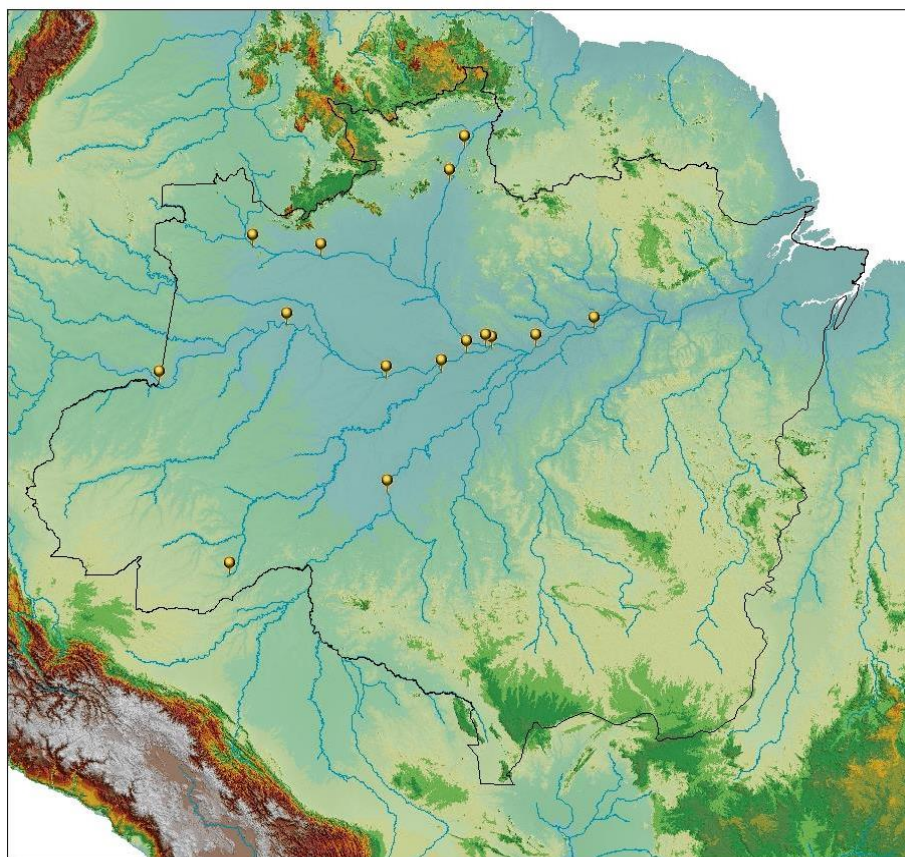




SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL – DHT
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS

BOLETIM DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL



Boletim nº 46

- 19 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 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 Caracarái teve redução na última semana ficando no limite superior da faixa de maior permanência, valores esperados para a época. 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 foi iniciado o processo de cheia com ritmo médio de 4 cm por dia. O cotograma permanece na faixa de maior permanência, ou seja, com níveis esperados para a época. Ressaltamos que o fato do processo de cheia ter se iniciado 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 monitoradas os níveis observados no rio Solimões permanecem dentro da normalidade para o período.

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

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. Foi iniciado o processo de cheia nestas 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.

