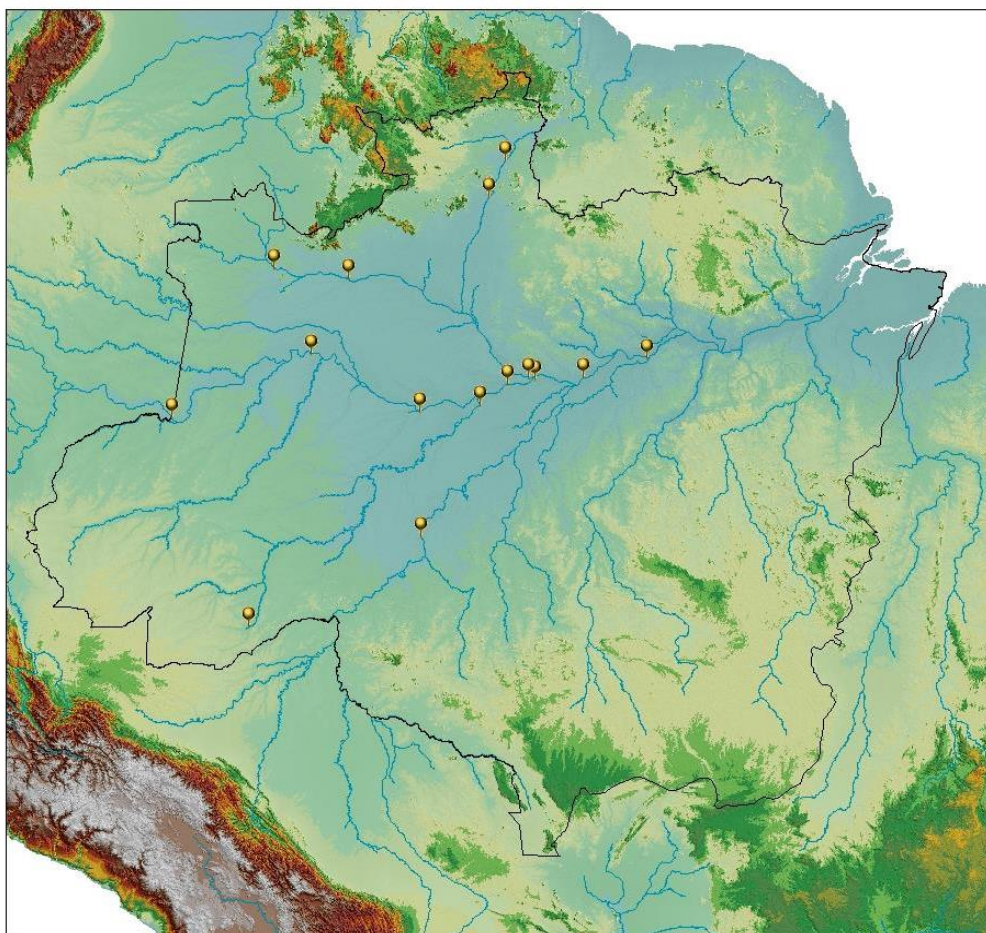




SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL – DHT
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS

BOLETIM DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL



Boletim nº 02

- 14 de janeiro de 2022 -

O objetivo do presente boletim é fornecer informações hidrológicas atualizadas das principais estações hidrometeorológicas da Amazônia Ocidental, a serem utilizadas para os diversos fins que se fizerem necessários. Para tanto, são fornecidos dados provenientes da Rede Hidrometeorológica Nacional, operada em parceria entre ANA e CPRM, apresentando-se uma breve comparação entre o comportamento hidrológico atual e o observado ao longo das respectivas séries históricas. Também são apresentados o diagnóstico e a previsão climática fornecidos pelo SIPAM – Sistema de Proteção da Amazônia. Quaisquer dúvidas em relação às informações apresentadas podem ser esclarecidas através do e-mail: alerta.amazonas@cprm.gov.br.

1. Comportamento das estações fluviométricas monitoradas

De acordo com o comportamento atual dos níveis dos rios, em comparação aos dados observados nas respectivas séries históricas apresentados nos cotagramas ao final do boletim, verifica-se os seguintes padrões:

Bacia do rio Branco: O nível do rio Branco nas estações de Boa Vista e Caracará manteve a descida acentuada e os valores entraram na faixa de maior permanência, níveis esperados para a época. Processo de vazante em curso.

Bacia do rio Negro: Nas estações de São Gabriel da Cachoeira e Tapuruquara (próximo a Santa Isabel) o nível do rio Negro teve forte descida na última semana, fato que trouxe as cotas para valores esperados para a época. Nas outras estações monitoradas neste rio a situação permanece atípica, com valores acima do esperado para a época, porém não houve acumulados de chuvas com anomalias positivas e os níveis desceram com mais intensidade. Em Manaus o processo da cheia do rio Negro reduziu sua intensidade na última semana e a média de subida foi de 4 cm por dia. O nível nesta estação se manteve como o maior já registrado para o período de análise. Salientamos novamente que a atual anomalia observada na hidrologia da bacia não é suficiente para prever uma cheia severa em 2022, para este quadro hidrológico extremo é necessário que ocorram anomalias positivas de chuvas no próximo trimestre (janeiro - fevereiro - março).

Bacia do rio Solimões: Nas estações de Tabatinga e Fonte Boa o repique que ocasionou descida nos níveis destas estações se manteve e as cotas se mantiveram dentro da faixa de maior permanência e portanto dentro da normalidade para o período. Este repique já aparece nas estações de Itapéua (Coari) e Manacapuru mas o nível do rio Solimões nestas estações se manteve acima da faixa de maior permanência com cota acima do que se espera para a época.

Bacia do rio Purus: Em Rio Branco - AC, houve forte descida do nível. Na foz, estação de Beruri, o nível do rio Purus está acima do esperado, cota acima do limite superior da faixa de maior permanência.

Bacia do rio Madeira: O rio Madeira na estação de Humaitá está com processo de cheia em curso e assim como ocorreu no Solimões apresentou repique que trouxe a cota para valores próximos da mediana dos dados históricos, dentro do esperado para a época.

Bacia do rio Amazonas: Nas estações de Careiro, Itacoatiara e Parintins o nível do rio Amazonas manteve a característica de cotas elevadas e acima do esperado para a época, manteve a diminuição na intensidade da subida. Ainda assim apresenta para o período de análise (primeira quinzena de janeiro) as cotas máximas encontradas na série histórica de dados.

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.

