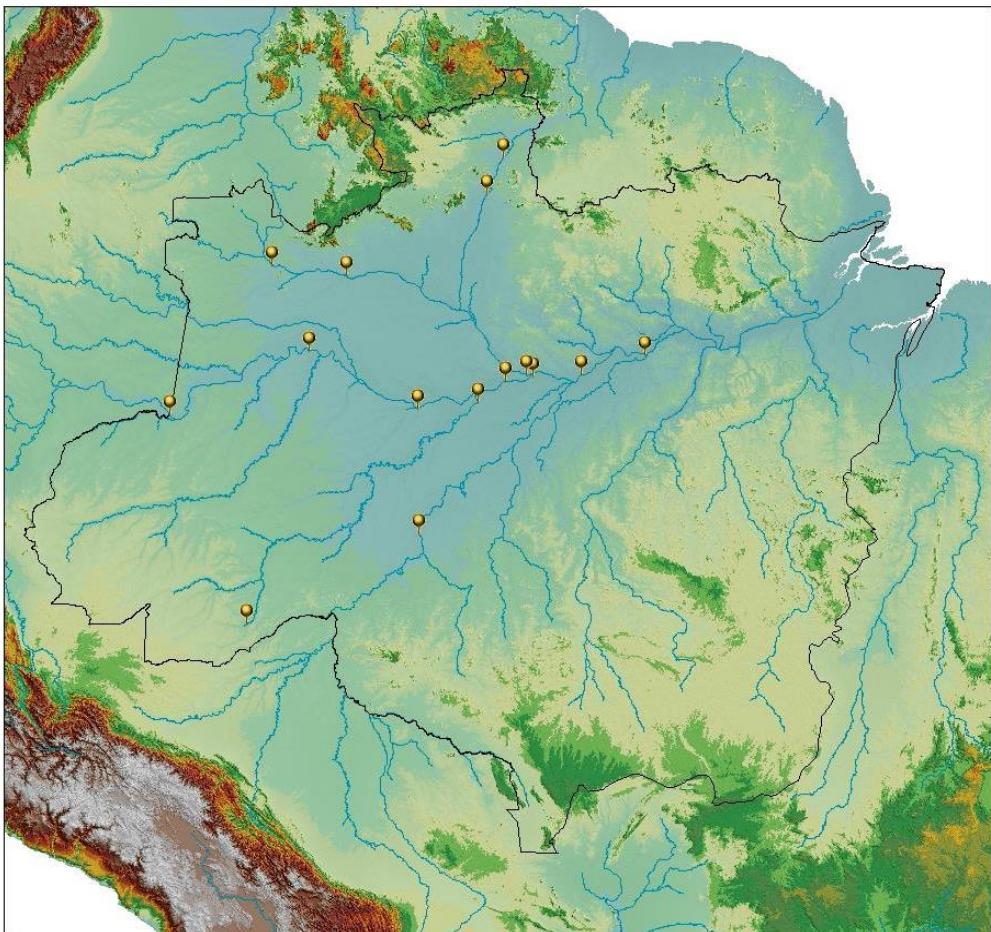




SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL – DHT
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS

BOLETIM DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL



Boletim nº 45

- 12 de novembro 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 cotogramas 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 de vazante do rio Negro parece ter chegado ao fim pois houve uma média de 3 cm de subida na última semana, é importante observar o comportamento na próxima semana para saber se esta subida não está realcionada a um repique comum nesta época do ano na região. O cotograma permanece na faixa de maior permanência, ou seja, com níveis esperados para a época. Ressaltamos que, caso o processo de cheia tenha efetivamente se iniciado em Manaus e com cota superior a 19 metros, não se trata de um evento crítico. A cota acima de 19 metros não tem relação com evento severo de cheia para o próximo ano, e a atual cota está dentro da faixa de maior permanência, portanto normal para o período.

Bacia do rio Solimões: Nas estações de Tabatinga, Fonte Boa, Itapéua (região de Coari) e Manacapuru os níveis observados confirmam o início do processo de cheia nesta bacia por completo. As cotas do rio Solimões permanecem dentro da normalidade para o período.

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 iniciou o processo de cheia.

Bacia do rio Madeira: O rio Madeira na estação de Humaitá manteve sua cota no limite inferior da faixa de maior permanência mas com valores ainda abaixo do que se espera para a época. Processo de cheia em curso.

Bacia do rio Amazonas: Nas estações de Careiro, Itacoatiara e Parintins as cotas se mantiveram dentro da faixa de maior permanência e portanto com níveis esperados para a época. Houve elevação nos níveis mas ainda aguardamos o panorama da próxima semana para confirmação do 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.