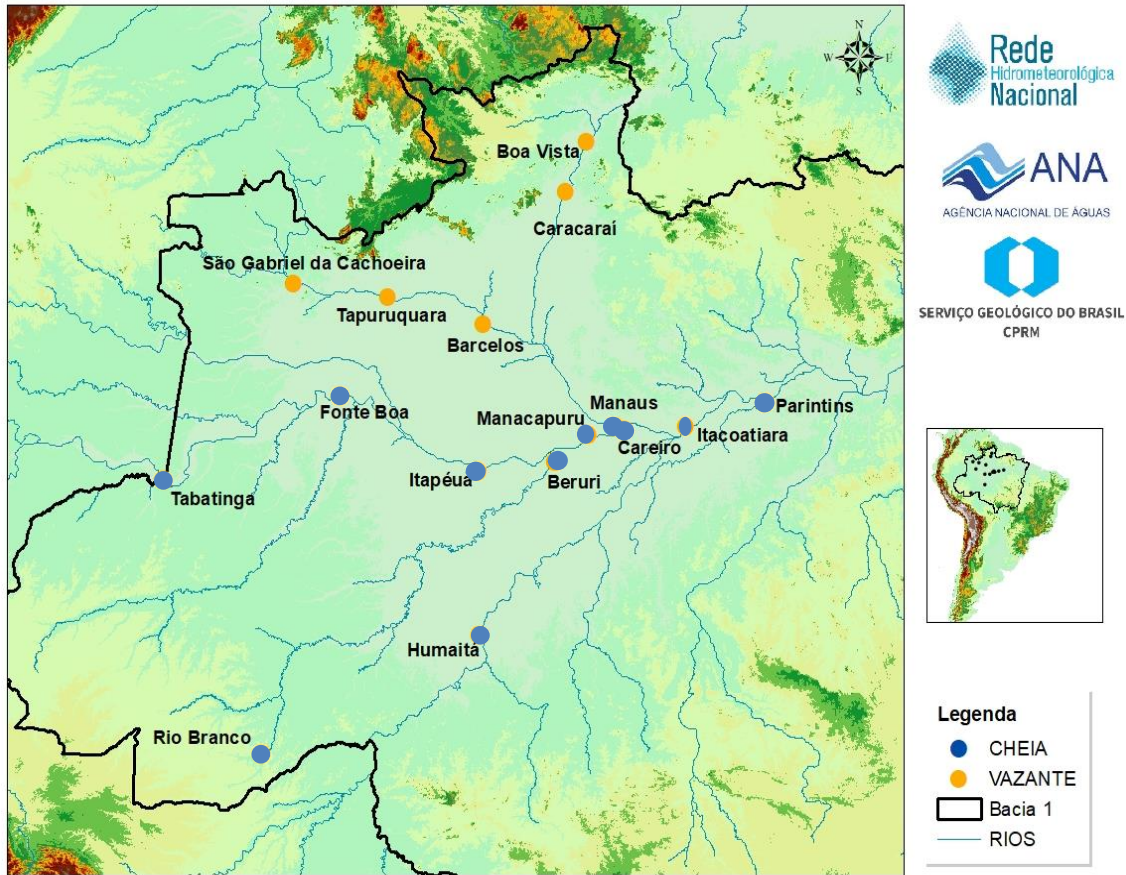


Figura 01. Processos do ano hidrológico nas principais estações da Amazônia Ocidental

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	-538	19/11/21	-	-	19/11/21	508
Beruri (Purus)	24/06/15	2236	-1071	19/11/15	631	534	19/11/21	1165
Boa Vista (Branco)	08/06/11	1028	-787	19/11/11	314	-73	19/11/21	241
Caracarái (Branco)	09/06/11	1114	-822	19/11/11	378	-86	19/11/21	292
Careiro (P. Careiro)	06/06/21	1746	-979	18/11/21	-	-	18/11/21	767
Fonte Boa (Solimões)	06/06/15	2282	-685	19/11/15	1431	166	19/11/21	1597
Humaitá (Madeira)	11/04/14	2563	-1352	19/11/14	1271	-60	19/11/21	1211
Itacoatiara (Amazonas)	05/06/14	1505	-874	19/11/14	646	-15	19/11/21	631
Itapeuá (Solimões)	24/06/15	1801	-932	18/11/15	615	254	18/11/21	869
Manacapuru (Solimões)	17/06/21	2086	-1012	19/11/21	-	-	19/11/21	1074
Manaus (Negro)	16/06/21	3002	-1003	19/11/21	-	-	19/11/21	1999
Parintins (Amazonas)	21/05/21	946	-743	18/11/21	-	-	18/11/21	203
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	-408	19/11/21	-	-	19/11/21	860
Tabatinga (Solimões)	28/05/99	1382	-713	19/11/99	578	91	19/11/21	669
S.I.N.Tapuruquara (Negro)	02/06/76	890	-238	19/11/76	253	399	19/11/21	652

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	450	19/11/80	373	135	19/11/21	508
Beruri (Purus)	25/10/10	518	647	19/11/10	631	534	19/11/21	1165
Boa Vista (Branco)	14/02/16	-57	298	19/11/16	73	168	19/11/21	241
Caracarái (Branco)	24/03/98	-10	302	19/11/98	136	156	19/11/21	292
Careiro (P. Careiro)	25/10/10	125	642	18/11/10	234	533	18/11/21	767
Fonte Boa (Solimões)	17/10/10	802	795	19/11/10	1065	532	19/11/21	1597
Humaitá (Madeira)	01/10/69	833	378	19/11/69	1182	29	19/11/21	1211
Itacoatiara (Amazonas)	24/10/10	91	540	19/11/10	199	432	19/11/21	631
Itapeuá (Solimões)	20/10/10	131	738	18/11/10	322	547	18/11/21	869
Manacapuru (Solimões)	26/10/10	392	682	19/11/10	541	533	19/11/21	1074
Manaus (Negro)	24/10/10	1363	636	19/11/10	1472	527	19/11/21	1999
Parintins (Amazonas)	24/10/10	-186	389	18/11/10	-136	339	18/11/21	203
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	530	19/11/92	742	118	19/11/21	860
Tabatinga (Solimões)	11/10/10	-86	755	19/11/10	344	325	19/11/21	669
S.I.N.Tapuruquara (Negro)	13/03/80	28	624	19/11/80	348	304	19/11/21	652