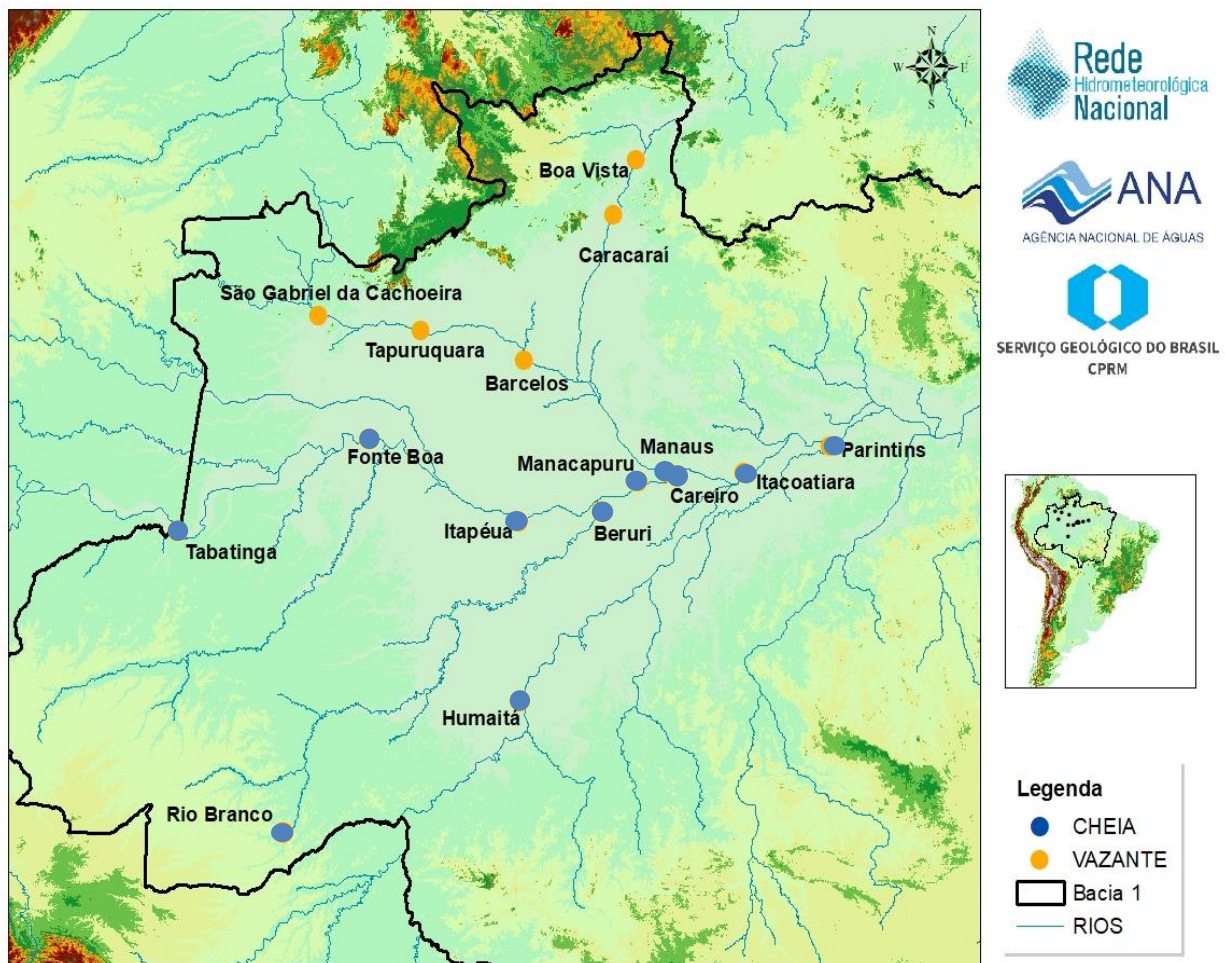


Figura 01. Processos do ano hidrológico nas principais estações da Amazônia Ocidental

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	-501	14/01/21	526	19	14/01/22	545
Beruri (Purus)	24/06/15	2236	-629	14/01/15	1503	104	14/01/22	1607
Boa Vista (Branco)	08/06/11	1028	-810	14/01/11	334	-116	14/01/22	218
Caracaraí (Branco)	09/06/11	1114	-830	14/01/11	412	-128	14/01/22	284
Careiro (P. Careiro)	06/06/21	1746	-524	13/01/21	988	234	13/01/22	1222
Fonte Boa (Solimões)	06/06/15	2282	-470	14/01/15	1880	-68	14/01/22	1812
Humaitá (Madeira)	11/04/14	2563	-683	14/01/14	2123	-243	14/01/22	1880
Itacoatiara (Amazonas)	05/06/14	1505	-437	14/01/14	941	127	14/01/22	1068
Itapeuá (Solimões)	24/06/15	1801	-574	13/01/15	1201	26	13/01/22	1227
Manacapuru (Solimões)	17/06/21	2086	-568	14/01/21	1382	136	14/01/22	1518
Manaus (Negro)	16/06/21	2997	-551	14/01/21	2213	233	14/01/22	2446
Parintins (Amazonas)	21/05/21	946	-371	13/01/21	398	177	13/01/22	575
Rio Branco (Acre)	05/03/15	1834	-1259	13/01/15	844	-269	13/01/22	575
S. G. C. (Negro)	11/06/21	1268	-608	13/01/21	1022	-362	13/01/22	660
Tabatinga (Solimões)	28/05/99	1382	-651	13/01/99	591	140	13/01/22	731
S.I.N.Tapuruquara (Negro)	02/06/76	890	-508	14/01/76	526	-144	14/01/22	382

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	487	14/01/80	288	257	14/01/22	545
Beruri (Purus)	25/10/10	518	1089	14/01/10	1348	259	14/01/22	1607
Boa Vista (Branco)	14/02/16	-57	275	14/01/16	-17	235	14/01/22	218
Caracaraí (Branco)	24/03/98	-10	294	14/01/98	53	231	14/01/22	284
Careiro (P. Careiro)	25/10/10	125	1097	13/01/10	910	312	13/01/22	1222
Fonte Boa (Solimões)	17/10/10	802	1010	14/01/10	1831	-19	14/01/22	1812
Humaitá (Madeira)	01/10/69	833	1047	14/01/69	1788	92	14/01/22	1880
Itacoatiara (Amazonas)	24/10/10	91	977	14/01/10	788	280	14/01/22	1068
Itapeuá (Solimões)	20/10/10	131	1096	13/01/10	1092	135	13/01/22	1227
Manacapuru (Solimões)	26/10/10	392	1126	14/01/10	1175	343	14/01/22	1518
Manaus (Negro)	24/10/10	1363	1083	14/01/10	2113	333	14/01/22	2446
Parintins (Amazonas)	24/10/10	-186	761	13/01/10	329	246	13/01/22	575
Rio Branco (Acre)	17/09/16	130	445	13/01/16	561	14	13/01/22	575
S. G. C. (Negro)	07/02/92	330	330	13/01/92	636	24	13/01/22	660
Tabatinga (Solimões)	11/10/10	-86	817	13/01/10	985	-254	13/01/22	731
S.I.N.Tapuruquara (Negro)	13/03/80	28	354	14/01/80	293	89	14/01/22	382