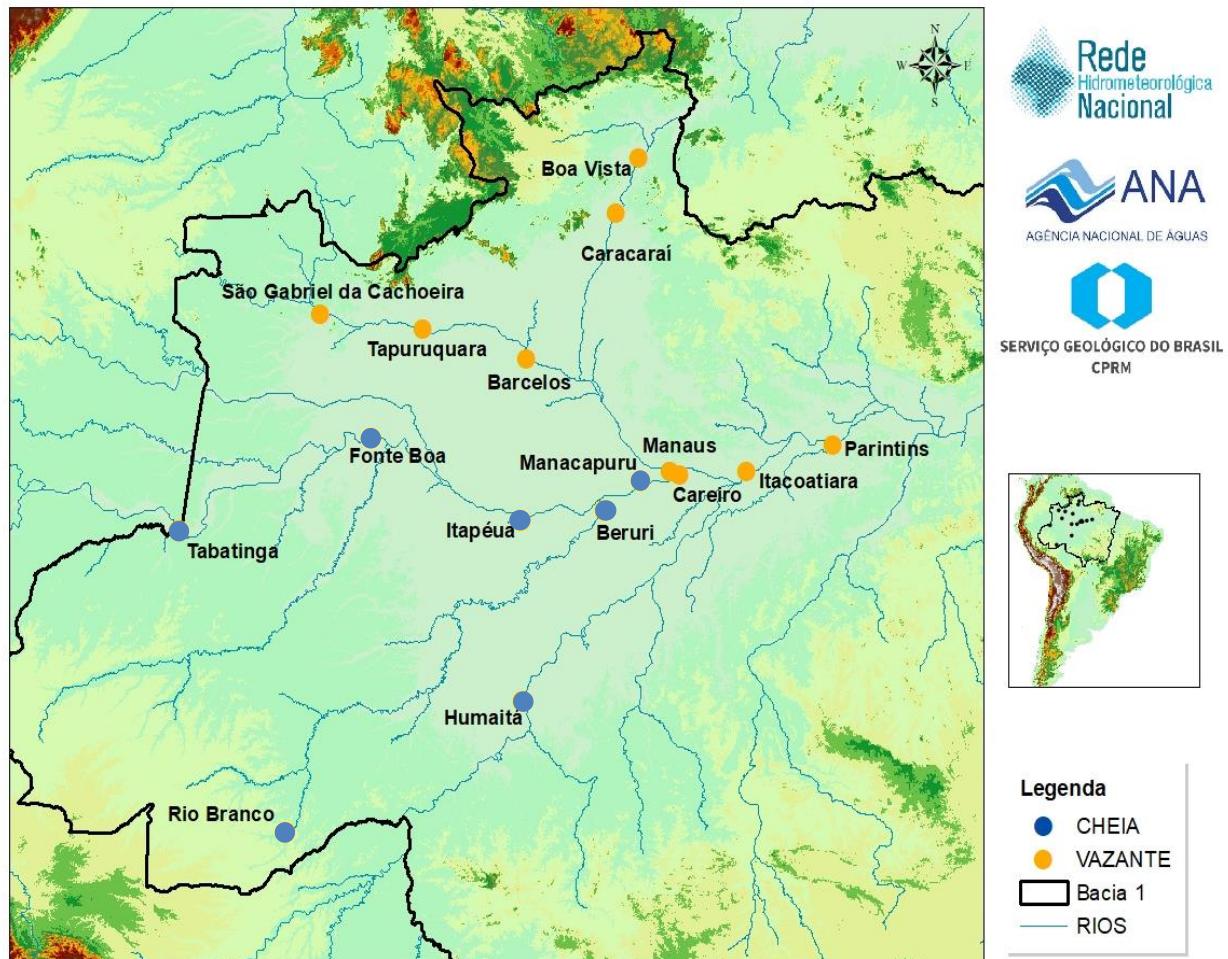


Figura 01. Processos do ano hidrológico nas principais estações da Amazônia Ocidental

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	-560	12/11/21	-	-	12/11/21	486
Beruri (Purus)	24/06/15	2236	-1130	12/11/15	557	549	12/11/21	1106
Boa Vista (Branco)	08/06/11	1028	-772	12/11/11	258	-2	12/11/21	256
Caracaraí (Branco)	09/06/11	1114	-785	12/11/11	345	-16	12/11/21	329
Careiro (P. Careiro)	06/06/21	1746	-1007	12/11/21	-	-	12/11/21	739
Fonte Boa (Solimões)	06/06/15	2282	-772	12/11/15	1384	126	12/11/21	1510
Humaitá (Madeira)	11/04/14	2563	-1472	12/11/14	1234	-143	12/11/21	1091
Itacoatiara (Amazonas)	05/06/14	1505	-904	12/11/14	640	-39	12/11/21	601
Itapeuá (Solimões)	24/06/15	1801	-1000	11/11/15	674	127	11/11/21	801
Manacapuru (Solimões)	17/06/21	2086	-1054	12/11/21	-	-	12/11/21	1032
Manaus (Negro)	16/06/21	3002	-1036	12/11/21	-	-	12/11/21	1966
Parintins (Amazonas)	21/05/21	946	-759	11/11/21	-	-	11/11/21	187
Rio Branco (Acre)	05/03/15	1834	-1637	10/11/15	569	-372	10/11/21	197
S. G. C. (Negro)	11/06/21	1268	-302	12/11/21	-	-	12/11/21	966
Tabatinga (Solimões)	28/05/99	1382	-797	12/11/99	408	177	12/11/21	585
S.I.N.Tapuruquara (Negro)	02/06/76	890	-266	12/11/76	263	361	12/11/21	624

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	428	12/11/80	416	70	12/11/21	486
Beruri (Purus)	25/10/10	518	588	12/11/10	557	549	12/11/21	1106
Boa Vista (Branco)	14/02/16	-57	313	12/11/16	89	167	12/11/21	256
Caracaraí (Branco)	24/03/98	-10	339	12/11/98	189	140	12/11/21	329
Careiro (P. Careiro)	25/10/10	125	614	12/11/10	213	526	12/11/21	739
Fonte Boa (Solimões)	17/10/10	802	708	12/11/10	955	555	12/11/21	1510
Humaitá (Madeira)	01/10/69	833	258	12/11/69	985	106	12/11/21	1091
Itacoatiara (Amazonas)	24/10/10	91	510	12/11/10	176	425	12/11/21	601
Itapeuá (Solimões)	20/10/10	131	670	11/11/10	217	584	11/11/21	801
Manacapuru (Solimões)	26/10/10	392	640	12/11/10	468	564	12/11/21	1032
Manaus (Negro)	24/10/10	1363	603	12/11/10	1440	526	12/11/21	1966
Parintins (Amazonas)	24/10/10	-186	373	11/11/10	-142	329	11/11/21	187
Rio Branco (Acre)	17/09/16	130	67	10/11/16	288	-91	10/11/21	197
S. G. C. (Negro)	07/02/92	330	636	12/11/92	670	296	12/11/21	966
Tabatinga (Solimões)	11/10/10	-86	671	12/11/10	245	340	12/11/21	585
S.I.N.Tapuruquara (Negro)	13/03/80	28	596	12/11/80	379	245	12/11/21	624