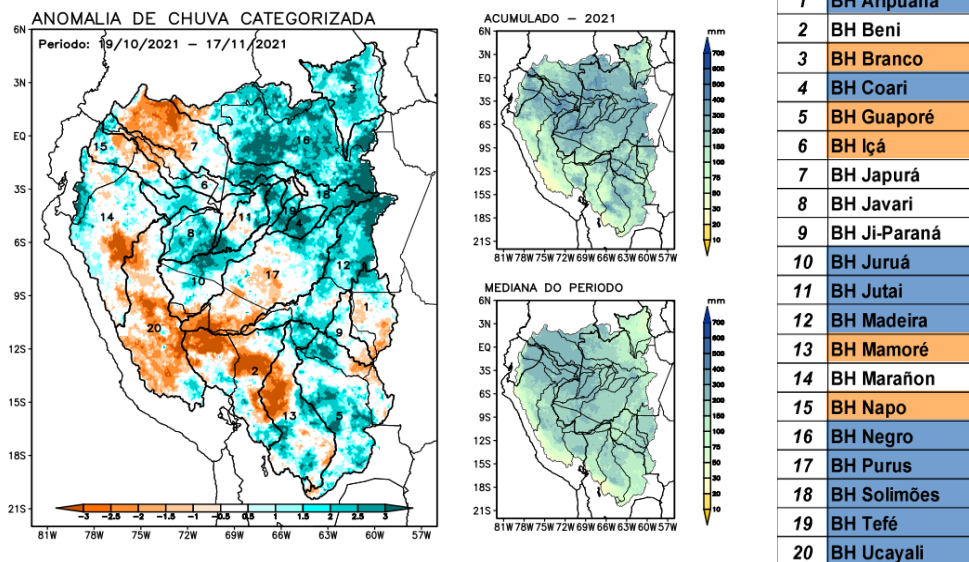
2. Dados Climatológicos

Análise da Precipitação sobre a Bacia Amazônica Ocidental no período 19/10 a 17/11/2021.

Durante o período em análise, 19 de outubro a 17 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 155 mm, sobre o Branco (87 mm), bacia do Ucayali (129 mm), Guaporé (133 mm), Mamoré (135 mm), Marañon (151 mm), Beni e Madeira (152 mm). Volumes entre 165 e 189 mm ocorrem sobre o Ji-Paraná (165 mm), Negro (166 mm), Coari (167 mm), bacia do Aripuanã (173 mm), Tefé (179 mm), Purus (182 mm) e bacia do Juruá (189 mm), acima de 200 mm em 30 dias os maiores volumes normalmente são observados sobre o curso principal do Solimões (204 mm), bacia do rio Javari (205 mm), Jutai (221 mm), Japurá (223 mm), Napo (236 mm) e o máximo de 240 mm sobre o Içá.

No período de 19 de outubro a 17 de novembro de 2021 (Figura 2, quadro maior, à esquerda) estimados volumes de precipitação abaixo da climatologia caracterizando anomalia negativa sobre a bacias do Beni e Ucayali. Consideradas com precipitação próxima da climatologia, em condições de normalidade as bacias do Aripuanã, Içá, Japurá, Ji-Paraná, Mamoré, Marañon, Napo, Purus e Tefé. As bacias do Branco, Coari, Guaporé, Javari, Juruá, Jutai, Madeira, 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 19 de outubro a 17 de novembro de 2021, com valor máximo de 280 mm sobre o curso principal do Solimões, 279 mm sobre o Javari, 270 mm sobre o Jutai, 263 mm sobre o Tefé e 256 mm em média a bacia do Coari, volumes acumulados entre 254 e 172 mm ocorreram em ordem decrescente sobre as bacias do Negro, Içá, Napo, Juruá, Madeira, Japurá, Purus, Aripuanã, Ji-Paraná e Guaporé. Precipitação média inferior a 165 mm estimada sobre as bacias do Marañon (164 mm), Branco (143 mm), Mamoré (142 mm), Beni (127 mm) e 100 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 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

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) – 19 de outubro a 17 de novembro							19/10/2021 a 17/11/2021	Anomalia Categorizada
	5%	20%	35%	50%	65%	80%	95%		
BH Aripuanã	75	114	143	173	203	237	294	184	0.2
BH Beni	87	111	132	152	176	208	261	127	-0.8
BH Branco	28	52	70	87	109	141	195	143	1.4
BH Coari	82	124	148	167	187	212	254	256	2.4
BH Guaporé	62	90	112	133	155	183	230	172	1.0
BH Içá	137	177	210	240	275	323	398	250	0.1
BH Japurá	128	170	197	223	252	289	346	209	-0.4
BH Javari	122	153	180	205	236	273	339	279	1.5
BH Ji-Paraná	69	105	137	165	193	230	291	176	0.3
BH Juruá	110	139	165	189	217	251	312	234	0.9
BH Jutai	135	167	195	221	250	285	338	270	1.0
BH Madeira	77	106	129	152	176	209	277	225	1.6
BH Mamoré	66	92	114	135	157	186	239	142	0.2
BH Marañon	73	103	126	151	182	223	298	164	0.2
BH Napo	126	170	202	236	275	316	380	246	0.0
BH Negro	88	121	144	166	192	225	280	254	1.9
BH Purus	95	130	158	182	206	237	288	184	0.0
BH Solimões	112	150	178	204	238	283	356	280	1.4
BH Tefé	87	126	154	179	202	226	288	263	2.1
BH Ucayali	66	89	108	129	153	186	246	100	-1.1

