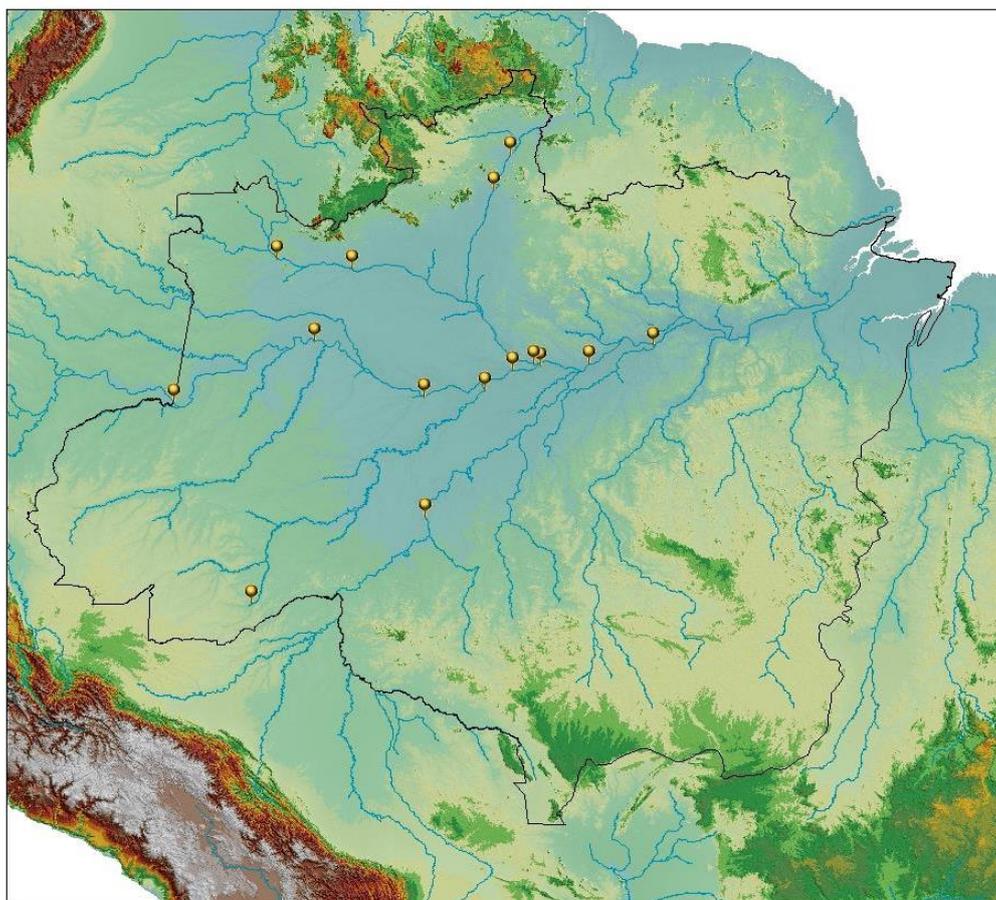




SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL – DHT
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS

BOLETIM DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL



Boletim nº 11

- 20 de março de 2020 -



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 rio Branco encontra-se em processo de vazante, apresentando níveis baixos para essa época do ano na estação de Boa Vista.

Bacia do rio Negro: O rio Negro apresentou subida de alguns centímetros nas estações de São Gabriel da Cachoeira, Tapuruquara (Sta. Isabel do Rio Negro) e Barcelos, indicando princípio do processo de enchente nessas estações. Em Manaus, o rio Negro apresentou subida regular de nível na última semana, subindo 23 cm nos últimos 7 dias.

Bacia do rio Solimões: O rio Solimões encontra-se em processo de enchente ao longo de toda a sua calha principal. Em Manacapuru, o rio subiu 30 cm nos últimos 7 dias.

Bacia do rio Purus: Na região do alto rio Purus, na estação de Rio Branco (Acre), o rio Purus apresenta nível abaixo do esperado para o atual período do ano. Na estação de Beruri, próxima a foz do Purus, o rio encontra-se em processo regular de enchente, com cotas estáveis nas últimas semanas.

Bacia do rio Madeira: Em Humaitá, o rio Madeira encontra-se em processo de enchente, apresentando pequenas variações em seu nível.

Bacia do rio Amazonas: O rio Amazonas apresenta processo de enchente em todas as estações monitoradas, apresentando pequena velocidade de subida nas últimas semanas.

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.

Obs.: A série de dados de Parintins (16350002) foi revista e observou-se uma inconsistência entre os dados do período de 1970 a 1973, indicando que, provavelmente, tenha ocorrido alguma alteração nas configurações da estação fluviométrica. Portanto, a partir do presente boletim, será considerada para fins de análise a série de dados do período de 1974 a 2020 para a estação.

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.