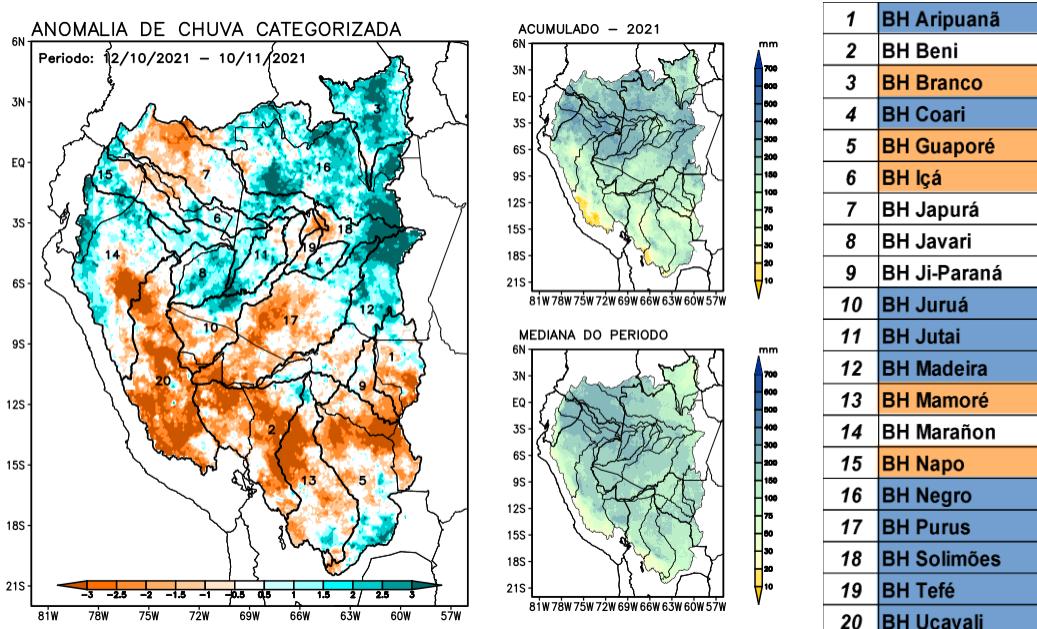
2. Dados Climatológicos

Análise da Precipitação sobre a Bacia Amazônica Ocidental no período 12/10 a 10/11/2021.

Durante o período em análise, 12 de outubro a 10 de novembro, 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 150 mm, sobre o Branco (85 mm), bacia do Mamoré (121 mm), Ucayali (122 mm), Guaporé (124 mm), Marañon (143 mm), Beni (144) e Madeira (145 mm). Volumes entre 153 e 195 mm ocorrem sobre o Ji-Paraná (153 mm), Aripuanã (158 mm), Coari (159 mm), bacia do Negro (161 mm), Purus (168 mm), Juruá (178 mm), Tefé (179), curso principal do Solimões (191 mm) e bacia do Javari (193 mm), os maiores volumes normalmente são observados sobre as bacias do Jutaí (210 mm), Japurá (214 mm), Napo (226 mm) e o máximo de 233 mm esperado sobre a bacia do Içá.

No mesmo período (figura 2, quadro maior, à esquerda) estimados volumes de precipitação abaixo da climatologia caracterizando anomalia negativa sobre a bacias do Aripuanã, Beni, Guaporé, Ji-Paraná, Mamoré, Purus e Ucayali. Consideradas com precipitação próxima da climatologia, em condições de normalidade as bacias do Içá, Japurá, Juruá, Marañon e Tefé. As bacias do Branco, Coari, Javari, Jutaí, Madeira, Napo, Negro e curso principal do Solimões 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, com valor máximo de 257 mm sobre a bacia do Napo, 254 mm sobre o Içá, 250 mm sobre o Javari, 249 mm sobre o Jutaí e 243 mm em média sobre o curso principal do Solimões, volumes acumulados entre 219 e 140 mm ocorreram em ordem decrescente sobre as bacias do Negro, Japurá, Madeira, Coari, Tefé, Juruá, Marañon, Branco, Purus e Aripuanã. Precipitação média inferior a 120 mm estimada sobre as bacias do Ji-Paraná (117 mm), Beni (96 mm), Guaporé (93 mm), Mamoré (90 mm) e 79 mm em média 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 INPE, no período 2000 a 2020, levando-se em conta o limite geográfico das bacias hidrológicas 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% (chuvisco, 1), 80 a 95% (muito chuvisco, 2) e acima de 95% (extremamente chuvisco, 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) – 12 de outubro a 10 de novembro							12/10/2021 a 10/11/2021	Anomalia Categorizada
	5%	20%	35%	50%	65%	80%	95%		
BH Aripuanã	76	108	135	158	183	215	265	140	-0.6
BH Beni	77	102	122	144	168	200	260	96	-1.6
BH Branco	27	51	68	85	104	130	175	145	1.7
BH Coari	87	120	140	159	180	202	238	181	0.7
BH Guaporé	52	81	104	124	146	172	216	93	-0.9
BH Içá	124	166	200	233	266	308	377	254	0.3
BH Japurá	123	161	189	214	243	280	339	204	-0.3
BH Javari	110	144	168	193	221	258	318	250	1.2
BH Ji-Paraná	64	105	131	153	176	208	256	117	-0.9
BH Juruá	104	133	156	178	203	232	283	171	-0.3
BH Jutai	123	160	185	210	236	270	326	249	0.9
BH Madeira	71	99	123	145	167	197	259	182	0.9
BH Mamoré	54	79	101	121	143	172	244	90	-0.9
BH Marañon	65	98	121	143	168	206	272	165	0.4
BH Napo	104	156	193	226	259	299	364	257	0.6
BH Negro	89	119	142	161	182	210	265	219	1.4
BH Purus	89	122	145	168	190	218	274	144	-0.8
BH Solimões	107	141	166	191	221	262	335	243	0.9
BH Tefé	90	132	156	179	205	238	286	172	-0.2
BH Ucayali	65	87	104	122	145	176	237	79	-1.9