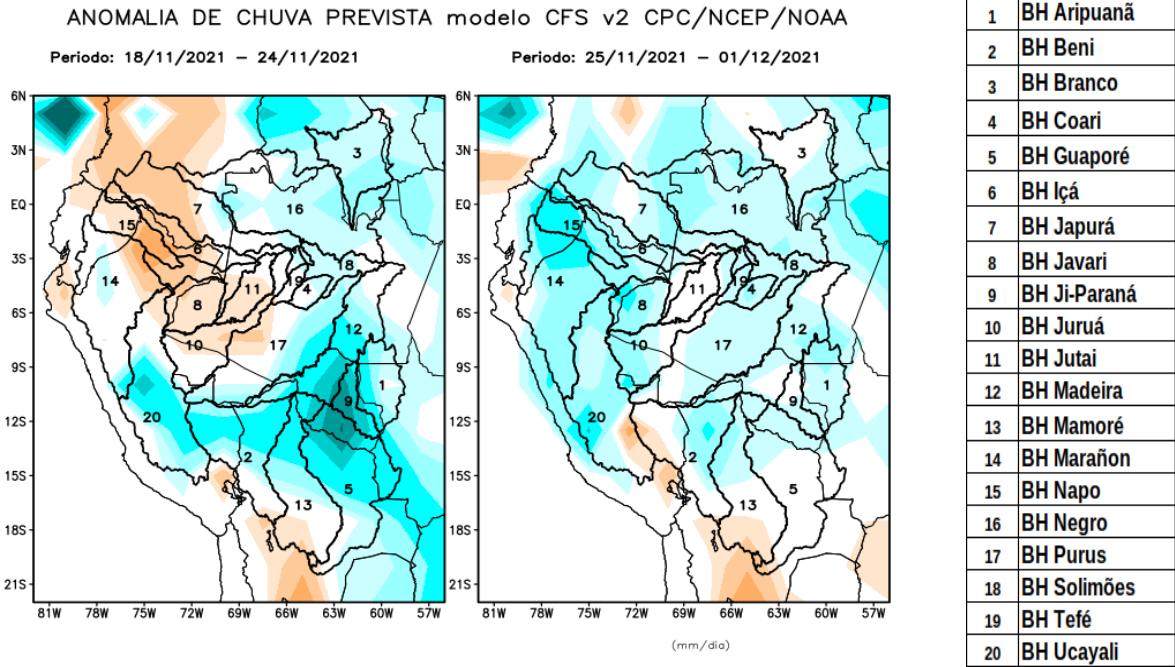
Tabela 04. Precipitação observada e anomalia categorizada pelo método dos quantis (MERGE/GMP)

	21/09/2021 a 20/10/2021		28/09/2021 a 27/10/2021		05/10/2021 a 03/11/2021		12/10/2021 a 10/11/2021	
	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada
BH Aripuanã	104	-0.3	103	-0.9	114	-1.0	140	-0.6
BH Beni	78	-1.4	78	-1.7	105	-1.2	96	-1.6
BH Branco	90	0.2	152	1.8	146	1.7	145	1.7
BH Coari	130	0.3	135	0.1	157	0.3	181	0.7
BH Guaporé	48	-1.4	62	-1.3	91	-0.6	93	-0.9
BH Içá	190	-0.7	195	-0.8	217	-0.4	254	0.3
BH Japurá	182	-0.5	174	-1.1	188	-0.7	204	-0.3
BH Javari	166	-0.2	156	-0.9	166	-0.9	250	1.2
BH Ji-Paraná	90	-0.6	98	-1.0	111	-0.9	117	-0.9
BH Juruá	136	-0.5	119	-1.4	142	-1.1	171	-0.3
BH Jutai	161	-0.4	141	-1.6	170	-1.3	249	0.9
BH Madeira	131	0.2	143	0.4	163	0.8	182	0.9
BH Mamoré	62	-1.1	70	-1.2	98	-0.6	90	-0.9
BH Marañon	120	-0.2	132	-0.2	152	0.1	165	0.4
BH Napo	170	-0.9	211	-0.1	230	0.2	257	0.6
BH Negro	177	0.6	186	0.8	206	1.2	219	1.4
BH Purus	112	-0.8	104	-1.3	126	-1.1	144	-0.8
BH Solimões	152	-0.4	173	0.0	195	0.3	243	0.9
BH Tefé	137	-0.2	139	-0.5	159	-0.3	172	-0.2
BH Ucayali	79	-1.2	81	-1.4	87	-1.3	79	-1.9

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 SECO	MUITO SECO	TENDÊNCIA A MUITO SECO	SECO	TENDÊNCIA A SECO	NORMAL	TENDÊNCIA A CHUVOSO	CHUVOSO	TENDÊNCIA A MUITO CHUVOSO	MUITO CHUVOSO	EXTREMAMENTE CHUVOSO	CHUVOSO		

A análise da Tabela 3, observando a média dos índices de anomalia categorizada na área de cada bacia de captação, no período de 19 de outubro a 17 de novembro de 2021, com deficit de precipitação observado sobre a bacia do Ucayali (-1.1) em condição de seco e bacia do Beni (-0.8) com tendência a muito seco. Chuvas acima da climatologia observada sobre a bacia do Coari (2.4) e Tefé (2.1) em condições de muito chuvoso, bacias do Negro (1.9), Madeira (1.6) e Javari (1.5) categorizadas com tendência a muito chuvoso, bacia do Branco e curso principal do Solimões (1.4), bacia do Guaporé e do Jutai (1.0) em condição de chuvoso, bacia do Juruá (0.9) em condição de tendência a chuvoso. Bacias do Aripuanã, Içá, Japurá, Ji-Paraná, Mamoré, Marañon, Napo, Purus e Tefé consideradas em condição de normalidade em relação a precipitação acumulada em 30 dias em 17 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 18 a 24/11/2021, (Figura 3 - esquerda), previsão de chuvas acima (azul) dos valores climatológicos do período sobre áreas das bacias do Aripuanã, Beni, Branco, Guaporé, Ji-Paraná, Madeira, Mamoré, Negro, Purus, Ucayali e baixo curso principal do Solimões, deficit (laranja) de precipitação poderá ser observado sobre áreas das bacias do Içá, Japurá, Javari, Juruá, Jutai, Marañon, Napo, oeste da bacia do Purus e Rio Amazonas em território peruano.

