



SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL – DHT
ESCRITÓRIO RIO DE JANEIRO / SEDE BRASÍLIA / SUREG-GO

BOLETIM SEMANAL DE MONITORAMENTO BACIA DO RIO PARAGUAI BOLETIM Nº 03 – ANO 2021



(Fonte: <http://bndigital.bn.gov.br>)

Brasília, 21 de janeiro de 2021

1 INTRODUÇÃO

O Sistema de Alerta Hidrológico do Rio Paraguai (SAH Paraguai) apresenta o “BOLETIM SEMANAL DE MONITORAMENTO DA BACIA DO RIO PARAGUAI”. Os dados das estações de monitoramento apresentados estão disponíveis em www.cprm.gov.br/sace/paraguai, assim como todos os boletins emitidos. As estações fluviométricas utilizadas no monitoramento são apresentadas na Figura 1. Os dados detalhados de cada uma delas encontram-se apresentados na Tabela 1.

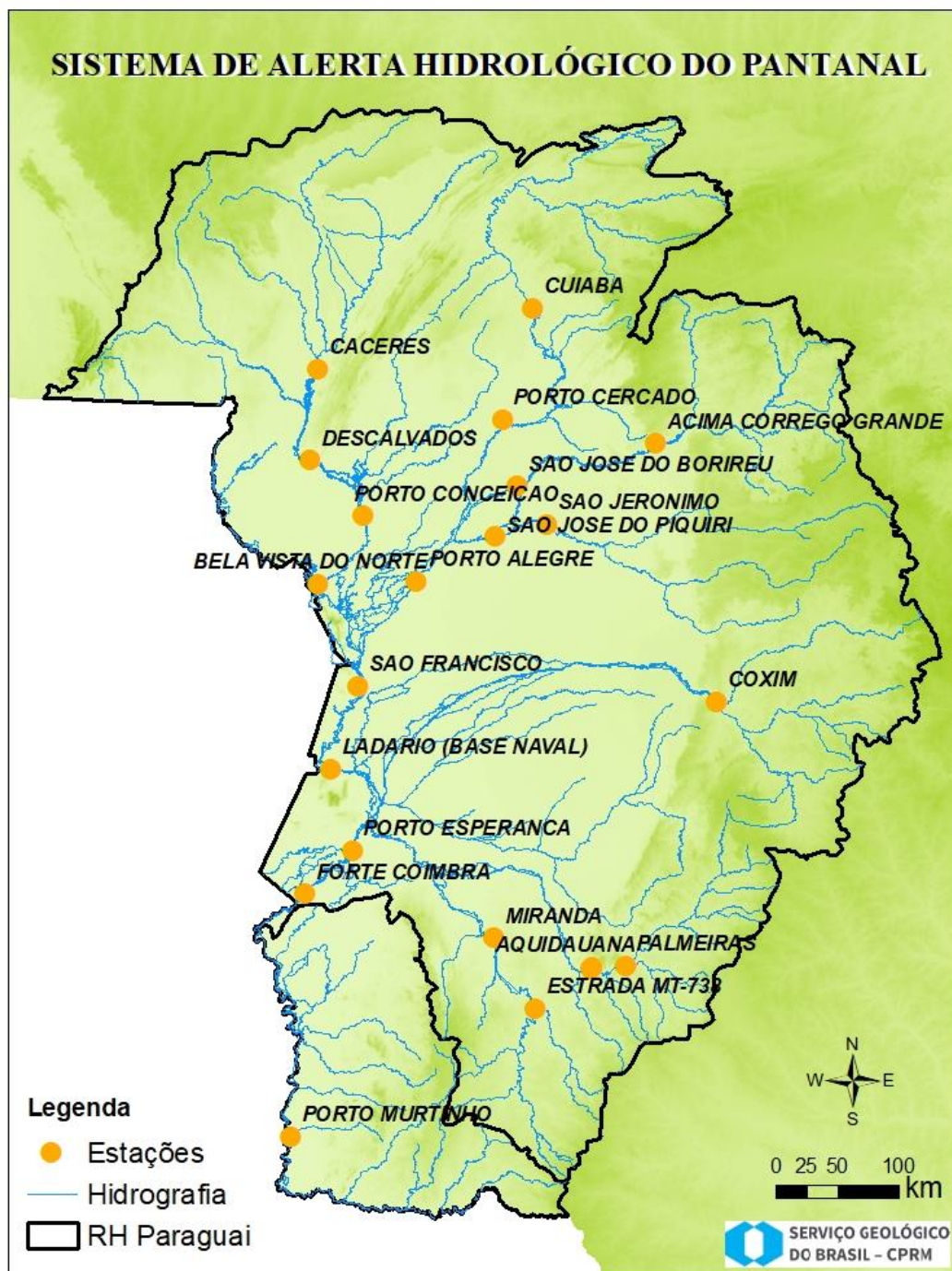


Figura 1: Mapa da RH do Paraguai com as estações de monitoramento.

Tabela 1: Estações fluviométricas de monitoramento na Bacia do rio Paraguai.

Nome	Código	Rio	Município
PORTO DO ALEGRE	66750000	CUIABÁ	CORUMBÁ
CUIABÁ	66260002	CUIABÁ	CUIABÁ
SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER	66270000	CUIABÁ	SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER
BELA VISTA DO NORTE	66125000	PARAGUAI	CÁCERES
PORTO SÃO FRANCISCO	66810000	PARAGUAI	CORUMBÁ
LADÁRIO	66825000	PARAGUAI	LADÁRIO
PORTO ESPERANCA	66960008	PARAGUAI	CORUMBÁ
FORTE COIMBRA	66970000	PARAGUAI	CORUMBÁ
PORTO MURTINHO	67100000	PARAGUAI	PORTO MURTINHO
BARRA DO BUGRES	66010000	PARAGUAI	BARRA DO BUGRES
CÁCERES DNPVN	66070004	PARAGUAI	CÁCERES
HOTEL BIAZINHA	66077500	PARAGUAI	CÁCERES
DESCALVADOS	66090000	PARAGUAI	CÁCERES
PORTO CONCEIÇÃO	66120000	PARAGUAI	CÁCERES
AMOLAR	66800000	PARAGUAI	CORUMBÁ
PORTO DA MANGA	66895000	PARAGUAI	CORUMBÁ
BARRANCO BRANCO	67030000	PARAGUAI	PORTO MURTINHO
SÃO JERÔNIMO	66600000	PIQUIRI	BARÃO DE MELGAÇO
SÃO JOSÉ DO PIQUIRI	66650000	PIQUIRI	BARÃO DE MELGAÇO