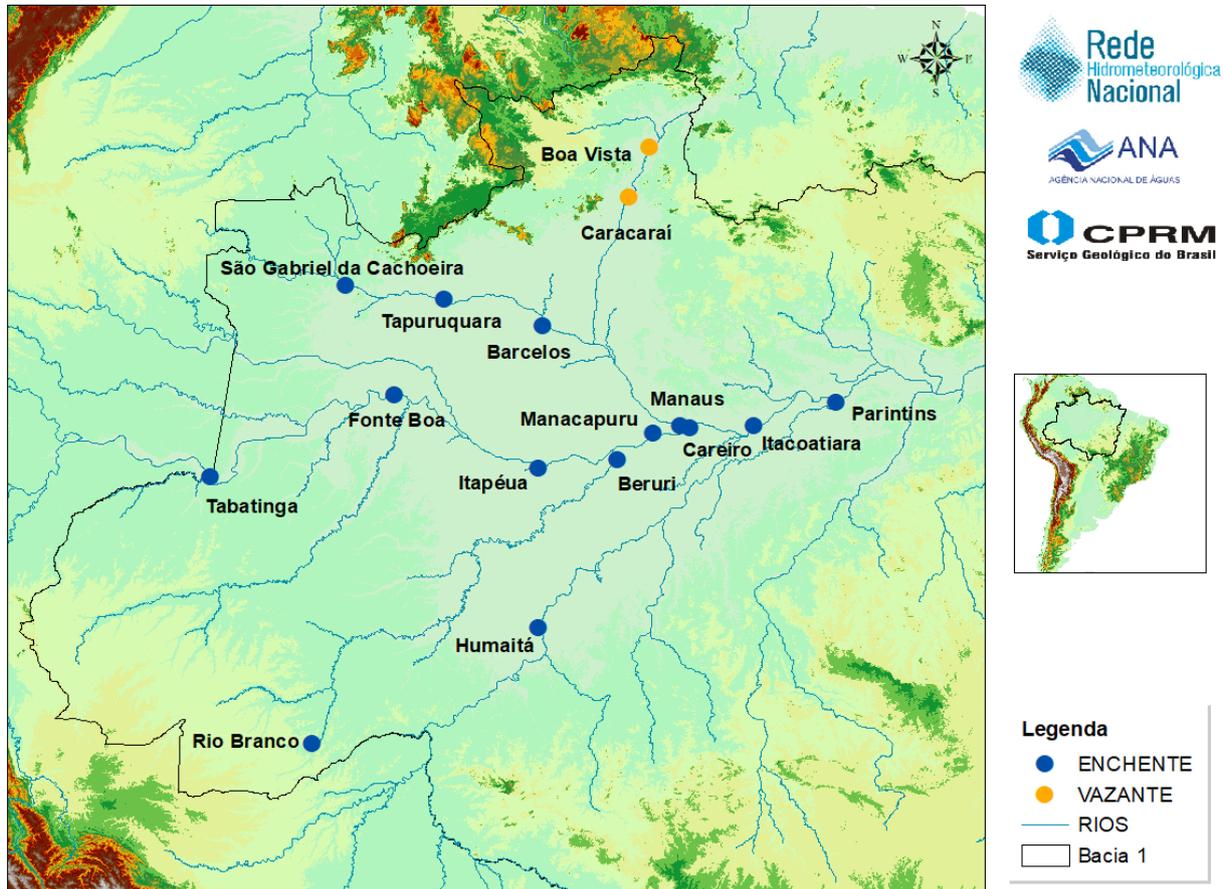


Figura 01. Processos do ano hidrológico nas principais estações da Amazônia Ocidental

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)	13/06/76	1032	-710	20/03/76	495	-173	20/03/20	322
Beruri (Purus)	24/06/15	2236	-507	11/03/15	1840	-111	11/03/20	1729
Boa Vista (Branco)	08/06/11	1028	-1017	20/03/11	466	-455	20/03/20	11
Caracarái (Branco)	09/06/11	1114	-1064	20/03/11	522	-472	20/03/20	50
Careiro (P. Careiro)	30/05/12	1743	-501	13/03/12	1471	-229	13/03/20	1242
Fonte Boa (Solimões)	06/06/15	2282	-352	20/03/15	2129	-199	20/03/20	1930
Humaitá (Madeira)	11/04/14	2563	-358	19/03/14	2511	-306	19/03/20	2205
Itacoatiara (Amazonas)	19/06/09	1604	-444	20/03/09	1412	-252	20/03/20	1160
Itapeuá (Solimões)	24/06/15	1801	-449	20/03/15	1518	-166	20/03/20	1352
Manacapuru (Solimões)	25/06/15	2078	-467	20/03/15	1721	-110	20/03/20	1611
Manaus (Negro)	29/05/12	2997	-505	20/03/12	2720	-228	20/03/20	2492
Parintins (Amazonas)	31/05/09	936	-295	20/03/09	793	-152	20/03/20	641
Rio Branco (Acre)	05/03/15	1834	-975	20/03/15	1552	-693	20/03/20	859
S. G. C. (Negro)	20/07/02	1217	-526	17/03/02	636	55	17/03/20	691
Tabatinga (Solimões)	28/05/99	1382	-426	19/03/99	1217	-261	19/03/20	956
S.I.N.Tapuruquara(Negro)	02/06/76	890	-593	20/03/76	595	-298	20/03/20	297

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	264	20/03/80	75	247	20/03/20	322
Beruri (Purus)	25/10/10	518	1211	11/03/10	1599	130	11/03/20	1729
Boa Vista (Branco)	14/02/16	-57	68	20/03/16	-49	60	20/03/20	11
Caracarái (Branco)	24/03/98	-10	60	20/03/98	-6	56	20/03/20	50
Careiro (P. Careiro)	25/10/10	125	1117	13/03/10	1136	106	13/03/20	1242
Fonte Boa (Solimões)	17/10/10	802	1128	20/03/10	1841	89	20/03/20	1930
Humaitá (Madeira)	01/10/69	833	1372	19/03/69	1939	266	19/03/20	2205
Itacoatiara (Amazonas)	24/10/10	91	1069	20/03/10	1048	113	20/03/20	1160
Itapeuá (Solimões)	20/10/10	131	1221	20/03/10	1224	128	20/03/20	1352
Manacapuru (Solimões)	24/10/10	392	1219	20/03/10	1460	151	20/03/20	1611
Manaus (Negro)	24/10/10	1363	1129	20/03/10	2367	125	20/03/20	2492
Parintins (Amazonas)	24/10/10	-186	827	20/03/10	565	77	20/03/20	641
Rio Branco (Acre)	17/09/16	130	729	20/03/16	619	240	20/03/20	859
S. G. C. (Negro)	07/02/92	330	361	17/03/92	790	-99	17/03/20	691
Tabatinga (Solimões)	11/10/10	-86	1042	19/03/10	998	-42	19/03/20	956
S.I.N.Tapuruquara(Negro)	13/03/80	28	269	20/03/80	99	198	20/03/20	297

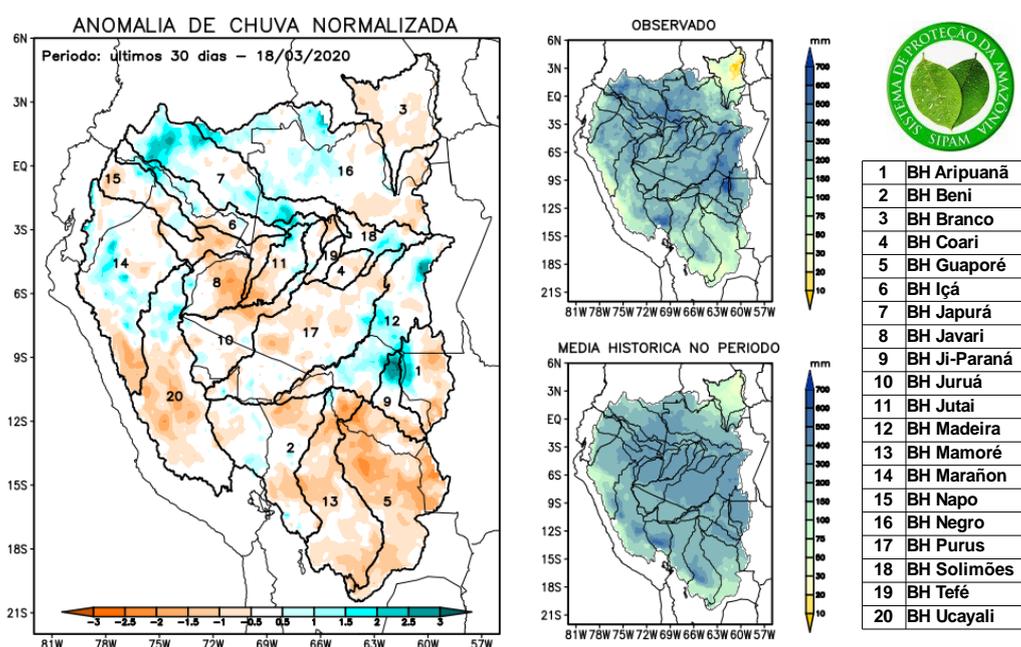


2. Dados Climatológicos (SIPAM)

Análise da Precipitação sobre a Bacia Amazônica Ocidental no período 17/02 a 18/03/2020.