A Figura 3 – direita, apresenta o prognóstico do CPC/NOAA para o período 25/11 a 01/12/2021, previsão de chuvas acima (azul) dos valores climatológicos na quase totalidade da área monitorada, pequenas áreas das bacias dos rios Beni, Mamoré e Ucayali podem apresentar deficit de precipitação no 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.

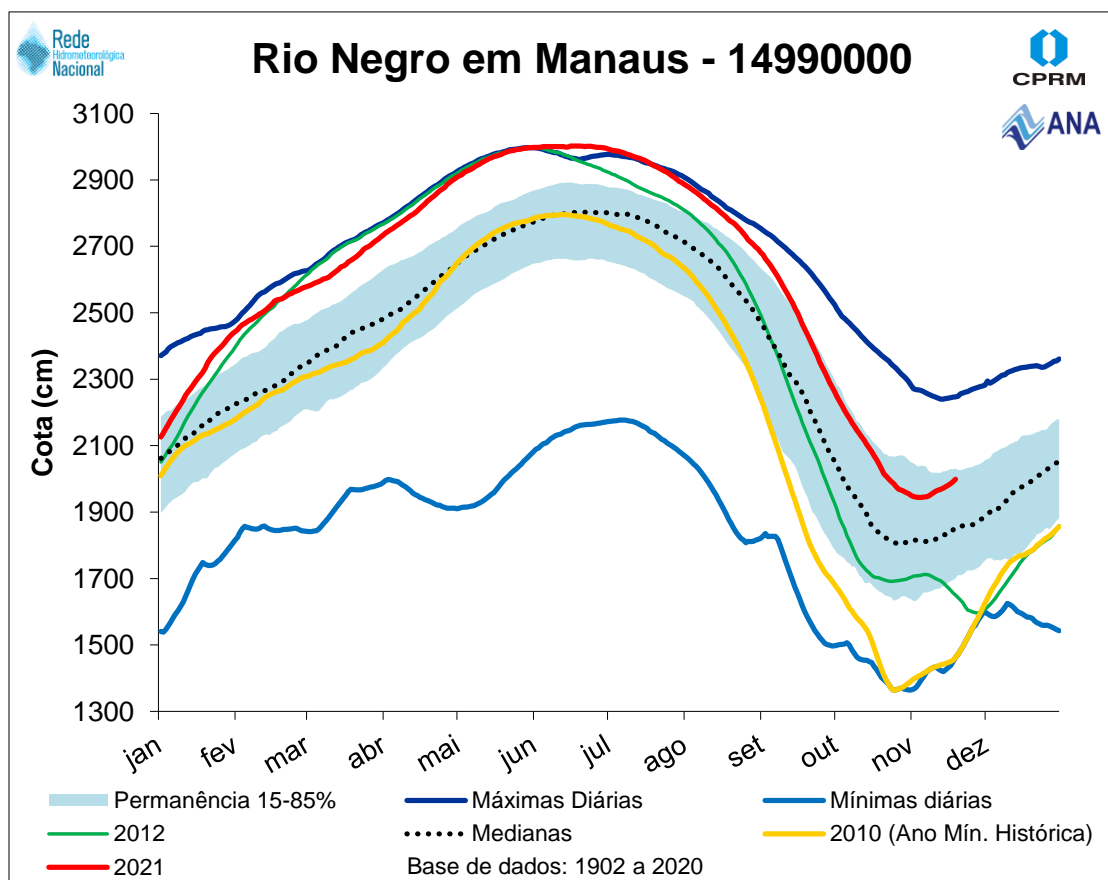


Figura 04. Cotagrama do Rio Negro em Manaus.
Cota em 19/11/2021 : 1999 cm

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).

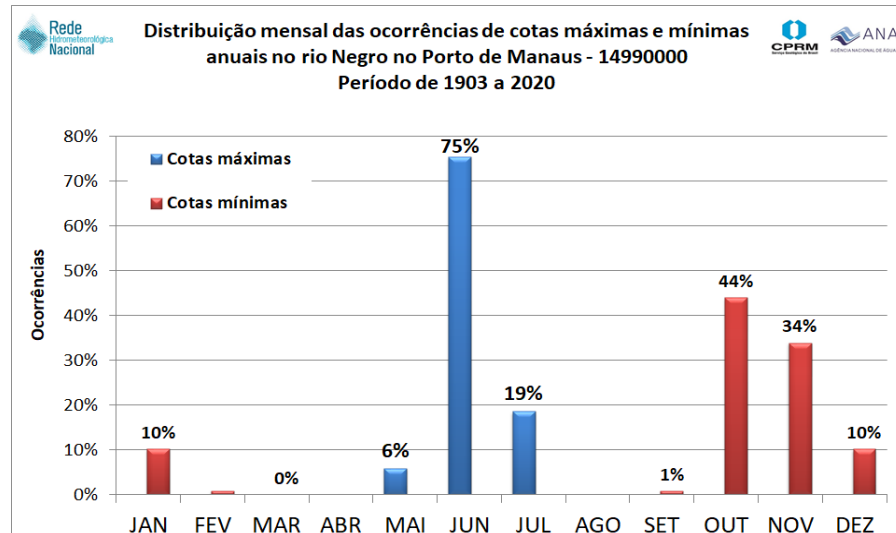


Figura 04. Meses de ocorrência dos eventos de máxima e mínima na estação de Porto de Manaus no período de 1903 a 2020.