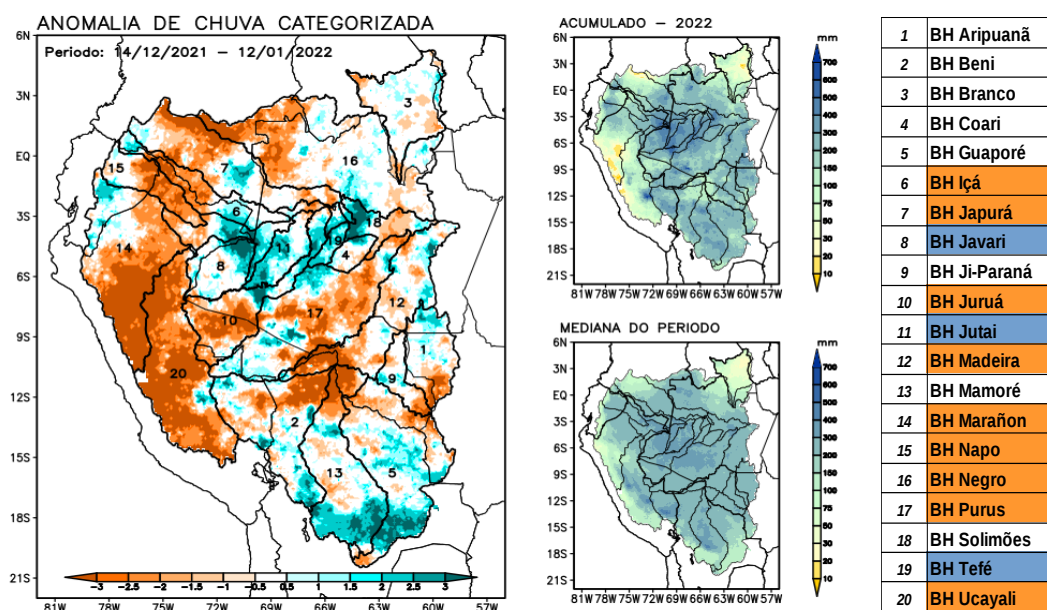
2. Dados Climatológicos

Análise da Precipitação sobre a Bacia Amazônica Ocidental no período 14/12/2021 a 12/01/2022.

Durante o período em análise, 14 de dezembro a 12 de janeiro, 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 200 mm, sobre a bacia do Branco (62 mm), Marañon (164 mm), Ucayali (194 mm), Negro e Japurá (197 mm) e Guaporé (198 mm). Volumes médios entre 228 e 264 mm ocorrem sobre o Napo (228 mm), Mamoré (237 mm), Beni (246 mm), bacia do Ji-Paraná (251 mm), Madeira (254 mm), Aripuanã e Içá (256 mm) e Coari (264 mm), acima de 270 mm em 30 dias os maiores volumes normalmente são observados sobre o Juruá (273 mm), Tefé (275 mm), bacia do Purus e curso principal do Solimões (283 mm), bacia do Javari (292 mm) e o máximo de 311 mm sobre o Jutai.

No período de 14 de dezembro de 2021 a 12 de janeiro de 2022 (Figura 2, quadro maior, à esquerda) em condições de normalidade as bacias do Aripuanã, Beni, Branco, Coari, Guaporé, Ji-Paraná, Mamoré e curso principal do Solimões, com deficit de precipitação registado sobre as bacias do Içá, Japurá, Juruá, Madeira, Marañon, Napo, Negro, Purus e Ucayali enquanto, as demais bacias como Javari, Jutai e 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 14 de dezembro de 2021 a 12 de janeiro de 2022, com valor máximo de 377 mm sobre a bacia do Jutai, 356 mm sobre o Tefé, média de 325 mm sobre o Javari, 306 mm sobre o curso principal do Rio Solimões e 275 mm na bacia do Coari, volumes acumulados entre 259 e 212 mm ocorreram em ordem decrescente sobre as bacias do Purus, Aripuanã, Mamoré, Juruá, Içá, Beni, Madeira, Ji-Paraná e Guaporé. Precipitação média inferior a 180 mm estimada sobre as bacias do Japurá (179 mm), Negro (178 mm), Napo (173 mm), Ucayali (113 mm), Marañon (112 mm) e precipitação média de 62 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 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 2021 (mm) – 14 de dezembro a 12 de janeiro							14/12/2021 a 12/01/2022	Anomalia Categorizada
	5%	20%	35%	50%	65%	80%	95%		
BH Aripuanã	118	178	221	256	292	333	413	253	-0.2
BH Beni	156	192	219	246	276	316	385	234	-0.3
BH Branco	13	31	45	62	90	137	218	62	-0.1
BH Coari	162	213	242	264	286	318	377	275	0.2
BH Guaporé	116	150	175	198	226	266	339	212	0.3
BH Içá	159	200	228	256	289	327	392	244	-0.7
BH Japurá	120	150	173	197	226	261	322	179	-0.8
BH Javari	177	230	264	292	320	354	403	325	0.7
BH Ji-Paraná	109	171	211	251	290	330	417	226	-0.4
BH Juruá	174	220	249	273	298	334	395	245	-0.8
BH Jutai	196	251	281	311	346	386	456	377	1.2
BH Madeira	136	186	219	254	287	325	382	229	-0.5
BH Mamoré	131	175	209	237	269	312	396	250	0.3
BH Marañon	87	120	143	164	187	218	271	112	-1.6
BH Napo	129	168	197	228	265	308	385	173	-1.5
BH Negro	101	137	166	197	234	282	370	178	-0.6
BH Purus	173	223	255	283	311	347	405	259	-0.6
BH Solimões	165	217	253	283	317	362	435	306	0.4
BH Tefé	179	226	251	275	304	338	412	356	1.8
BH Ucayali	114	149	173	194	219	252	318	113	-2.4