Durante o período em análise, 17 de fevereiro a 18 de março de 2020, ainda período da estação chuvosa em grande parte da região, observam-se grandes volumes de precipitação sobre as bacias da área de monitoramento, volumes mais elevados são observados no centro e sul da região. Os volumes mais baixos, inferiores a 240 mm são observados sobre a bacia do Branco (77 mm), Marañon (210 mm), Guaporé (216 mm), Ucayali (233 mm), Negro (236 mm) e Mamoré (237 mm). Volumes entre 252 mm e 318 mm ocorrem na bacia do Napo (252 mm), Japurá (269 mm), Beni (270 mm), Juruá (285 mm), Içá (306 mm), Ji-Paraná (307 mm), Purus (313 mm) e Tefé (318 mm). Os maiores valores, acima de 320 mm, são observados sobre o curso principal do Rio Solimões (322 mm), bacia do Aripuanã (323 mm), Coari e Madeira (327 mm), Javari (341 mm) e o máximo sobre a bacia do Jutai com 345 mm acumulados em 30 dias (18 de março de 2020).

No período de 17 de fevereiro a 18 de março de 2020 (Figura 2, quadro maior, à esquerda), a maior parte das bacias monitoradas ainda apresenta normalidade nas condições de precipitação, no momento são caracterizadas com deficit de precipitação a bacia do Guaporé, Javari e Mamoré, a bacia do Rio Japurá foi caracterizada com excesso de precipitação. As bacias dos rios Aripuanã, Beni, Branco, Coari, Içá, Ji-Paraná, Juruá, Jutai, Madeira, Marañon, Napo, Negro, Purus, curso principal do Solimões, Tefé e Ucayali podem ser caracterizadas com precipitações próximas aos valores climatológicos em 18 de março de 2020. A Figura 2 (quadro superior à direita) mostra a precipitação acumulada no período 17 de fevereiro a 18 de março de 2020, com valor máximo de 363 mm sobre o Madeira, 343 mm sobre o Ji-Paraná, 340 mm sobre o Japurá, 326 mm sobre a bacia do Içá e 324 mm sobre o Jutai, valores entre 307 e 238 mm ocorreram em ordem decrescente sobre a bacia do Aripuanã, Coari, Solimões, Tefé, Purus, Javari, Juruá, Negro, Beni e Napo. As demais bacias hidrográficas apresentaram precipitação estimada inferior a 205 mm, na bacia do Marañon (204 mm), Ucayali (187 mm), Mamoré (157 mm), Guaporé (132 mm) e apenas 49 mm acumulados em 30 dias sobre a bacia do Branco em 18 de março de 2020.



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 1998 a 2019.



Quadro Resumo – Climatologia / Observação / Anomalia Normalizada

O quadro abaixo apresenta, à direita, um resumo dos valores estimados de acumulados de precipitação em 30 dias nas datas indicadas (mm de chuva) como climatologia ou Precipitação Média, tomando como base as estimativas de precipitação por meio de imagens de satélite, produto denominado MERGE, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, no período 1998 a 2019, levando-se em conta o limite geográfico das bacias hidrográficas da Amazônia Ocidental. No quadro central acham-se os valores (mm de chuva) estimados para o ano corrente totalizado nas mesmas datas e, no quadro a esquerda, a anomalia de precipitação normalizada (adimensional) em cada bacia. Os Valores em destaque com fundo azul indicam excessos de precipitação e fundo em cor laranja indica deficit.

$$\text{Anomalia Normalizada} = (\text{dados observados} - \text{média histórica}) / \text{desvio padrão}$$

A análise do quadro abaixo mostra a evolução das bacias nas datas de referência, nos períodos de 30 dias de análise amostrados semanalmente. Em 19 de fevereiro de 2020, condições de precipitação similares as semanas anteriores caracterizaram bacias do Aripuanã, Jutai, Purus, Ji-Paraná, Javari, Coari, Juruá, Negro, Branco, Tefé, Madeira, Guaporé e curso principal do Solimões caracterizadas em anomalia negativa de precipitação. Em 26 de fevereiro de 2020, algumas bacias ainda permanecem em deficit de precipitação como bacia do Javari, Jutai, Purus, Coari, Tefé, Juruá, Branco, Negro, Aripuanã e curso principal do Solimões. Em 04 de março de 2020 a situação do regime de precipitação na área monitorada é bastante similar a semana anterior, bacia do Javari, Juruá, Jutai, Purus, Branco, Tefé, Negro, Coari, curso principal do Solimões e bacia do Guaporé foram caracterizadas com anomalia normalizada da precipitação em condição de deficit de precipitação. Em 11 de março várias bacias retornam a condição de normalidade em relação às chuvas porém, bacia do Guaporé, Javari, Branco, Mamoré, Juruá, Ucayali e Purus apresentaram deficit de precipitação. Em 18 de março o predomínio foi de condições de normalidade em relação aos volumes de precipitação em grande parte das bacias monitoradas, apenas bacia do Japurá (0,7) apresentou excesso de precipitação caracterizada com tendência a chuvoso, bacia do Guaporé (-1,1) caracterizada em condição de chuvoso, Mamoré (-0,8) e bacia do Javari (-0,7) forma caracterizadas com anomalias normalizadas em condição de tendência a seco. Foram consideradas em condição de normalidade as bacias dos rios Aripuanã, Beni, Branco, Coari, Içá, Ji-Paraná, Juruá, Jutai, Madeira, Maraon, Napo, Negro, Purus, curso principal do Solimões, Tefé e Ucayali em 18 de março de 2020.

Tabela 03. Precipitação média histórica – 1998-2019 (mm), Observação – 2020 (mm) e Anomalia Normalizada (adimensional).