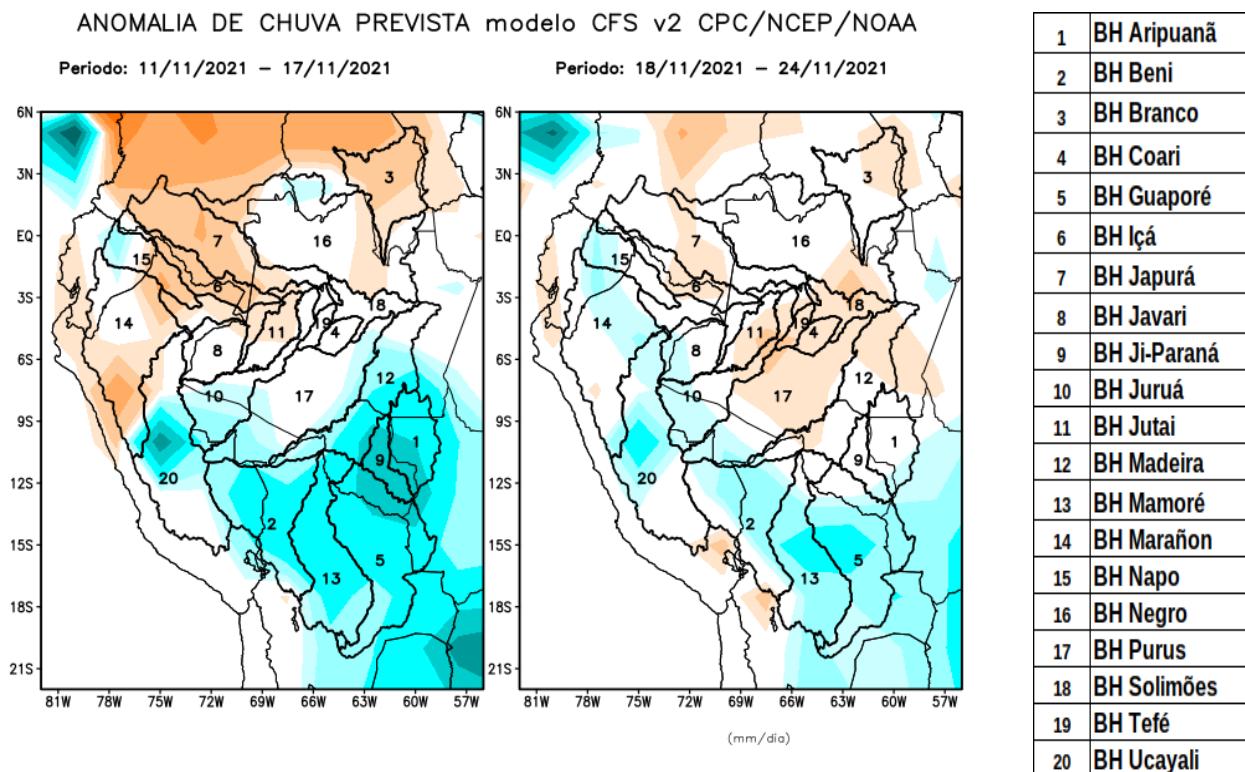
Tabela 04. Precipitação observada e anomalia categorizada pelo método dos quantis (MERGE/GMP)

	14/09/2021 a 13/10/2021		21/09/2021 a 20/10/2021		28/09/2021 a 27/10/2021		05/10/2021 a 03/11/2021		Anomalia Categorizada
	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada							
BH Aripuanã	89	-0.2	104	-0.3	103	-0.9	114	-1.0	
BH Beni	64	-1.1	78	-1.4	78	-1.7	105	-1.2	
BH Branco	103	0.4	90	0.2	152	1.8	146	1.7	
BH Coari	150	1.6	130	0.3	135	0.1	157	0.3	
BH Guaporé	37	-1.4	48	-1.4	62	-1.3	91	-0.6	
BH Içá	159	-1.4	190	-0.7	195	-0.8	217	-0.4	
BH Japurá	184	-0.4	182	-0.5	174	-1.1	188	-0.7	
BH Javari	129	-1.3	166	-0.2	156	-0.9	166	-0.9	
BH Ji-Paraná	76	-0.8	90	-0.6	98	-1.0	111	-0.9	
BH Juruá	158	0.7	136	-0.5	119	-1.4	142	-1.1	
BH Jutai	158	-0.1	161	-0.4	141	-1.6	170	-1.3	
BH Madeira	115	0.3	131	0.2	143	0.4	163	0.8	
BH Mamoré	48	-1.3	62	-1.1	70	-1.2	98	-0.6	
BH Marañon	105	-0.3	120	-0.2	132	-0.2	152	0.1	
BH Napo	154	-1.1	170	-0.9	211	-0.1	230	0.2	
BH Negro	192	1.2	177	0.6	186	0.8	206	1.2	
BH Purus	121	0.2	112	-0.8	104	-1.3	126	-1.1	
BH Solimões	138	-0.4	152	-0.4	173	0.0	195	0.3	
BH Tefé	154	1.1	137	-0.2	139	-0.5	159	-0.3	
BH Ucayali	88	-0.1	79	-1.2	81	-1.4	87	-1.3	

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	EXTREMAMENTE SECO	MUITO SECO	TENDÊNCIA A MUITO SECO	SECO	TENDÊNCIA A SECO	SECO	TENDÊNCIA A SECO	SECO	TENDÊNCIA A MUITO 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 12 de outubro a 10 de novembro de 2021, com deficit de precipitação observado sobre as bacias do Ucayali (-1.9) e Beni (-1.6) caracterizadas com tendência a muito seco, Guaporé, Ji-Paraná e Mamoré (-0.9), Purus (-0.8) e Aripuanã (-0.6) categorizadas com tendência a seco. Chuvas acima da climatologia observada sobre o Branco (1.7) categorizada com tendência a muito chuvoso, Negro (1.4) e Javari (1.2) em condição de chuvoso, bacias do Jutaí, Madeira e curso principal do Solimões (0.9), Coari (0.7) e Napo (0.6) em condição de tendência a chuvoso. Bacias do Içá, Japurá, Juruá, Marañon e Tefé consideradas em condição de normalidade em relação a precipitação acumulada em 30 dias em 10 de novembro 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.

Segundo o CPC/NOAA (Climate Prediction Center – National Oceanic and Atmospheric Administration), o prognóstico de anomalias de precipitação entre os dias 11 a 17/11/2021, (Figura 3 - esquerda), previsão de chuvas acima (azul) dos valores climatológicos do período sobre áreas das bacias do Aripuanã, Beni, Guaporé, Ji-Paraná, Juruá, Madeira, Mamoré, Purus e Ucayali, deficit (laranja) de precipitação poderá ser observado sobre áreas das bacias do Branco, Içá, Japurá, Jutaí, Marañon, Napo, Negro e curso principal do Solimões, demais bacias monitoradas com previsão de predomínio de chuvas próximas (branco) da climatologia. A Figura 3 – direita, apresenta o prognóstico do CPC/NOAA para o período 18 a 24/11/2021, previsão de chuvas acima (azul) dos valores climatológicos do período sobre o Beni, Guaporé, Juruá, Mamoré, Marañon, Napo e Ucayali, chuvas abaixo da climatologia do período podem ocorrer sobre as bacias do Branco, Coari, Içá, Japurá, Jutaí, Negro, curso principal do Solimões e bacia do Tefé. Demais bacias monitoradas com previsão de predomínio de chuvas próximas (branco) da climatologia.