SÃO JOSÉ DO BORIRÉU	66470000	SÃO LOURENÇO	BARÃO DE MELGAÇO
ACIMA DO CÓRREGO GRANDE	66460000	SÃO LOURENÇO	SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER

2 PANORAMA GERAL DA BACIA

Nesta última semana, a tendência geral foi de forte recuperação dos níveis dos rios na calha principal do rio Paraguai. Como resultado das chuvas das últimas duas semanas, o rio Paraguai saiu da zona de atenção para mínimas em Ladário e Porto São Francisco. Em Cáceres, o rio Paraguai permanece na zona de atenção, contudo, não apresenta mais a mínima histórica para o período como vinha sendo observado. Em Porto Murtinho e Forte Coimbra, os rios permanecem na zona de atenção, mas a tendência é de elevação dos níveis nas próximas semanas. Estimativas de chuvas por satélite, sugerem acumulados de 53 mm nos últimos 7 dias na bacia do Paraguai como um todo, considerando a estação Porto Murtinho e utilizando o modelo MERGE/INPE. No bioma Pantanal, foram estimados acumulados de chuvas de 61 mm em 7 dias. No rio Aquidauana, foram estimadas chuvas de 122 mm sobre a bacia, o que resultou nas fortes elevações do rio Aquidauana. Para as próximas semanas, é provável que retome a recuperação de níveis, o que deve ser mais intenso nas semanas entre 28/01 e 03/02, quando os acumulados previstos pelo modelo meteorológico GEFS são mais intensos. Em Ladário, o rio pode superar o nível de referência de 1,50 m ao longo das próximas.

3 MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DOS RIOS

Os dados mais recentes dos níveis dos rios registrados nos pontos de monitoramento encontram-se apresentados na Tabela 2. São apresentados também os níveis registrados no 7º e no 14º dia anterior à última leitura disponível, como também o valor da mediana de níveis para o dia 07 de janeiro dos anos anteriores.