	Precipitação Média (mm)					Precipitação Observada 2020 (mm)					Anomalia Normalizada				
	19/fev	26/fev	4/mar	11/mar	18/mar	19/fev	26/fev	4/mar	11/mar	18/mar	19/fev	26/fev	4/mar	11/mar	18/mar
BH Aripuanã	339	348	345	332	323	242	282	332	317	307	-0,9	-0,6	-0,1	-0,2	-0,2
BH Beni	284	290	292	282	270	270	309	306	248	241	-0,1	0,2	0,2	-0,3	-0,3
BH Branco	61	69	68	71	77	16	26	19	22	49	-0,7	-0,7	-0,8	-0,8	-0,4
BH Coari	287	310	322	329	327	207	235	266	304	303	-0,8	-0,8	-0,6	-0,3	-0,3
BH Guaporé	230	241	238	233	216	185	209	197	151	132	-0,5	-0,4	-0,5	-1,1	-1,1
BH Içá	261	259	275	298	306	236	247	281	308	326	-0,2	0,0	0,1	0,2	0,2
BH Japurá	208	216	237	257	269	180	289	228	291	340	-0,3	-0,2	0,0	0,4	0,7
BH Javari	296	301	312	328	341	223	204	217	243	274	-0,8	-1,0	-1,0	-0,9	-0,7
BH Ji-Paraná	304	320	321	310	307	224	288	318	323	345	-0,8	-0,3	0,0	0,1	0,3
BH Juruá	268	269	276	287	285	199	194	200	242	258	-0,8	-0,8	-0,9	-0,6	-0,3
BH Jutai	336	341	348	353	345	243	245	262	323	324	-0,9	-0,9	-0,8	-0,3	-0,2
BH Madeira	306	324	332	331	327	255	295	347	359	363	-0,5	-0,3	0,2	0,3	0,4
BH Mamoré	250	252	256	251	237	222	246	233	186	157	-0,3	-0,1	-0,3	-0,7	-0,8
BH Maraon	177	179	192	201	210	191	167	173	176	204	0,2	-0,1	-0,2	-0,3	0,0
BH Napo	203	206	226	239	252	237	224	241	236	238	0,4	0,2	0,2	0,0	-0,2
BH Negro	199	213	225	233	236	120	134	149	206	245	-0,7	-0,7	-0,7	-0,2	0,1
BH Purus	302	316	324	322	313	229	244	257	279	290	-0,8	-0,8	-0,8	-0,5	-0,3
BH Solimões	288	294	306	320	322	236	226	249	286	303	-0,5	-0,6	-0,5	-0,3	-0,2
BH Tefé	297	306	313	318	318	241	225	248	290	299	-0,6	-0,8	-0,7	-0,3	-0,2
BH Ucayali	218	225	236	239	233	203	198	203	182	187	-0,2	-0,4	-0,4	-0,6	-0,4

	Extremamente chuvoso
	Tendência a extremamente chuvoso
	Muito chuvoso
	Tendência a muito chuvoso
	Chuvoso
	Tendência a chuvoso

	Extremamente seco
	Tendência a extremamente seco
	Muito seco
	Tendência a muito seco
	Seco
	Tendência a seco

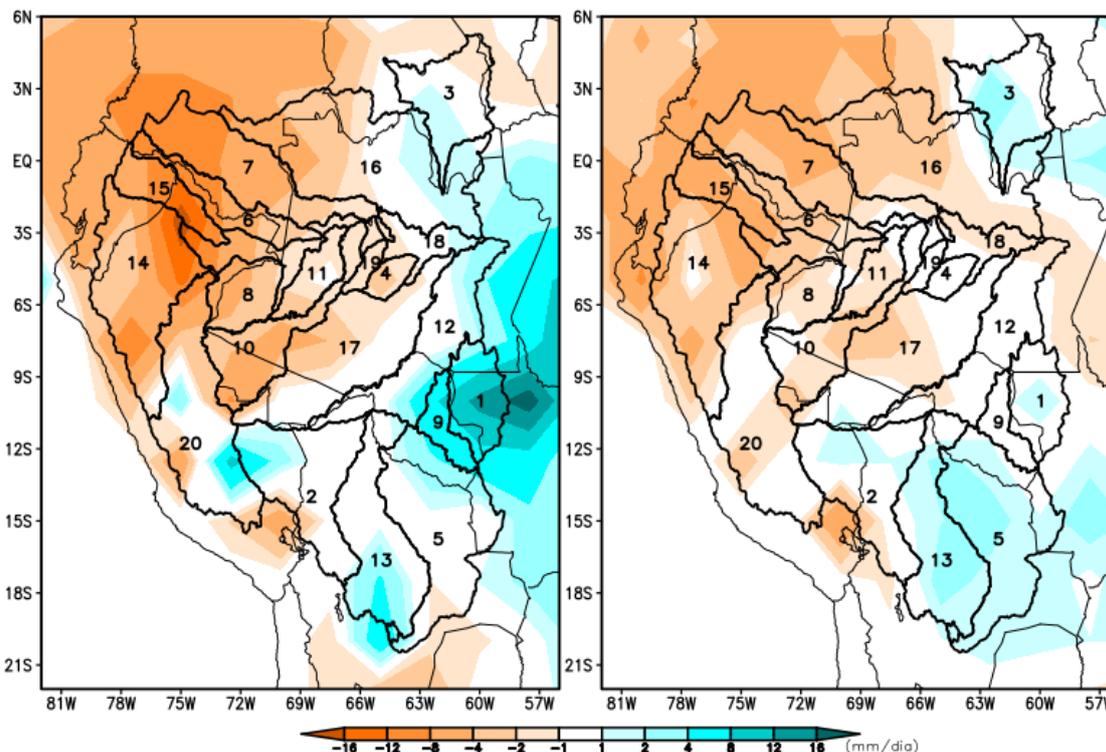


Prognóstico climático para o período 19 de março a 01 de Abril de 2020.

ANOMALIA DE CHUVA PREVISTA modelo CFS v2 CPC/NCEP/NOAA

Período: 19/03/2020 – 25/03/2020

Período: 26/03/2020 – 01/04/2020



Fonte: <http://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/people/mchen/CFSv2FCST/weekly/>
Figura 03 -Prognóstico semanal de anomalias de precipitação para o período 19/03/20 a 01/04/20.