3. Cotogramas das estações

Os gráficos a seguir apresentam os cotogramas: atual, máximas ou mínimas diárias, medianas e ano de ocorrência de máxima ou mínima das estações, 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 diárias de cota. 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 limimétricas 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.

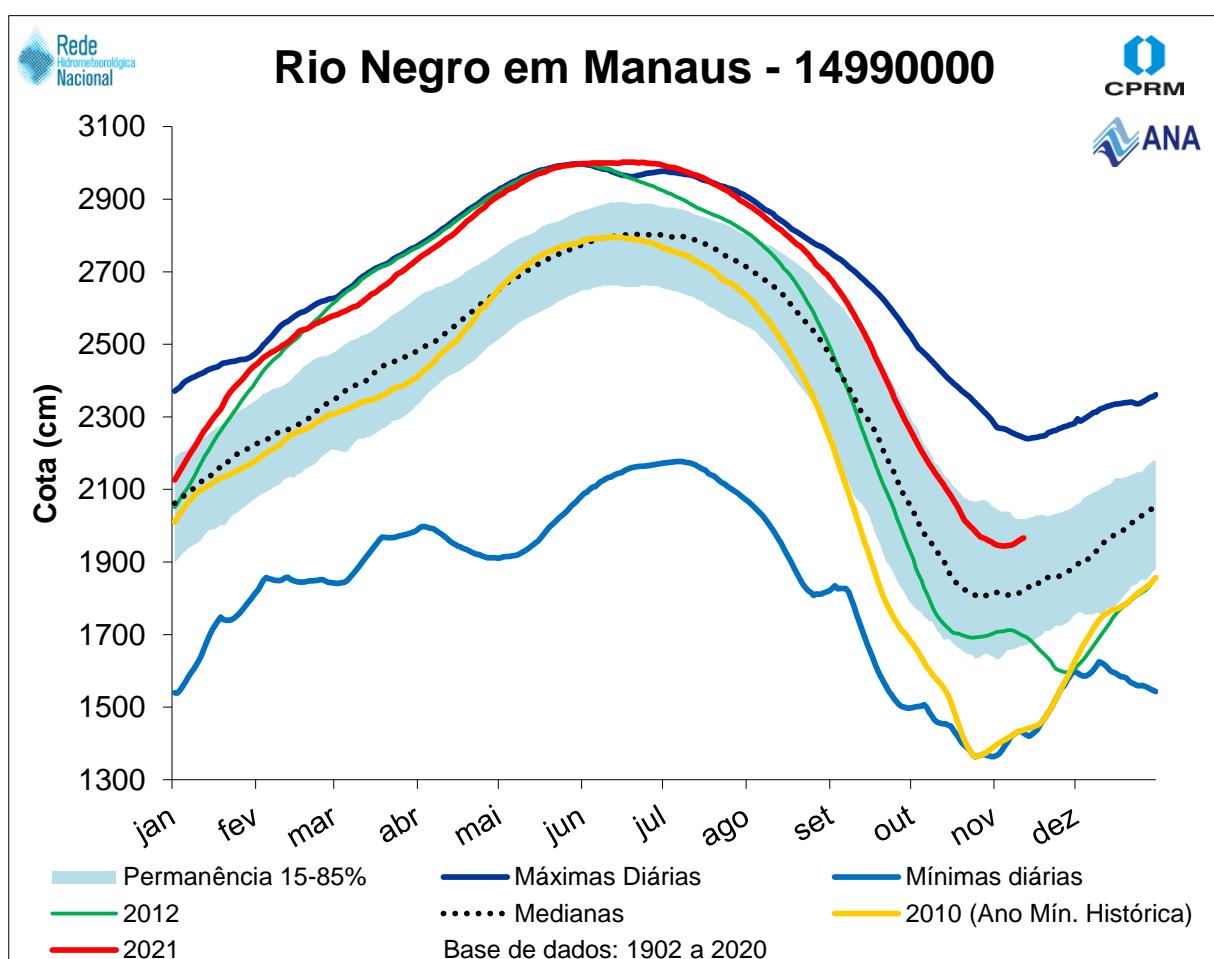


Figura 04. Cotograma do Rio Negro em Manaus.

Cota em 12/11/2021 : 1966 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).

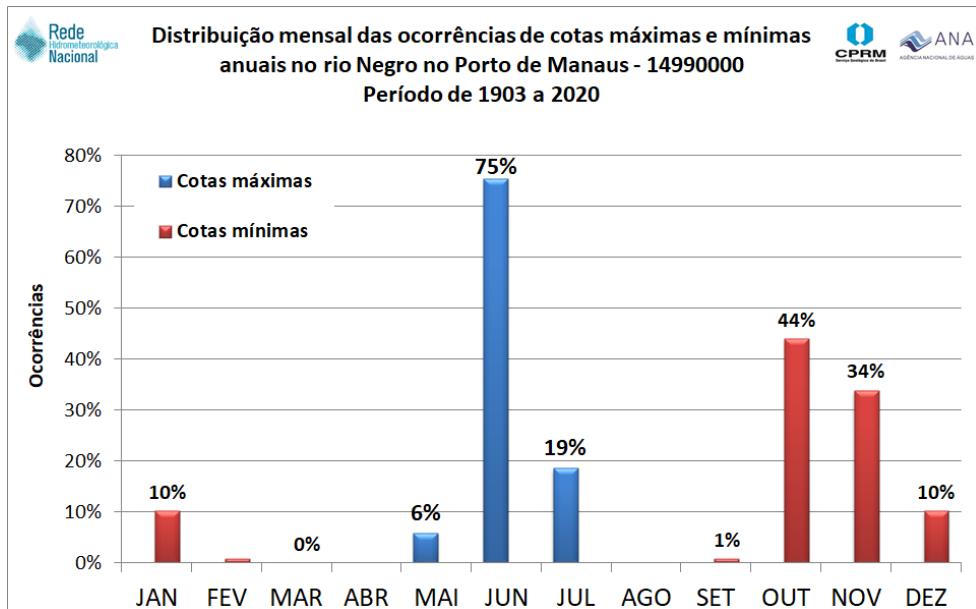


Figura 04. Meses de ocorrência dos eventos de máxima e mínima na estação de Porto de Manaus no período de 1903 a 2020.