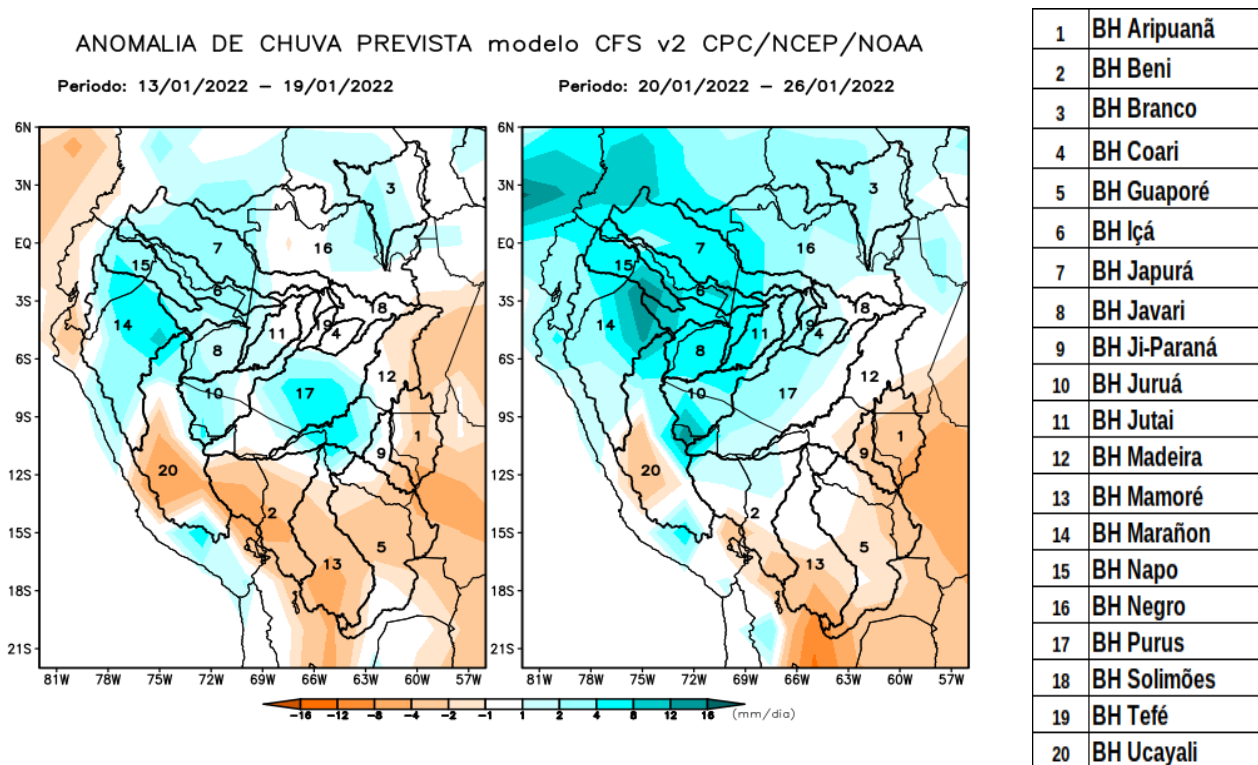
Tabela 04. Precipitação observada e anomalia categorizada pelo método dos quantis (MERGE/GMP)

	16/11/2021 a 15/12/2021		23/11/2021 a 22/12/2021		30/11/2021 a 29/12/2021		07/12/2021 a 05/01/2022	
	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada	Precipitação Acumulada	Anomalia Categorizada
BH Aripuanã	216	0.0	216	-0.2	247	0.1	259	0.0
BH Beni	229	0.8	271	1.2	286	1.0	239	0.1
BH Branco	169	1.7	148	1.2	160	1.4	140	1.4
BH Coari	304	2.1	325	2.0	328	1.6	263	0.4
BH Guaporé	261	1.4	252	1.3	249	1.1	222	0.6
BH Içá	283	0.4	336	1.3	337	1.1	306	0.9
BH Japurá	246	0.8	272	1.3	262	0.8	234	0.5
BH Javari	331	1.4	379	1.7	439	2.4	405	2.3
BH Ji-Paraná	221	0.5	202	-0.1	218	-0.2	215	-0.4
BH Juruá	263	0.6	281	0.7	300	0.6	259	-0.3
BH Jutai	372	1.9	391	1.8	422	1.9	424	2.1
BH Madeira	248	0.8	249	0.6	239	0.0	228	-0.4
BH Mamoré	219	0.6	276	1.2	288	1.1	241	0.3
BH Marañon	156	-0.1	172	0.2	162	-0.2	146	-0.5
BH Napo	205	-0.4	246	0.3	240	0.1	211	-0.1
BH Negro	253	1.5	250	1.2	254	1.0	238	0.6
BH Purus	267	1.0	301	1.2	304	0.7	274	0.1
BH Solimões	313	1.3	362	1.4	372	1.4	355	1.2
BH Tefé	339	2.4	365	2.4	412	2.6	369	2.6
BH Ucayali	139	-0.6	143	-0.9	138	-1.3	122	-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		
TENDÊNCIA	EXTREMAMENTE SECO	EXTREMAMENTE SECO	MUITO SECO	MUITO SECO	SECO	SECO	NORMAL	CHUVOSO	CHUVOSO	CHUVOSO	MUITO CHUVOSO	EXTREMAMENTE CHUVOSO	EXTREMAMENTE CHUVOSO		
CATEGORIA	EXTREMAMENTE SECO	EXTREMAMENTE SECO	MUITO SECO	MUITO SECO	SECO	SECO	NORMAL	CHUVOSO	CHUVOSO	CHUVOSO	MUITO CHUVOSO	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 14 de dezembro de 2021 a 12 de janeiro de 2022, chuvas acima da climatologia sobre a bacia do Tefé (1.8) com tendência a muito chuvoso, bacia do Jutai (1.2) em condição de chuvoso, bacia do Javari (0.7) em condição de tendência a chuvoso. Deficit de precipitação observado sobre o Ucayali (-2.4) em condição de muito seco, Marañon (-1.6) e Napo (-1.5) em condição de tendência a muito seco, bacia do Japurá e Juruá (-0.8), Içá (-0.7), Negro e Purus (-0.6) e bacia do Madeira (-0.5) em tendência a seco. Bacias do Aripuanã, Beni, Branco, Coari, Guaporé, Ji-Paraná, Mamoré e curso principal do Solimões considerados em condição de normalidade em relação a precipitação acumulada em 30 dias em 12 de janeiro de 2022.