Segundo o CPC/NOAA (Climate Prediction Center – National Oceanic and Atmospheric Administration), o prognóstico de anomalias de precipitação entre os dias 19 e 25 de março de 2020 (figura 03 – esquerda), o modelo prevê duas condições bem distintas, excesso de chuvas (tons de azul) no leste da área monitorada, sobre as bacias dos rios Aripuanã, Madeira, Ji-Paraná, Mamoré, Guaporé e áreas isoladas do Ucayali, Branco e baixo Negro, deficit acentuado (áreas em tons de laranja) poderá ser observado sobre as bacias concentradas no oeste como, bacias do alto Negro, Japurá, Iça, Napo, Marañon, Javari, Juruá, alto Solimões, Coari, Tefé, Jutaí e Purus.

No período de 26 de março a 01 de abril de 2020 (figura 03 – direita) o modelo prevê condições similares com excessos de chuva (tons de azul) no sudeste e nordeste da região monitorada e predomínio de deficit (tons de laranja) no oeste assim, bacias dos rios Negro, Japurá, Iça, Napo, Marañon, Javari, Jutaí, Juruá, Purus, Solimões e Ucayali devem apresentar chuvas inferiores aos padrões climáticos. Bacias de captação dos rios Mamoré, Guaporé, Branco e áreas isoladas sobre as bacias dos rios Aripuanã e Beni podem apresentar chuvas acima do esperado para o 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.

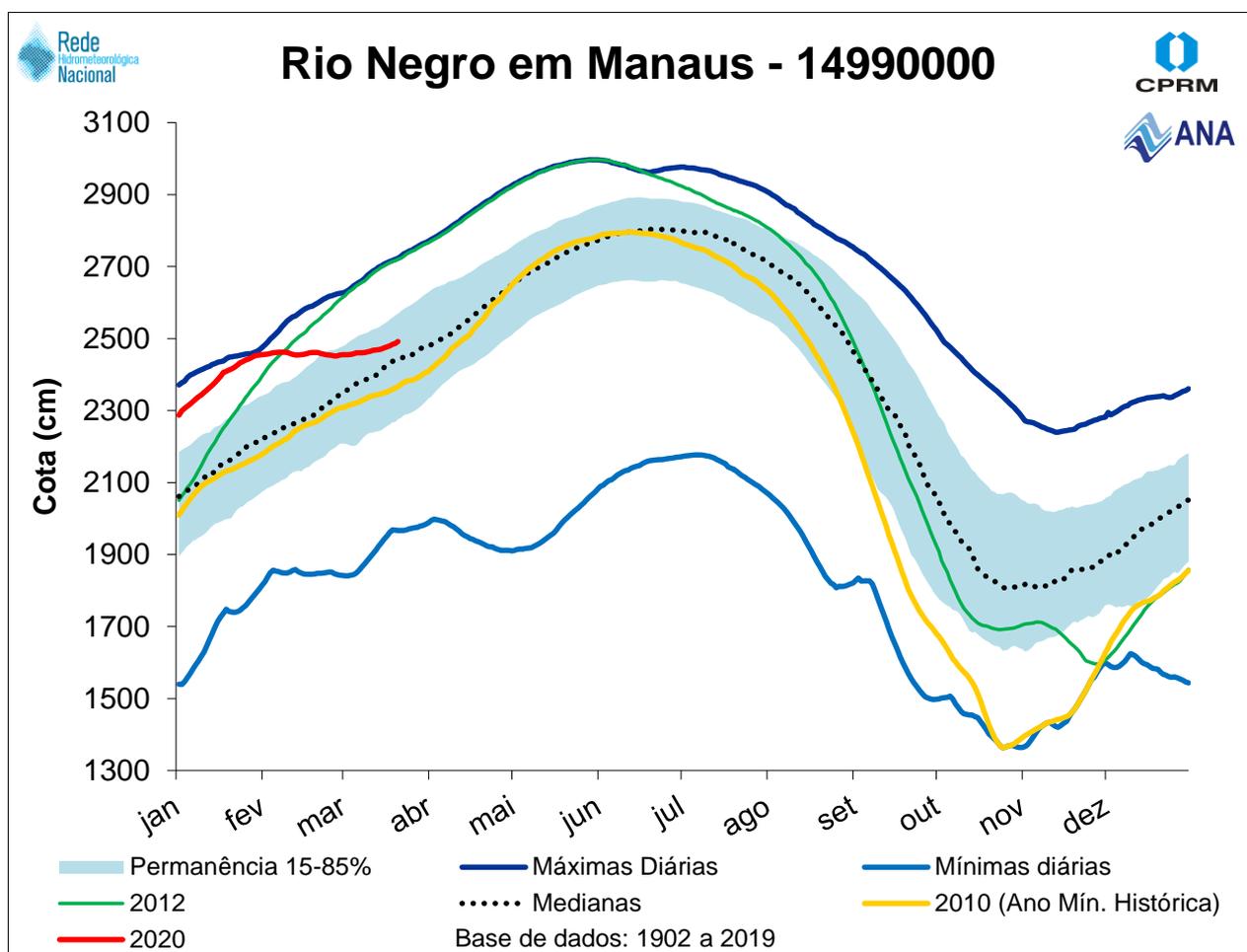


Figura 04. Cotagrama do Rio Negro em Manaus.

Cota em 20/03/2020 : 2492 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).

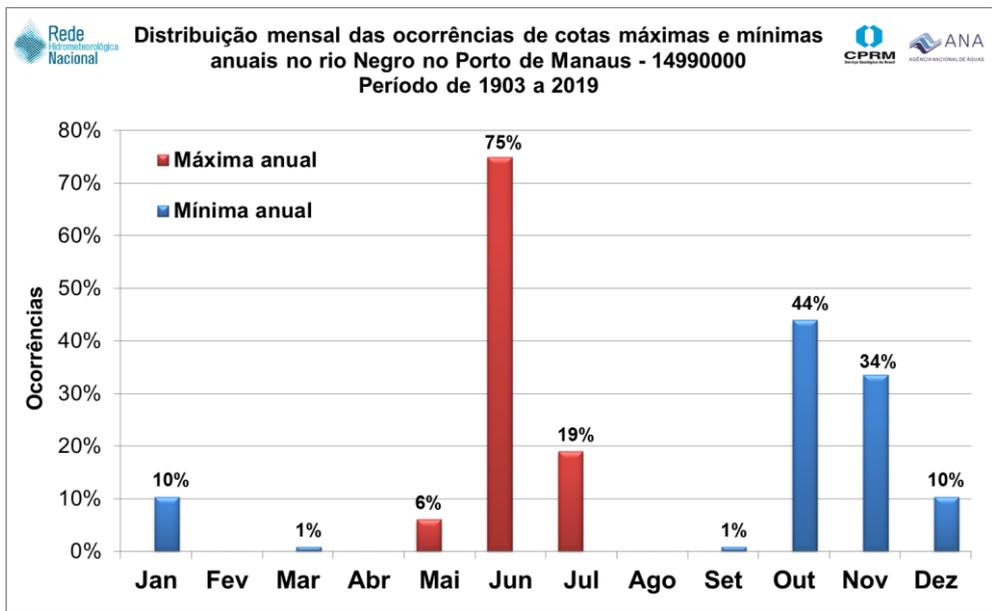


Figura 04. Meses de ocorrência dos eventos de máxima e mínima na estação de Porto de Manaus no período de 1903 a 2018.