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

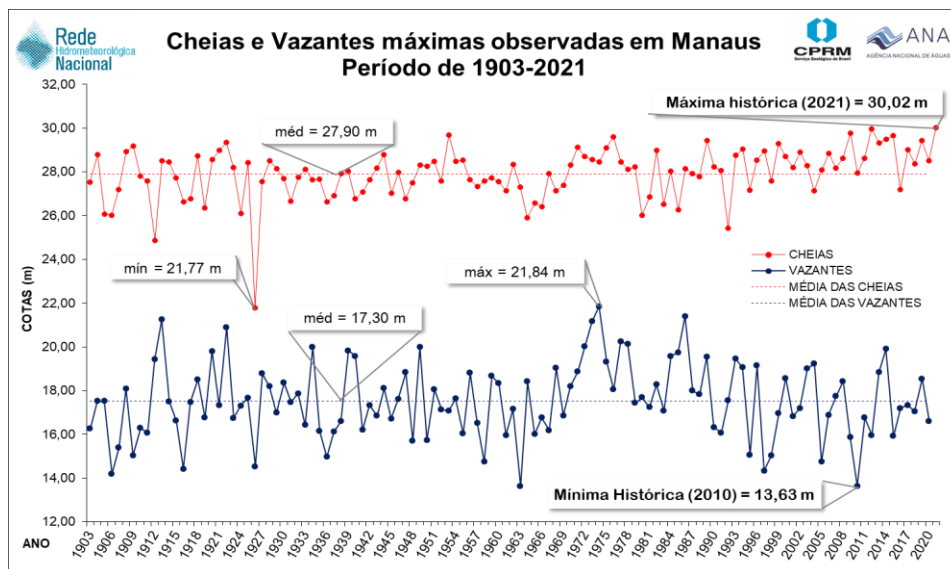
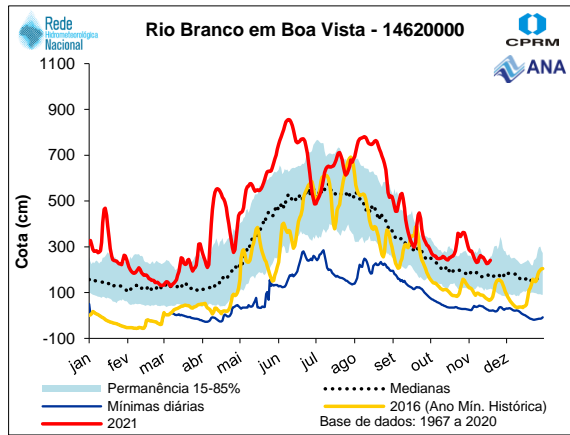
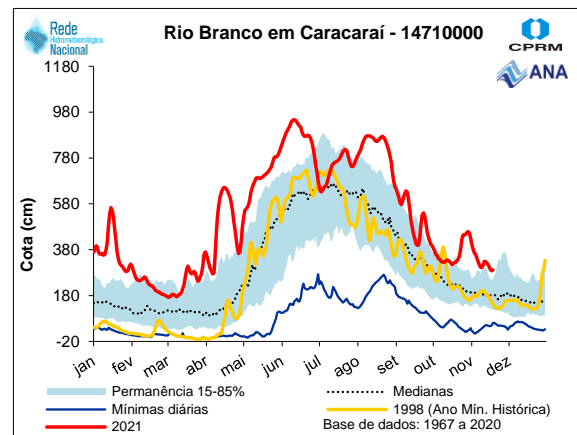


Figura 05. Dados de cotas máximas e mínimas anuais observadas em Manaus no período 1903 a 2021.