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

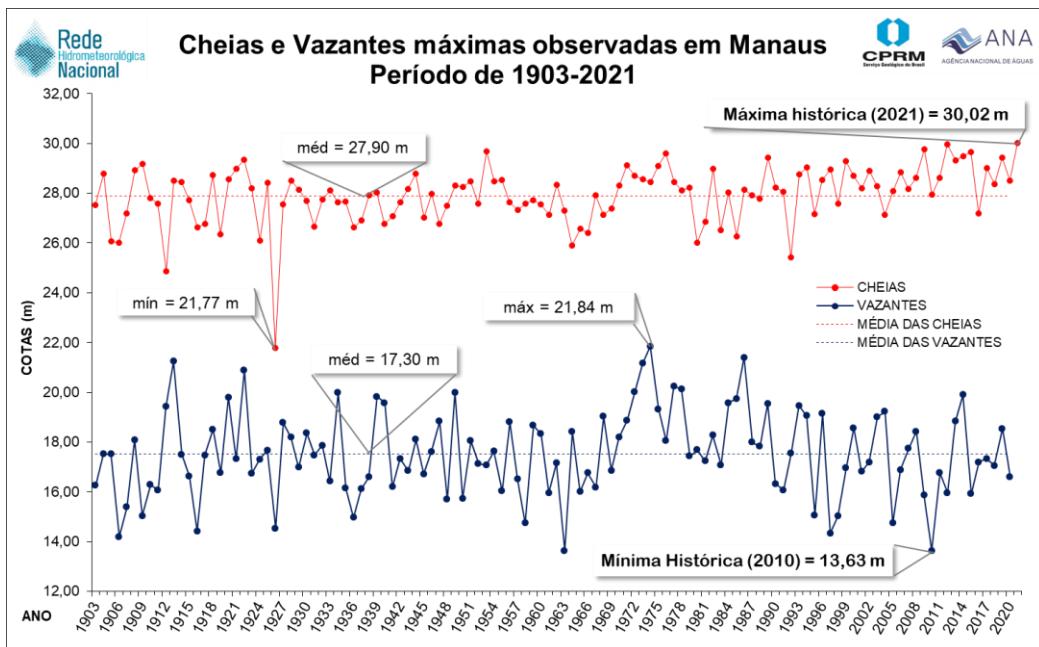
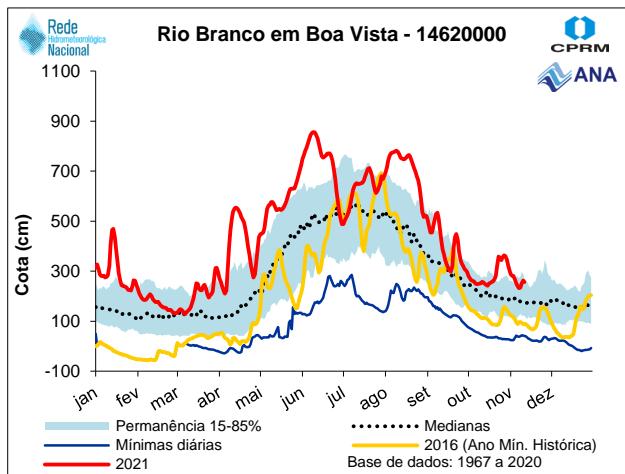
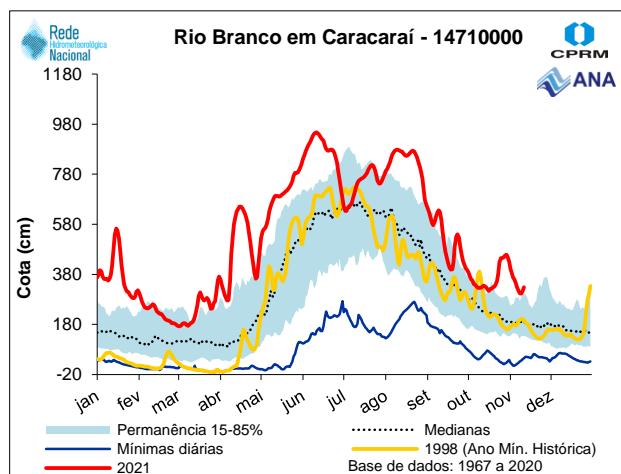


Figura 05. Dados de cotas máximas e mínimas anuais observadas em Manaus no período 1903 a 2021.