Tabela 2: Cotas atuais e variação nos últimos dias nas estações da RH-Paraguai.

Nome	Data do último dado	Último Dado	7 dias antes	14 dias antes	Mediana histórica para o dia
CÁCERES DNPVN	21/01/2021	180	117	136	159
PORTO CONCEIÇÃO	15/01/2021	341	321	285	323
BELA VISTA DO NORTE	14/01/2021	282	283	278	358
PORTO SÃO FRANCISCO	21/01/2021	454	374	348	510
LADÁRIO	21/01/2021	108	64	32	227
PORTO ESPERANÇA	21/01/2021	76	18	-7	182
FORTE COIMBRA	21/01/2021	-46	-70	-82	186
PORTO MURTINHO	21/01/2021	188	162	154	410
BARRA DO BUGRES	01/05/2020	71	78	109	66
CUIABÁ	21/01/2021	152	90	157	77
STO. ANTÔNIO DO LEVERGER	11/11/2020	260	306	263	323
SÃO JOSÉ DO BORIREU	#	#	#	#	#
ACIMA DO CÓRREGO GRANDE	13/09/2020	18	22	23	83
SÃO JERÔNIMO	18/10/2020	195	195	195	218
SÃO JOSÉ DO PIQUIRI	21/12/2020	198	193	179	212
COXIM	21/01/2021	445	420	418	306
AQUIDAUANA	21/01/2021	650	281	314	273
PALMEIRAS	21/01/2021	357	221	227	171
ESTRADA MT-738	21/01/2021	862	174	142	122
MIRANDA	21/01/2021	500	252	238	194

Legenda: + Valor Informado pelo observador; * Equipamento em manutenção; # Sem valor definido

4 MONITORAMENTO DAS CHUVAS

Estimativas de chuvas por satélite, utilizando o modelo MERGE/INPE indicam que na bacia do rio Paraguai, considerando o trecho delimitado pela estação Porto Murtinho, estação que localiza-se mais à jusante na bacia, as chuvas médias estimadas ao longo dos últimos 7 dias são da ordem de 53 mm na área da bacia (Figura 2). A distribuição espacial das chuvas é detalhada na Tabela 3, que sugere que a área da bacia onde maiores volumes de precipitação foram observados na última semana estão situadas na bacia do rio Aquidauana, onde acumulados de 122 mm foram estimados, provocando fortes elevações dos níveis dos rios. No bioma Pantanal, foram estimados acumulados de chuvas de 61 mm em 7 dias.

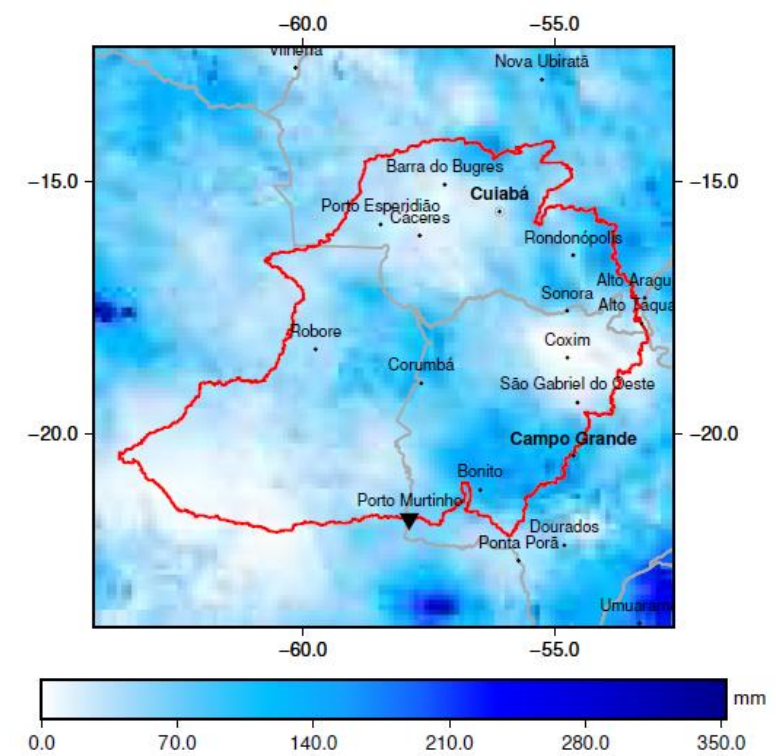


Figura 2: Chuva estimada pelo modelo MERGE/INPE na bacia do rio Paraguai, considerando a bacia da estação Porto Murtinho (Fonte dos dados: <http://ftp.cptec.inpe.br/modelos/io/produtos/MERGE/>).