Prognóstico de anomalia de precipitação



Fonte: <http://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/people/mchen/CFSv2FCST/weekly/>

Figura 03 - Prognóstico semanal de anomalias de precipitação para o período 23/12/2021 a 05/01/2021.

Segundo o CPC/NOAA (Climate Prediction Center – National Oceanic and Atmospheric Administration), o prognóstico de anomalias de precipitação entre os dias 13 a 19/01/2022, (Figura 3 - esquerda), previsão de chuvas acima (azul) dos valores climatológicos do período sobre áreas das bacias do Branco, Içá, Japurá, Javari, Juruá, Jutaí, Madeira, Marañon, Napo, Negro, Purus e Rio Amazonas em território peruano. Áreas das bacias do Aripuanã, Beni, Guaporé, Ji-Paraná, Mamoré, Purus e Ucayali com previsão de deficit (laranja) de precipitação para o período, demais áreas com previsão de chuvas próximas (branco) da climatologia do período.

A Figura 3 – direita, apresenta o prognóstico do CPC/NOAA para o período 20 a 26/01/2022, previsão de chuvas acima (azul) dos valores climatológicos sobre áreas das bacias do Branco, Coari, Içá, Japurá, Juruá, Jutaí, Marañon, Napo, Negro, curso principal do Solimões e bacias do Tefé e do Ucayali. Áreas das bacias do Aripuanã, Beni, Guaporé, Ji-Paraná, Mamoré e Ucayali com previsão de deficit (laranja) de precipitação para o período, demais áreas 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.



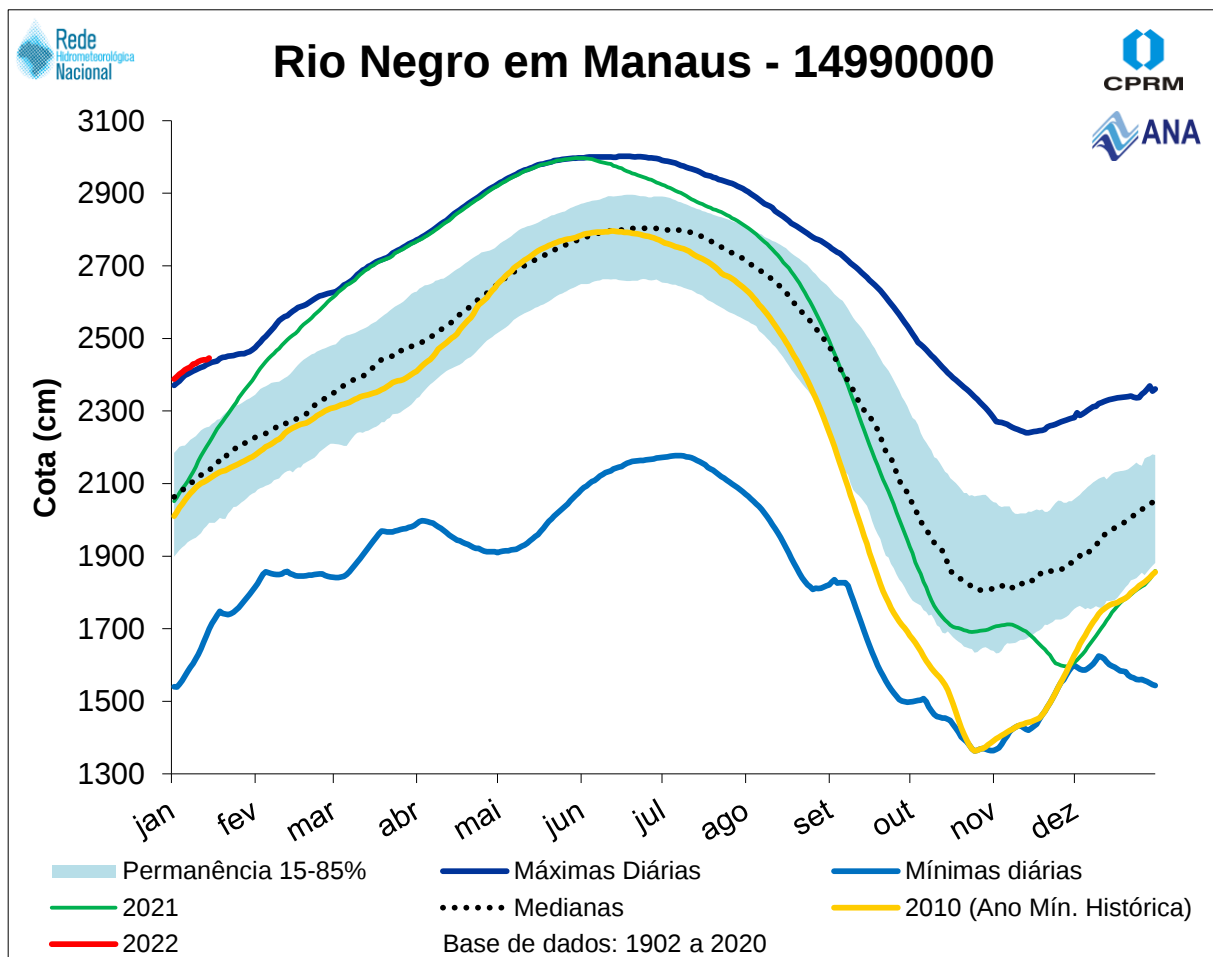


Figura 04. Cotagrama do Rio Negro em Manaus.

Cota em **14/01/2022** : **2446 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).

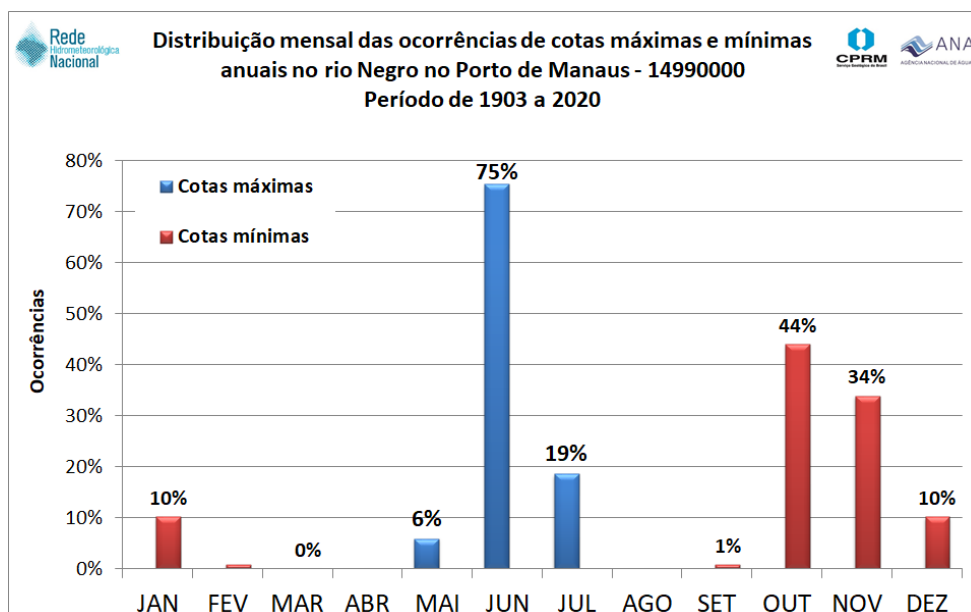


Figura 04. Meses de ocorrência dos eventos de máxima e mínima na estação de Porto de Manaus no período de 1903 a 2020.