3.1 - Bacia do rio Branco

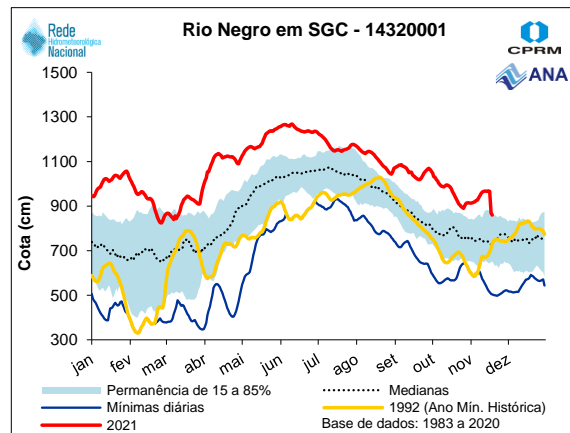


Cota em 19/11/2021 : 241 cm

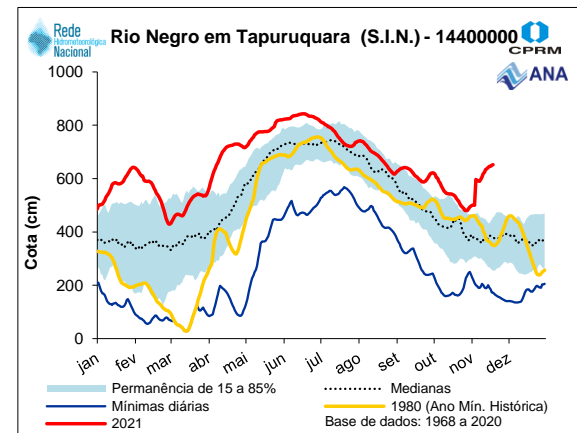


Cota em 19/11/2021 : 292 cm

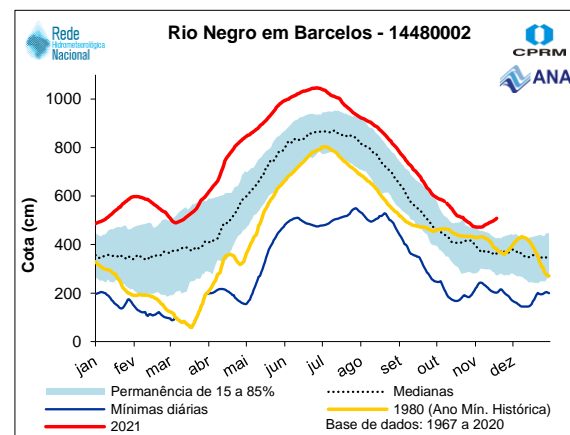
3.2 - Bacia do rio Negro



Cota em 19/11/2021 : 860 cm

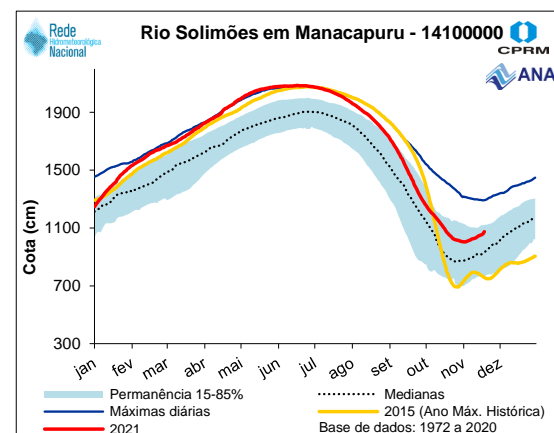
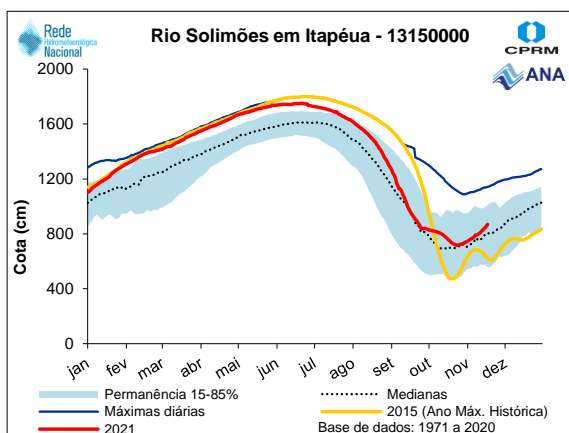
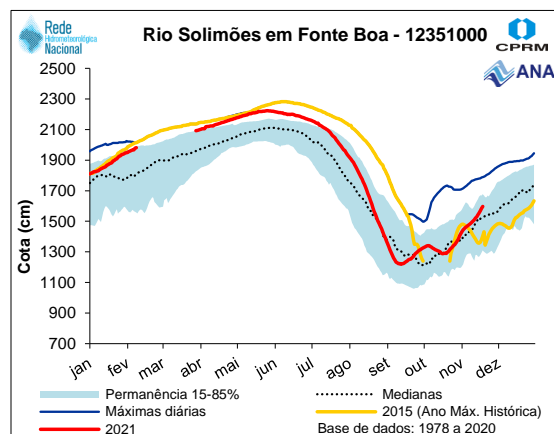
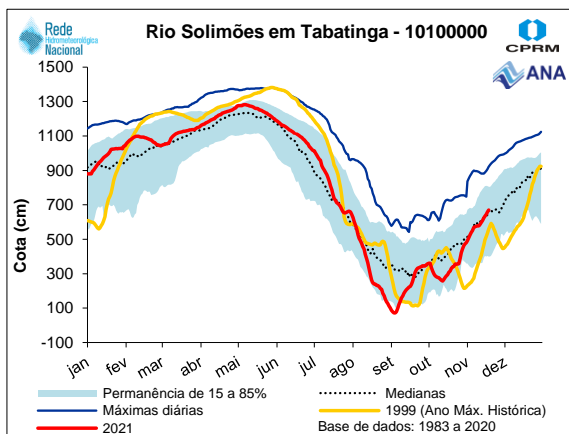