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

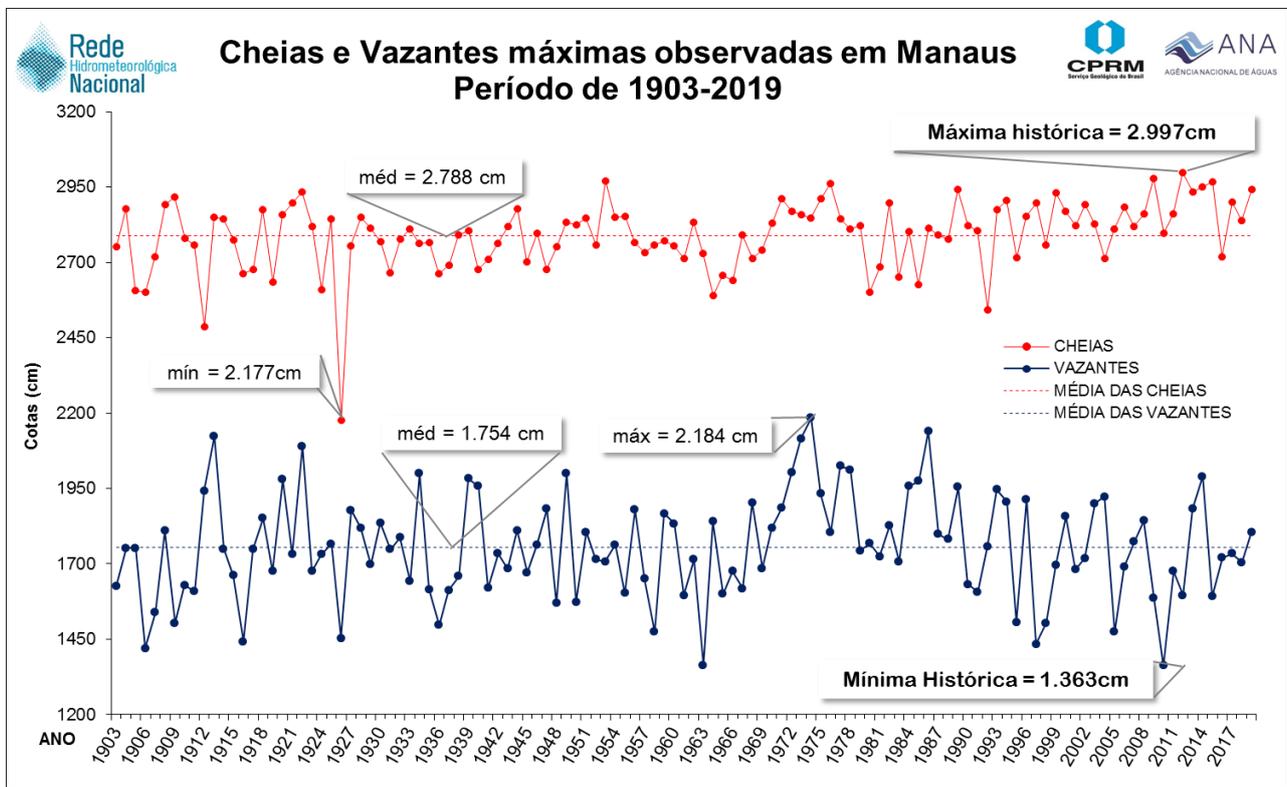
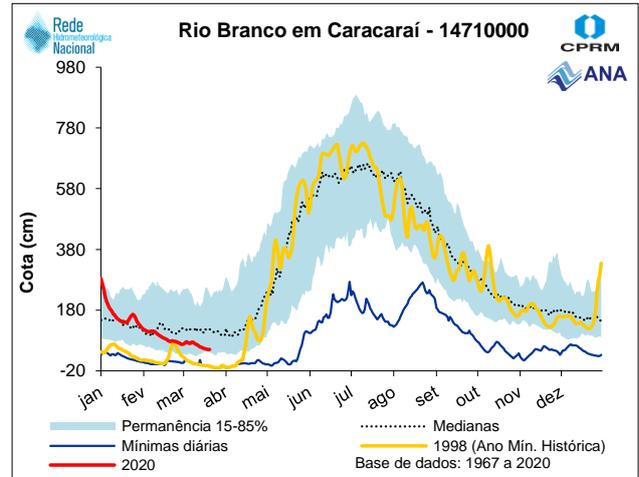
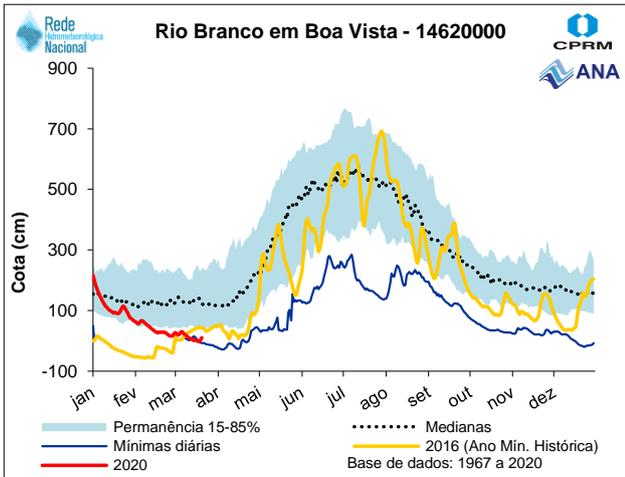
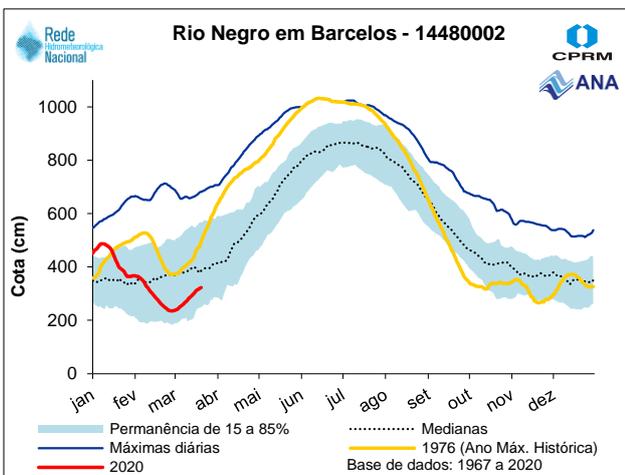
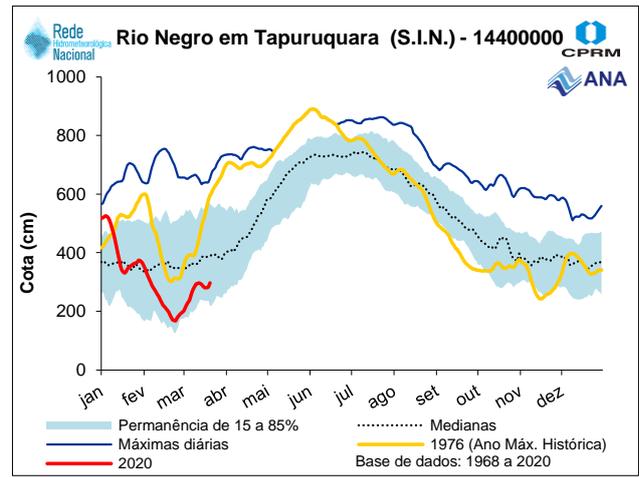
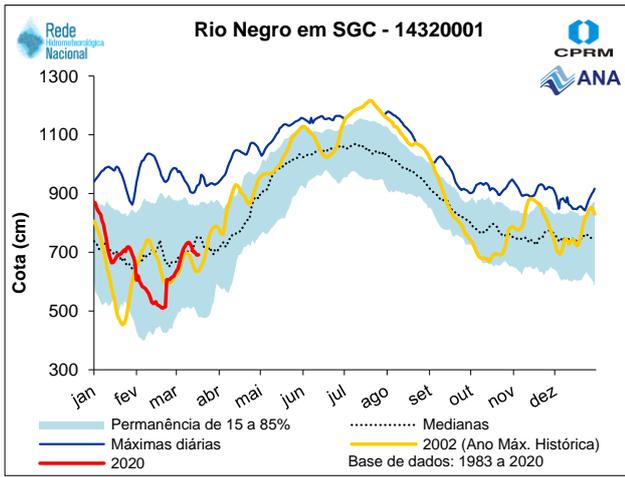