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

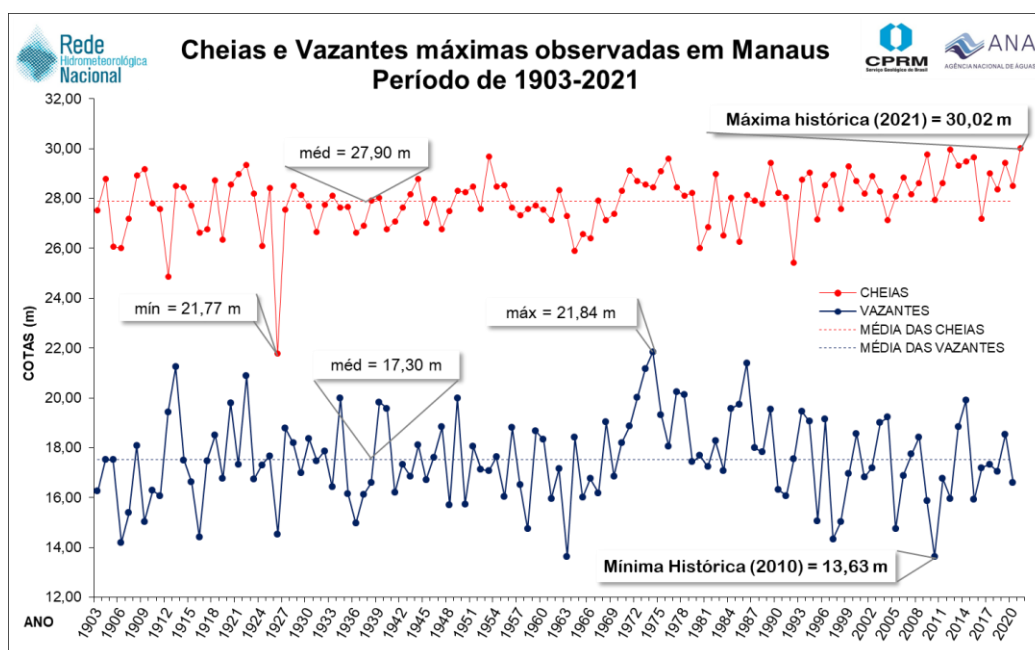
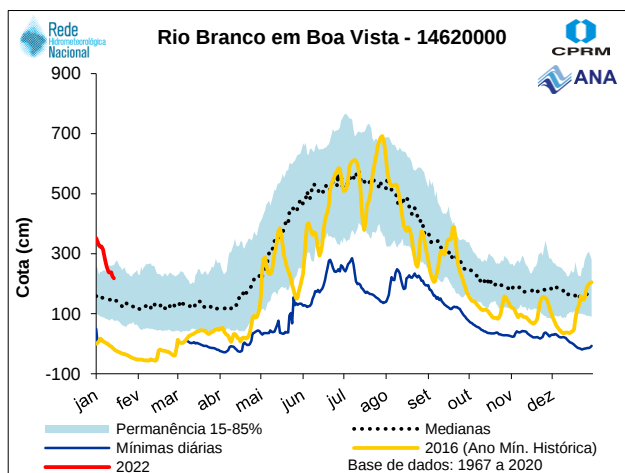
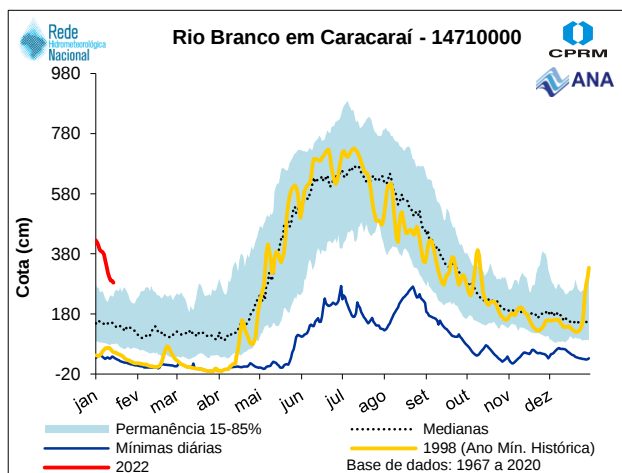


Figura 05. Dados de cotas máximas e mínimas anuais observadas em Manaus no período 1903 a 2021.