Tabela 3: Chuva acumulada nos últimos 7 dias nas bacias de contribuição das estações, estimadas a partir do modelo MERGE/INPE.

Nome	Chuva (mm)
BIOMA PANTANTAL	61
CÁCERES DNPVN	39
PORTO CONCEIÇÃO	33
BELA VISTA DO NORTE	35
PORTO SÃO FRANCISCO	54
LADÁRIO	56
PORTO ESPERANÇA	62

Nome	Chuva (mm)
FORTE COIMBRA	62
PORTO MURTINHO	53
BARRA DO BUGRES	66
CUIABÁ	58
STO. ANTÔNIO DO LEVERGER	56
SÃO JOSÉ DO BORIREU	56
ACIMA DO CÓRREGO GRANDE	87
SÃO JERÔNIMO	58
SÃO JOSÉ DO PIQUIRI	64
COXIM	19
AQUIDAUANA	122
PALMEIRAS	114
ESTRADA MT-738	107
MIRANDA	115

5 PREVISÃO DE CHUVAS

Para as próximas semanas, são previstas precipitações em toda área da bacia do rio Paraguai, com intensidades variáveis espacialmente, provavelmente com maior intensidade na fronteira leste da bacia. (Figura 3), com maior intensidade na semana entre os dias 28 e 03/02.

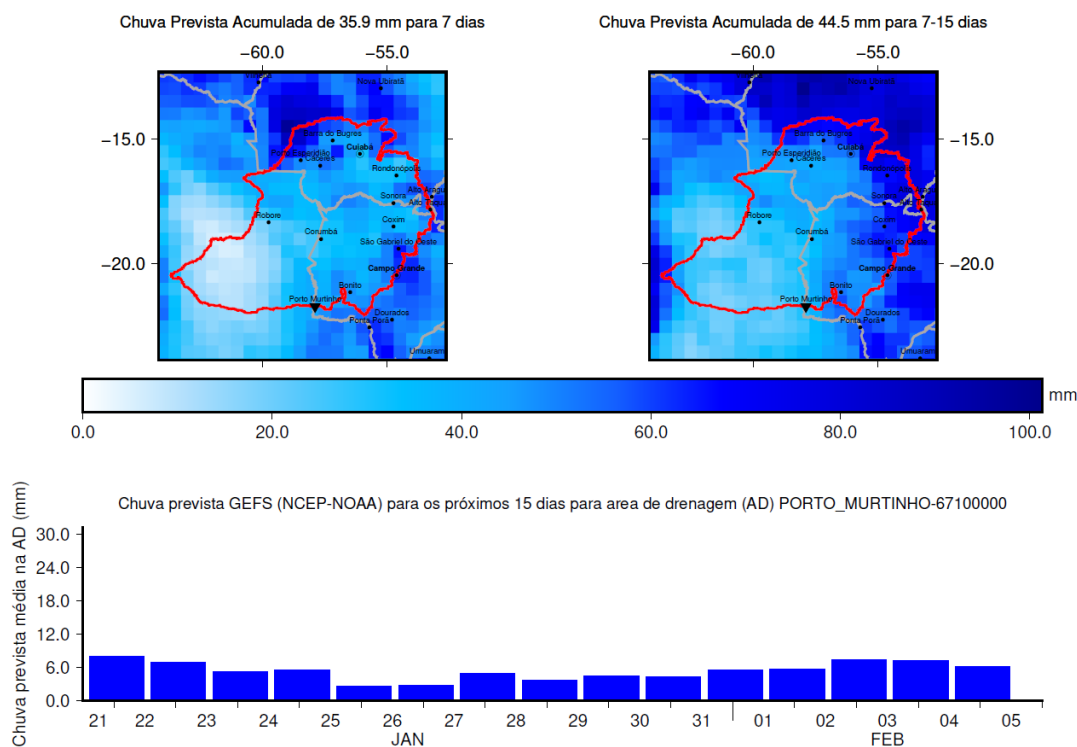


Figura 3: Chuva prevista na bacia do rio Paraguai, considerando a bacia da estação Porto Murtinho, para os próximos 15 dias utilizando-se o modelo GEFS / NCEP-NOAA.