Figura 05. Dados de cotas máximas e mínimas anuais observadas em Manaus no período 1903 a 2019.

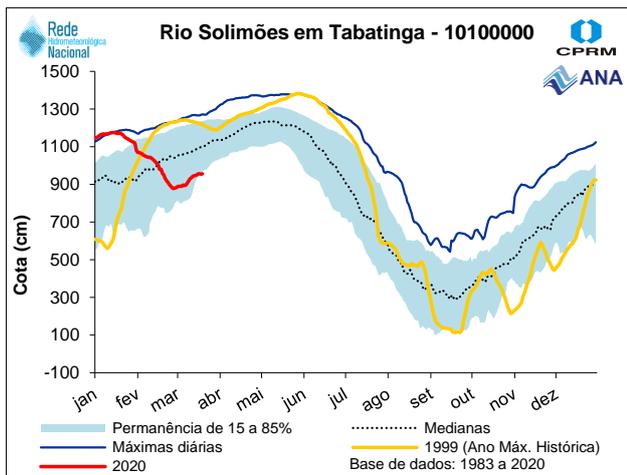
3.1 - Bacia do rio Branco



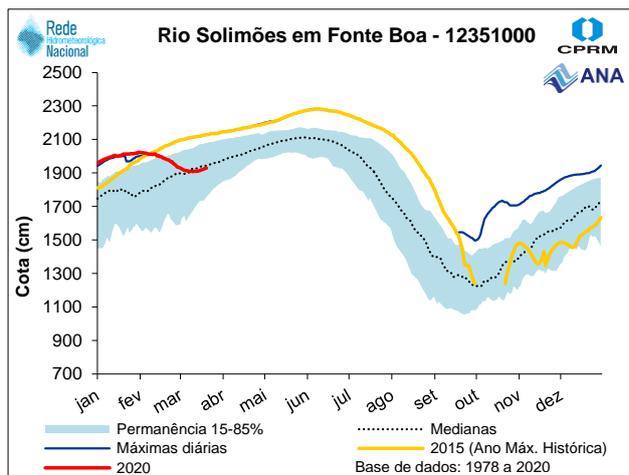
3.2 - Bacia do rio Negro



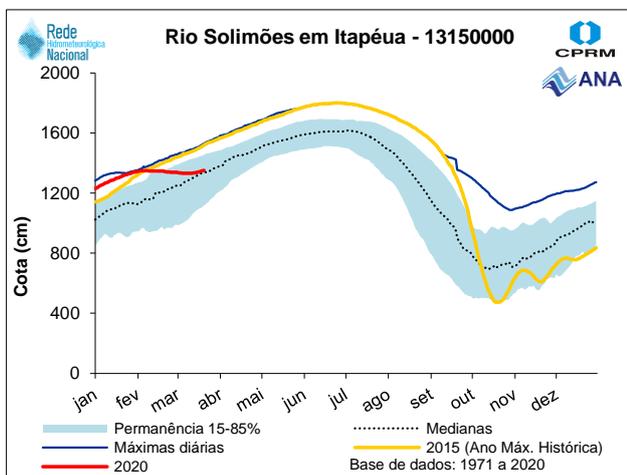
3.3 - Bacia do rio Solimões



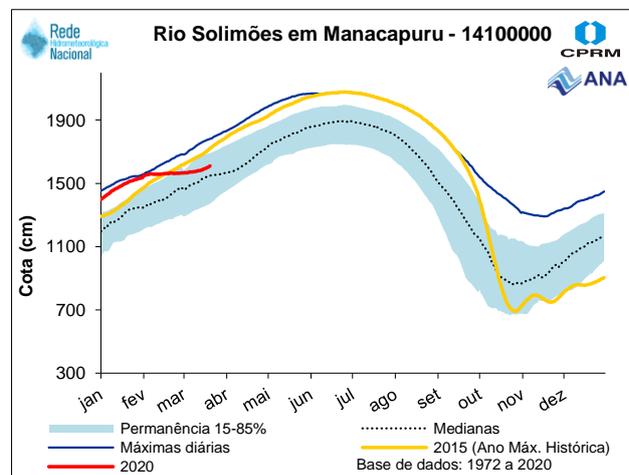
Cota em 19/03/2020 : 956 cm



Cota em 20/03/2020 : 1930 cm

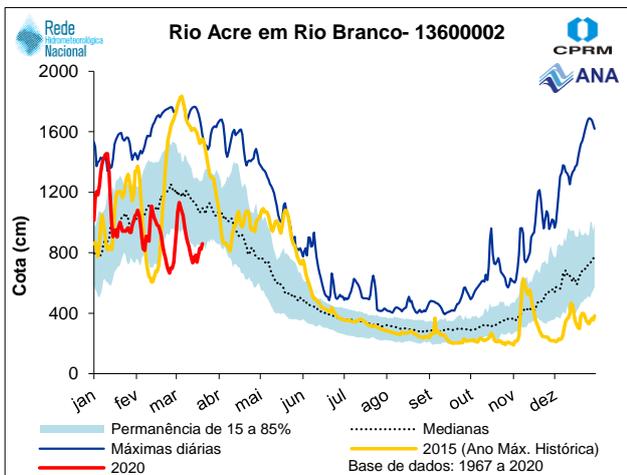


Cota em 20/03/2020 : 1352 cm

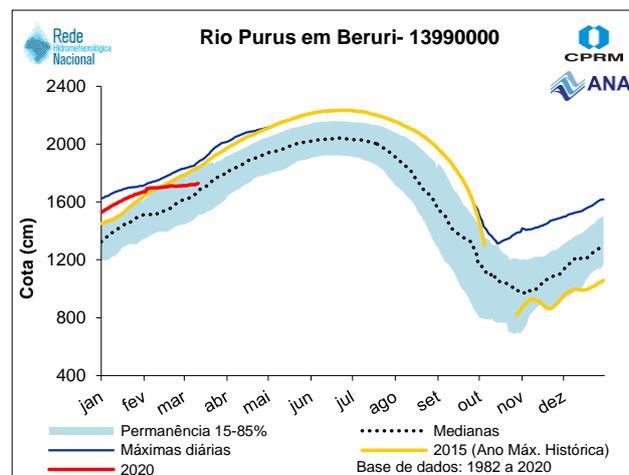


Cota em 20/03/2020 : 1611 cm

3.4 - Bacia do rio Purus

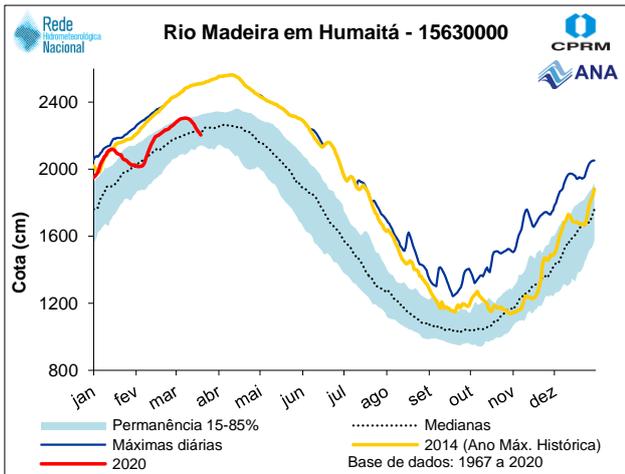