3.1 - Bacia do rio Branco

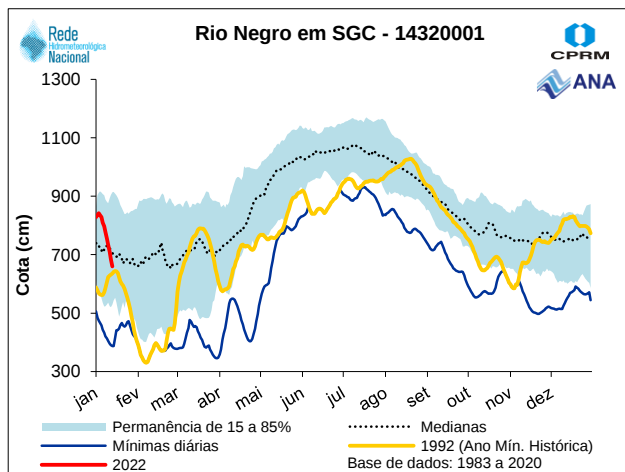


Cota em 14/01/2022 : 218 cm

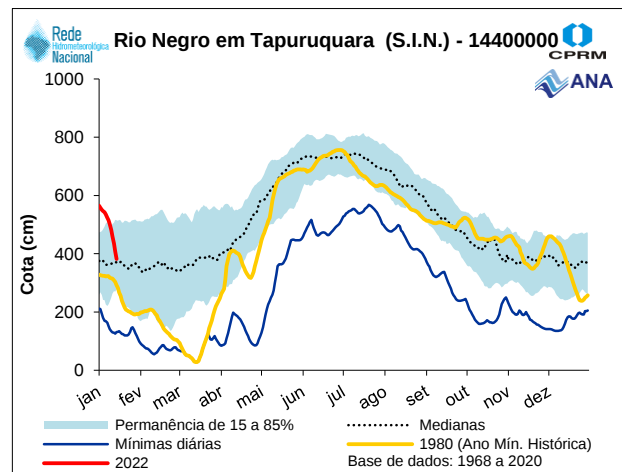


Cota em 14/01/2022 : 284 cm

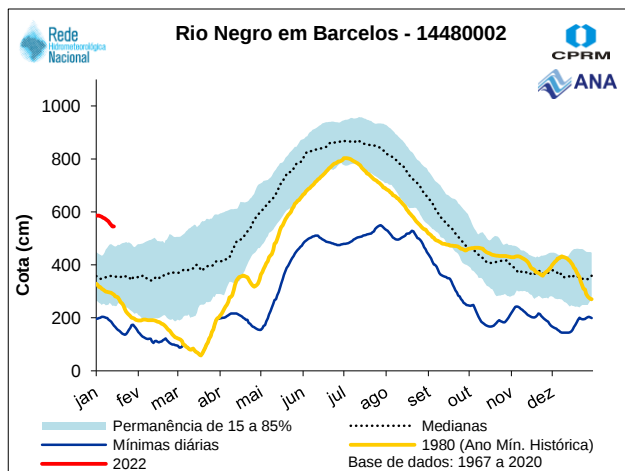
3.2 - Bacia do rio Negro



Cota em 13/01/2022 : 660 cm



Cota em 14/01/2022 : 382 cm



Cota em 14/01/2022 : 545 cm



**SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL – CPRM**

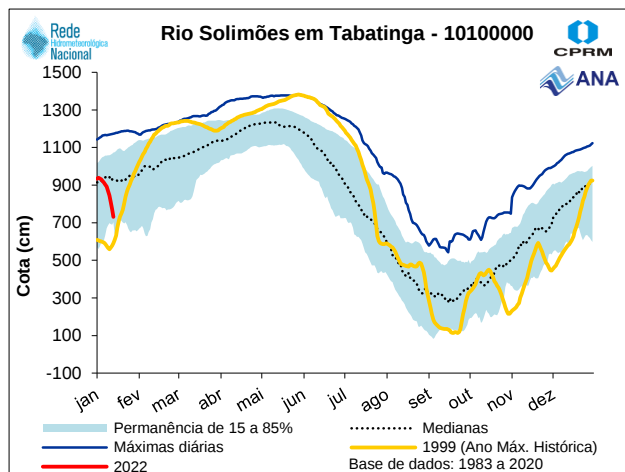
SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