3.1 - Bacia do rio Branco

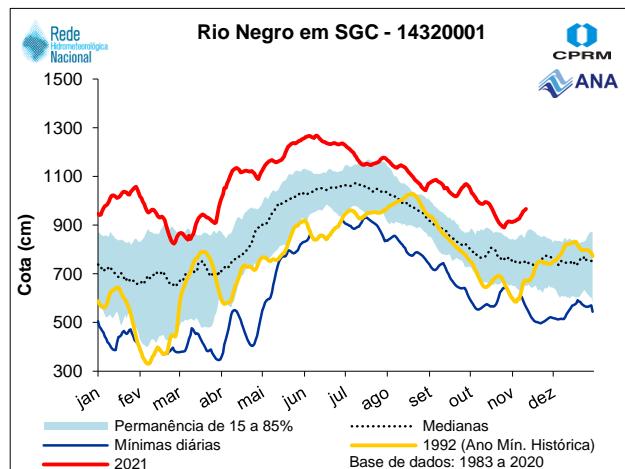


Cota em 12/11/2021 : 256 cm

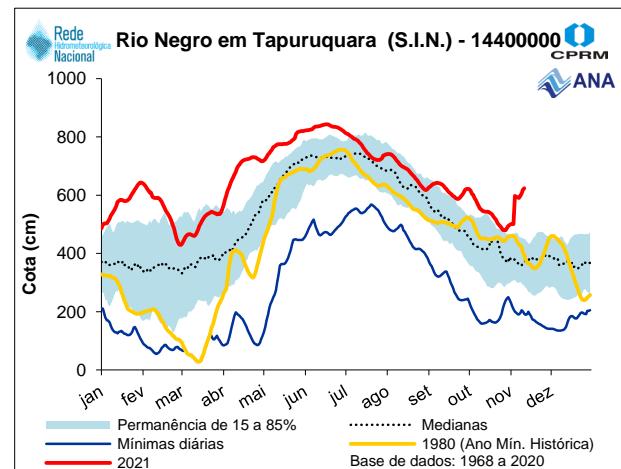


Cota em 12/11/2021 : 329 cm

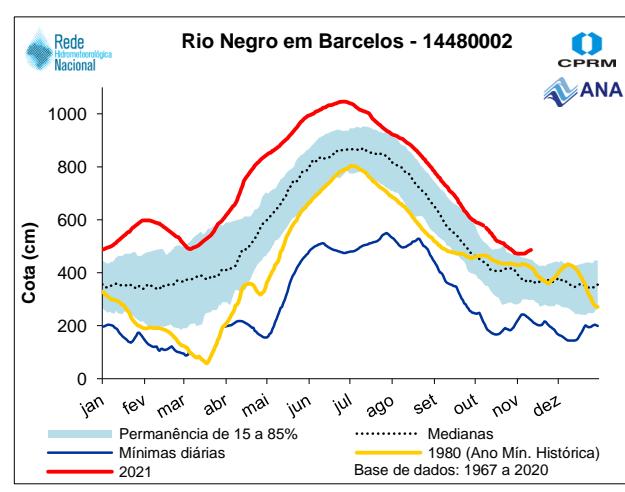
3.2 - Bacia do rio Negro



Cota em 12/11/2021 : 966 cm

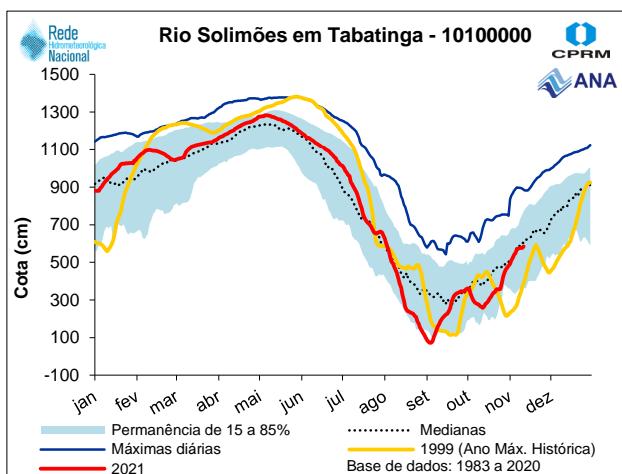


Cota em 12/11/2021 : 624 cm

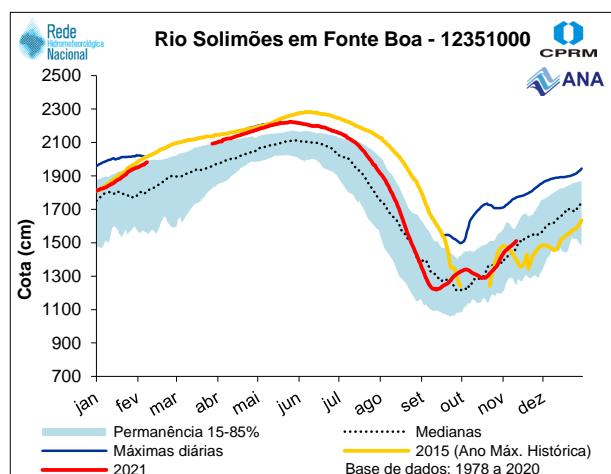


Cota em 12/11/2021 : 486 cm

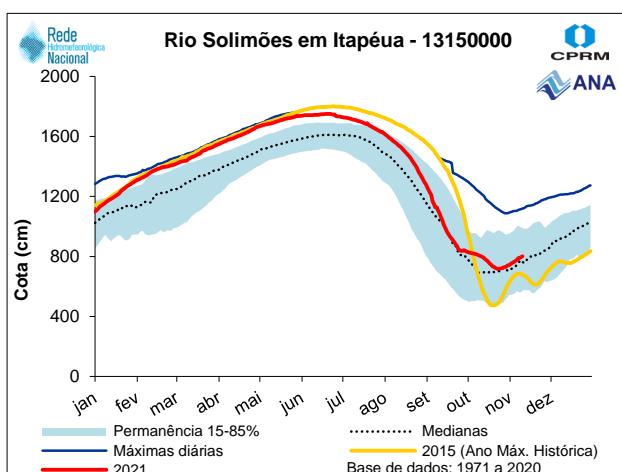
3.3 - Bacia do rio Solimões



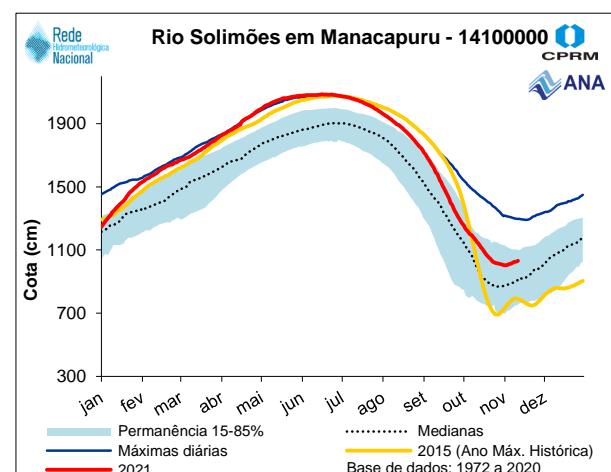
Cota em 12/11/2021 : 585 cm



Cota em 12/11/2021 : 1510 cm

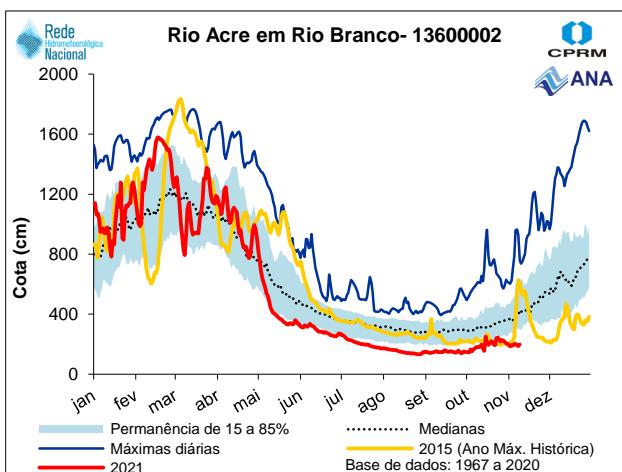


Cota em 11/11/2021 : 801 cm

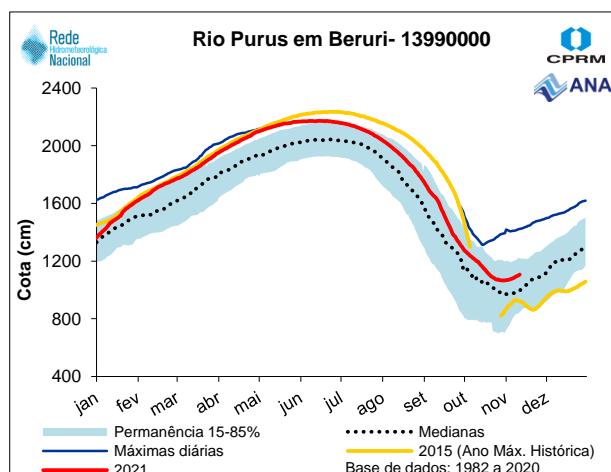