Cota em 19/11/2021 : 652 cm

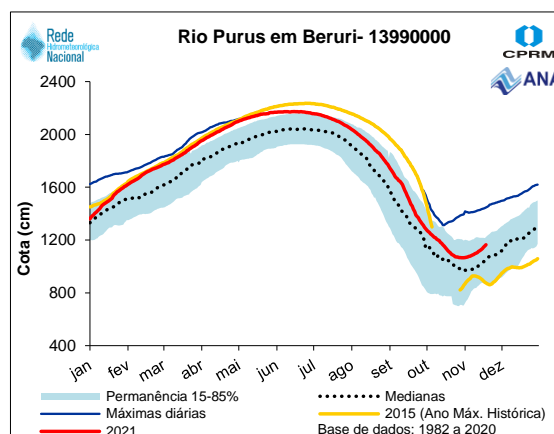
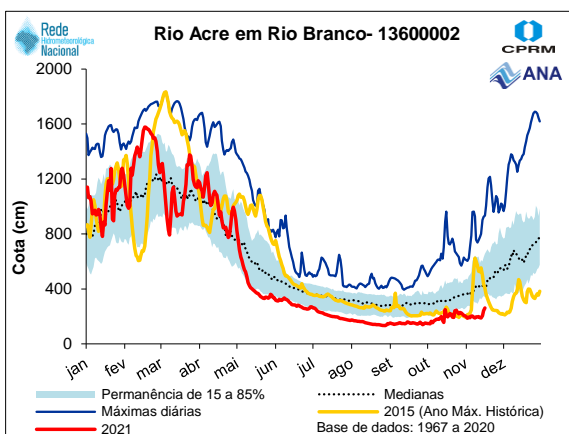


Cota em 19/11/2021 : 508 cm

3.3 - Bacia do rio Solimões



3.4 - Bacia do rio Purus



3.5 - Bacia do rio Madeira

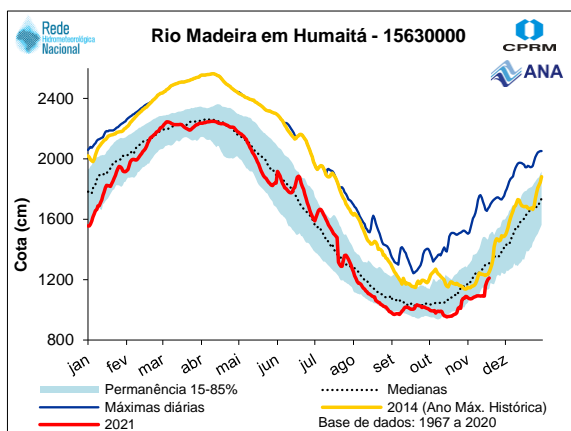


SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL – CPRM

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

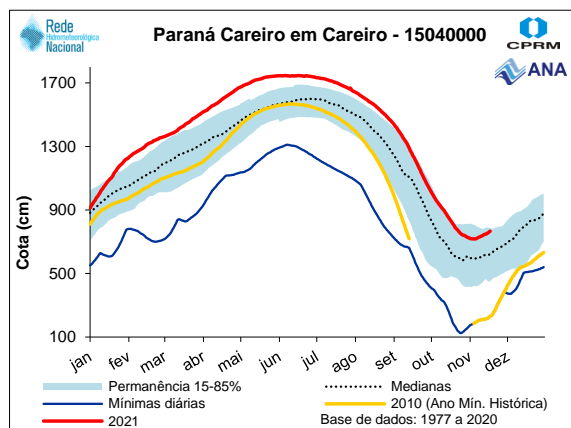
MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



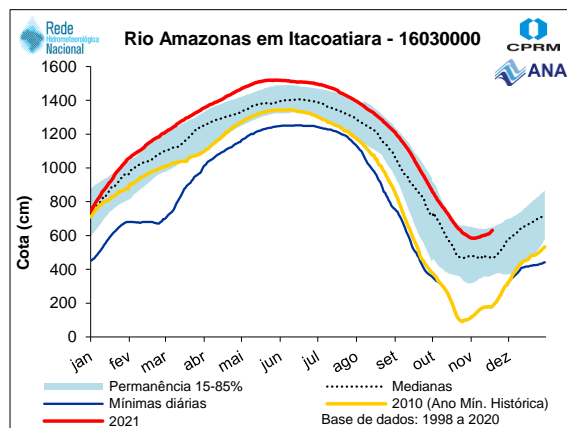


Cota em 19/11/2021 : 1211 cm

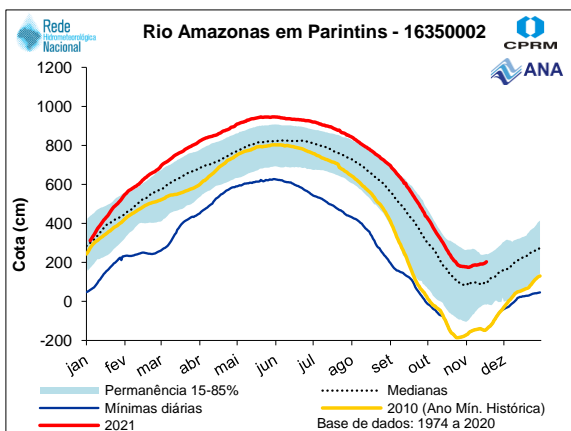
3.6 - Bacia do rio Amazonas



Cota em 18/11/2021 : 767 cm



Cota em 19/11/2021 : 631 cm



Cota em 18/11/2021 : 203 cm

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

Manaus, 19 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:



**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