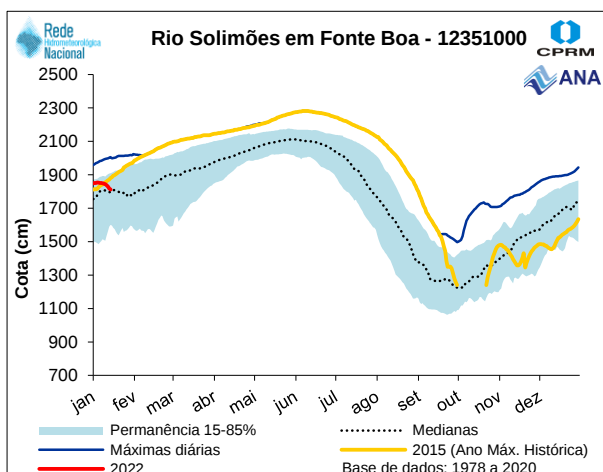


**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL

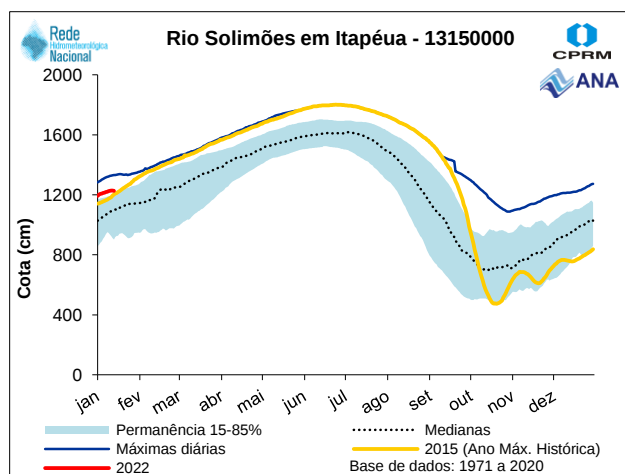
3.3 - Bacia do rio Solimões



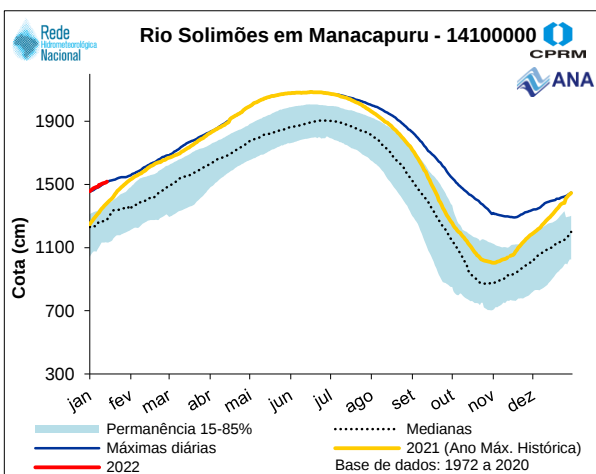
Cota em 13/01/2022 : 731 cm



Cota em 14/01/2022 : 1812 cm

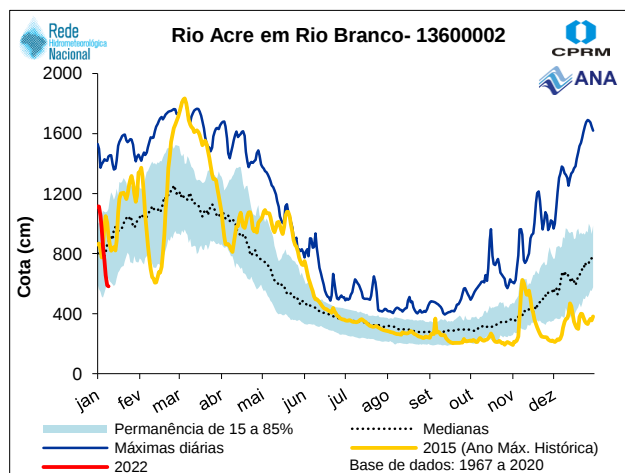


Cota em 13/01/2022 : 1227 cm

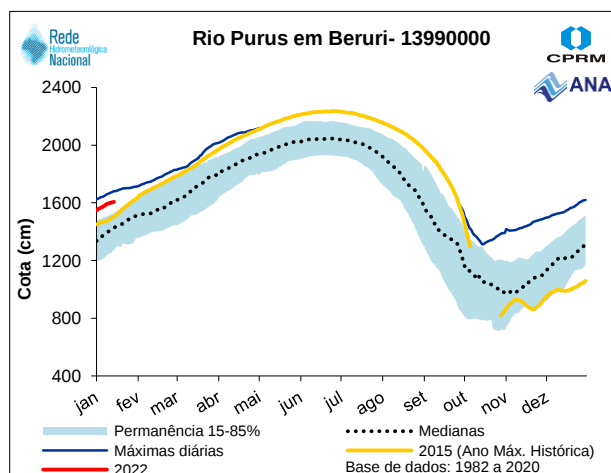


Cota em 14/01/2022 : 1518 cm

3.4 - Bacia do rio Purus



Cota em 09/01/2022 : 582 cm



Cota em 14/01/2022 : 1697 cm



**SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL - CPRM**

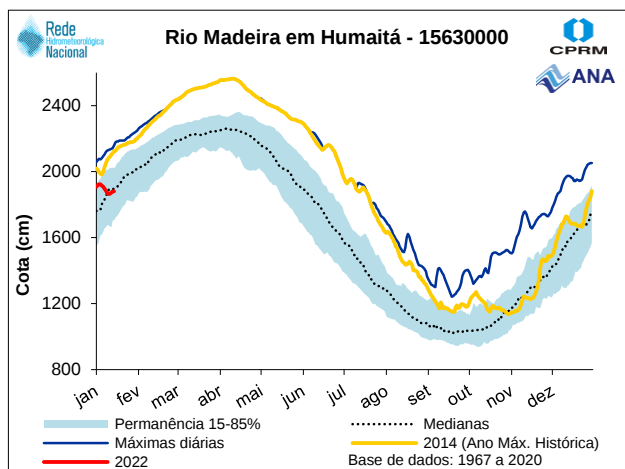
SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



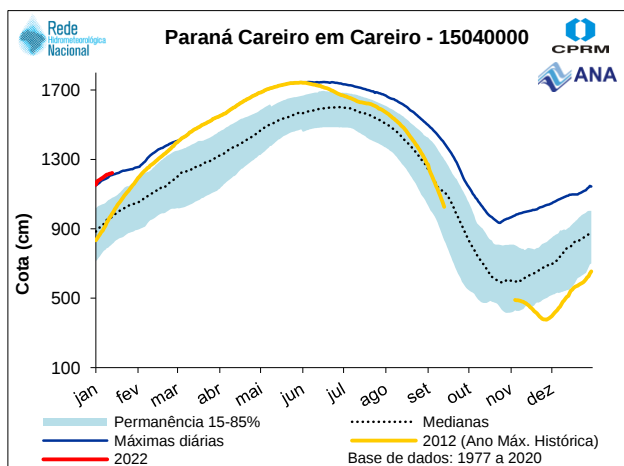
**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL

3.5 - Bacia do rio Madeira

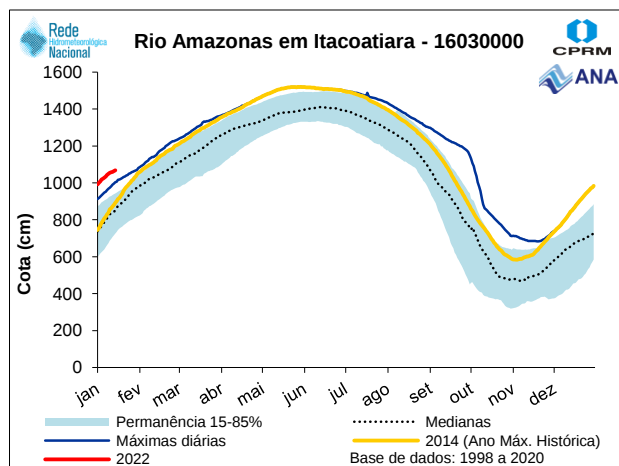


Cota em 14/01/2022 : 1880 cm

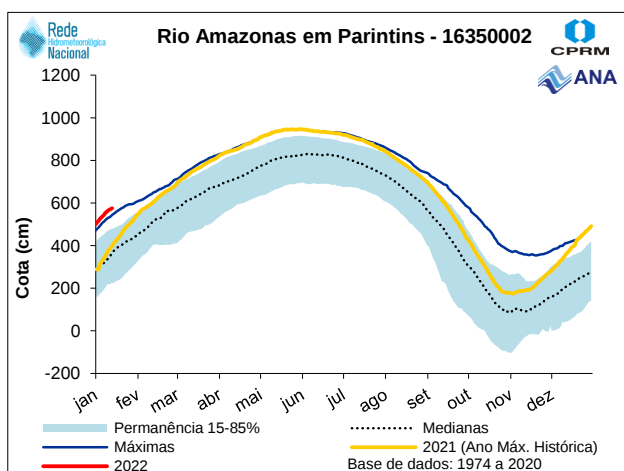
3.6 - Bacia do rio Amazonas



Cota em 13/01/2022 : 1222 cm



Cota em 14/01/2022 : 1068 cm



Cota em 13/01/2022 : 575 cm



**SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL - CPRM**

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL

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

Manaus, 14 de janeiro de 2022

Andre Luis Martinelli Real dos Santos

Pesquisador em Geociências
Superintendência Regional de Manaus
Serviço Geológico do Brasil

Luna Gripp Simões Alves

Pesquisadora responsável pelo Sistema de Alerta Hidrológico do Amazonas
Superintendência Regional de Manaus
Serviço Geológico do Brasil

Artur Matos

Pesquisador em Geociências, DSc.
Departamento de Hidrologia - DEHID
Serviço Geológico do Brasil

PARCERIA:



**SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL – CPRM**



ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS



**SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL – CPRM**

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL