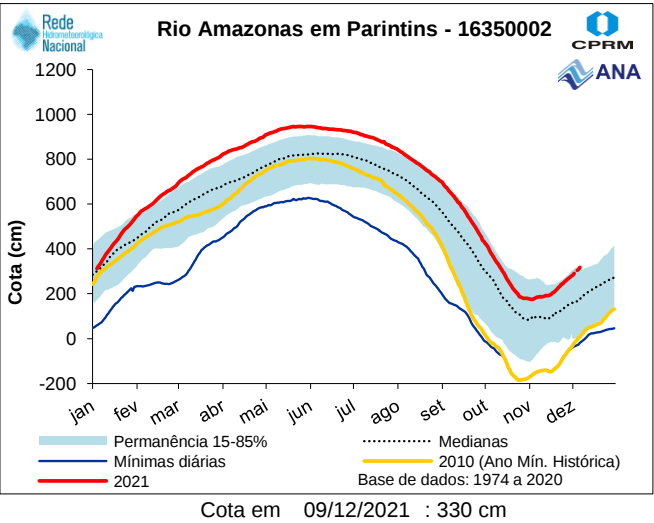
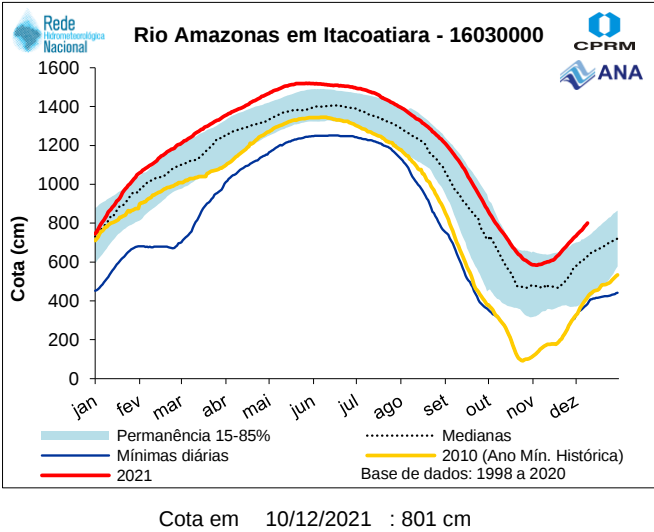
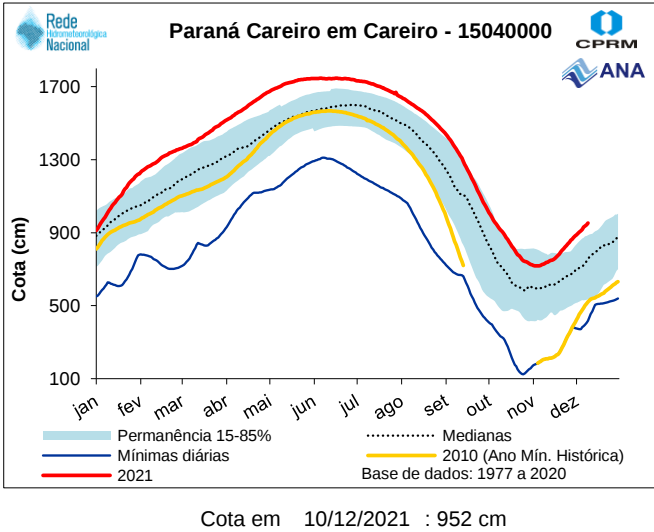
3.4 - Bacia do rio Purus



3.5 - Bacia do rio Madeira



3.6 - Bacia do rio Amazonas



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

Manaus, 10 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