6 TENDÊNCIAS PARA OS NÍVEIS DOS RIOS

A tendência dos níveis dos rios para a Região Hidrográfica do Paraguai é apresentada da Figura 4 à Figura 8. O modelo utilizado para a previsão, assim como os dados de entrada e suas respectivas fontes, encontram-se apresentados ao final do boletim, no item 7. Os modelos indicam, em geral, uma recuperação dos rios da bacia. Em Ladário, o rio Paraguai mostrou uma tendência de estagnação em razão das chuvas abaixo da média ao longo dos meses de novembro e dezembro. Para as próximas semanas, é provável que retome a recuperação de níveis. O rio Paraguai neste trecho deve superar o nível de referência de 1,50 m nas próximas semanas, caso o ritmo de recuperação permaneça.

Tabela 4: Previsão para os próximos 28 dias.

Nome	Dia + 7	Dia + 14	Dia + 21	Dia + 28
CÁCERES DNPVN	221	-	-	-
PORTO CONCEIÇÃO	351	362	371	378
BELA VISTA DO NORTE	289	294	300	311
PORTO SÃO FRANCISCO	471	488	515	541
LADÁRIO	127	143	158	175
FORTE COIMBRA	-30	-9	9	28
PORTO MURTINHO	202	196	197	211

Nas figuras a seguir estão resumidas as estatísticas de níveis observados ao longo do histórico de monitoramento nas estações da RH-Paraguai. Essas estatísticas são:

- as curvas envoltórias que representam os valores mínimos e máximos observados em cada dia do ano nas estações, para cada dia do ano ao longo do histórico de dados;
- a faixa de níveis considerados “normais” para cada dia do ano, representada pela faixa que conteve 80% dos níveis observados: acima dela os níveis podem ser considerados acima do normal para aquele período do ano (acima da cota de permanência de 10%); e abaixo dela, abaixo do normal para aquele período do ano (abaixo da cota de permanência de 90%);
- os níveis observados ao longo do ano de 2020 (linha sólida azul);
- a previsão de níveis para os próximos 7, 14, 21 e 28 dias.

Como resultado das chuvas das últimas duas semanas, o rio Paraguai saiu da zona de atenção para mínimas em Ladário e Porto São Francisco. Em Cáceres, o rio Paraguai permanece na zona de atenção, contudo, não apresenta mais a mínima histórica para o período como vinha sendo observado. Em Porto Murtinho e Forte Coimbra, os rios permanecem na zona de atenção, mas a tendência é de elevação dos níveis.

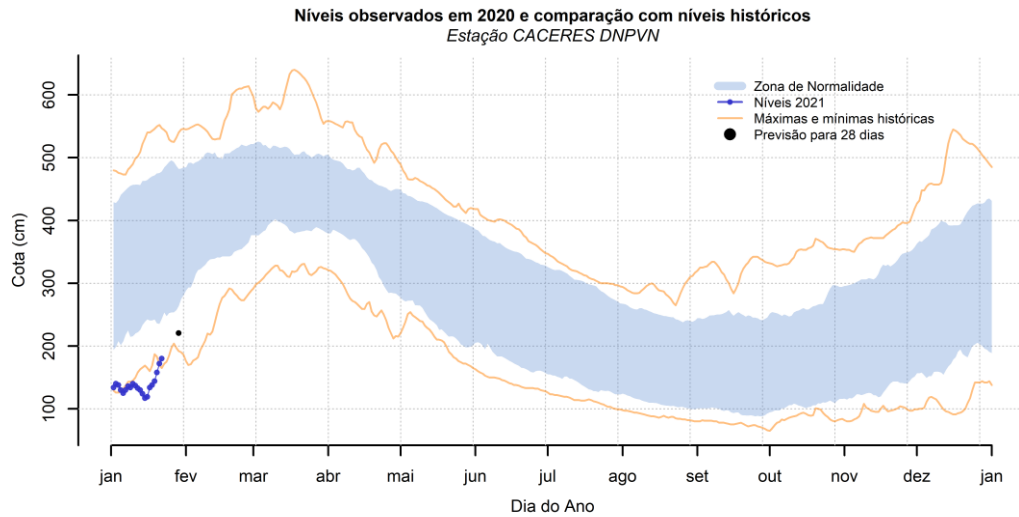


Figura 4: Prognóstico dos níveis para CÁCERES DNPVN (66070004), no rio PARAGUAI.