Cota em 12/11/2021 : 1032 cm

3.4 - Bacia do rio Purus

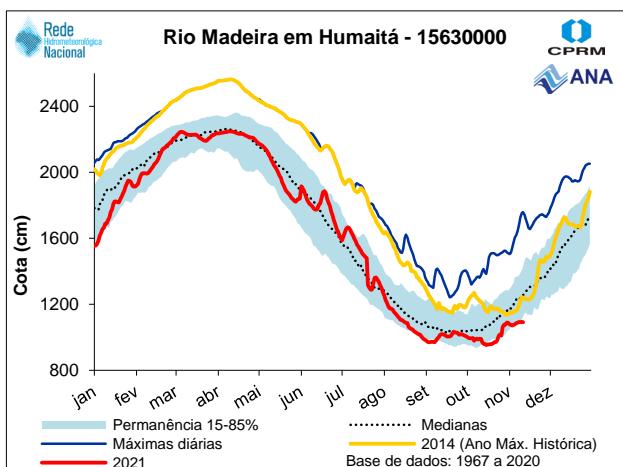


Cota em 10/11/2021 : 197 cm

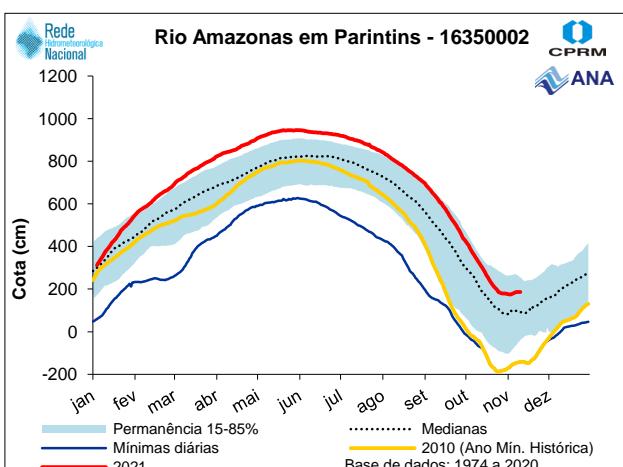
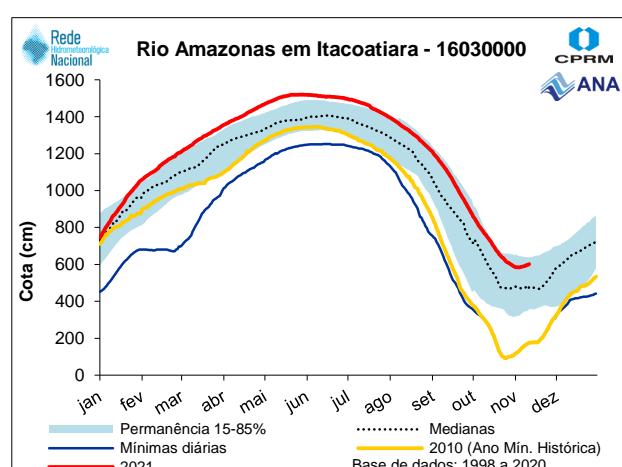
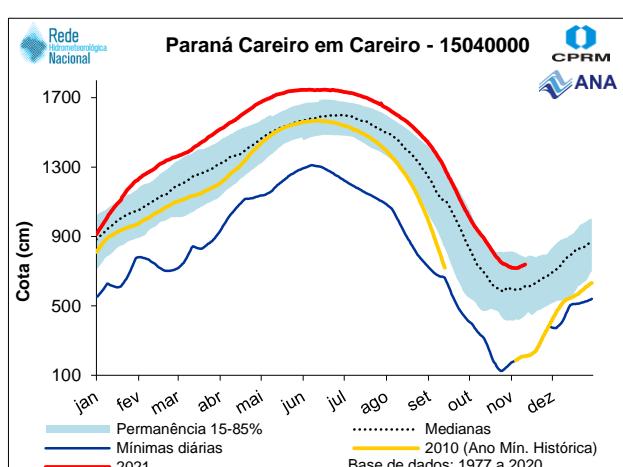


Cota em 12/11/2021 : 1106 cm

3.5 - Bacia do rio Madeira



3.6 - Bacia do rio Amazonas



O presente boletim é resultado de uma parceira entre o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Agência Nacional das Águas (ANA) e Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM).

Manaus, 12 de novembro 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:



**Rede
Hidrometeorológica
Nacional**



**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