Cota em 20/03/2020 : 859 cm



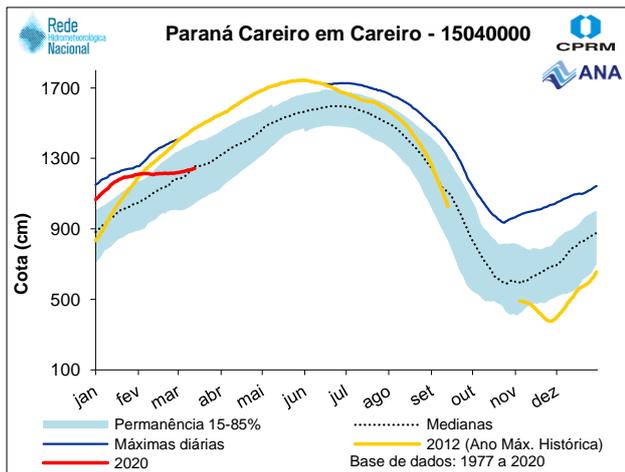
Cota em 11/03/2020 : 1729 cm

3.5 - Bacia do rio Madeira

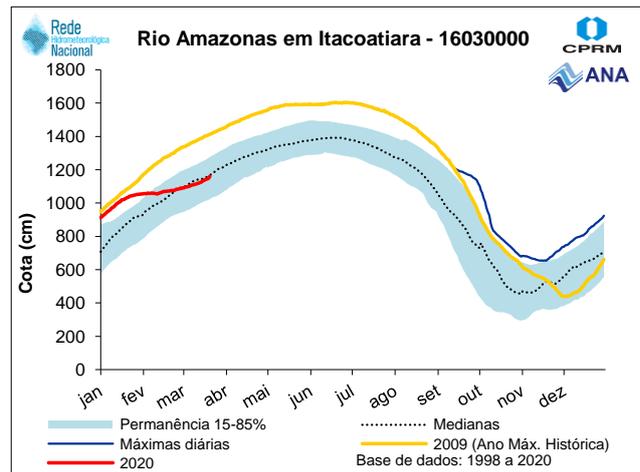


Cota em 19/03/2020 : 2205 cm

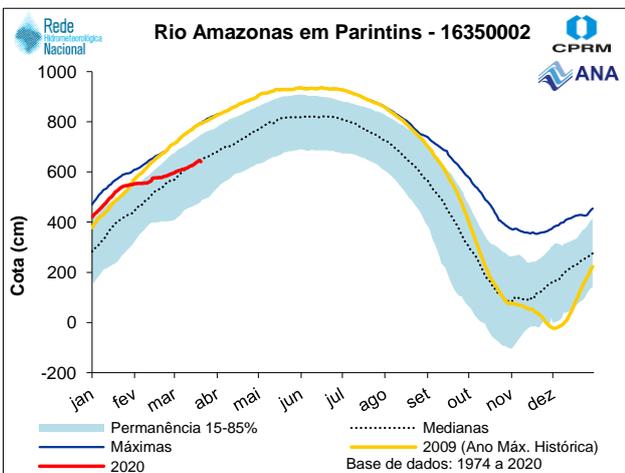
3.6 - Bacia do rio Amazonas



Cota em 13/03/2020 : 1242 cm



Cota em 20/03/2020 : 1160 cm



Cota em 20/03/2020 : 641 cm

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

Manaus, 20 de março de 2020

Luna Gripp Simões Alves

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



PARCERIA:



SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO
FEDERAL