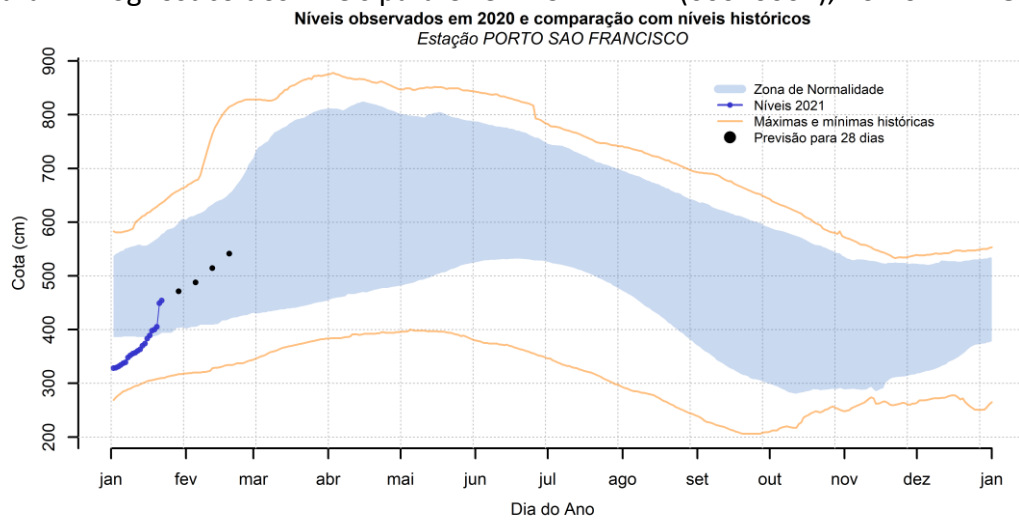


Figura 5: Prognóstico dos níveis para PORTO SÃO FRANCISCO (66810000), no rio PARAGUAI.

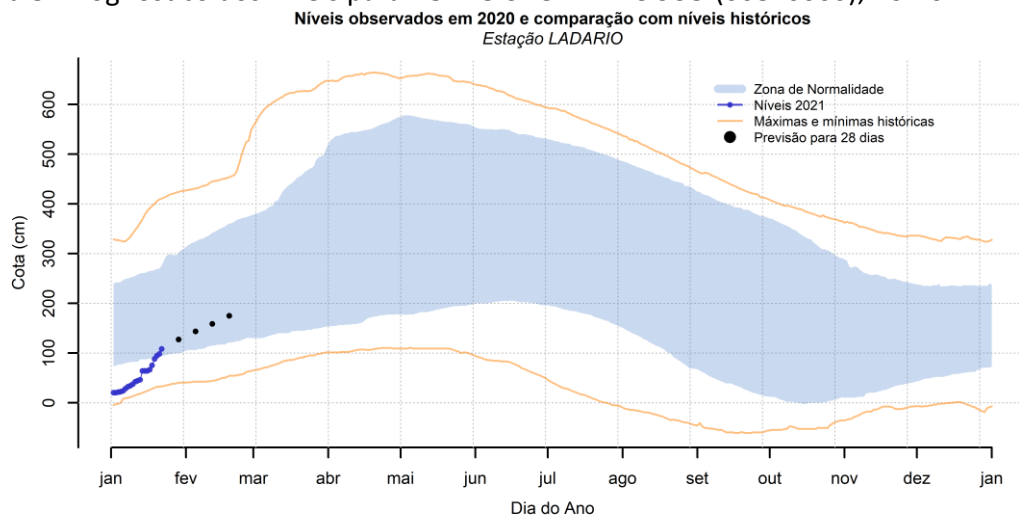


Figura 6: Prognóstico dos níveis para LADÁRIO (66825000), no rio PARAGUAI.

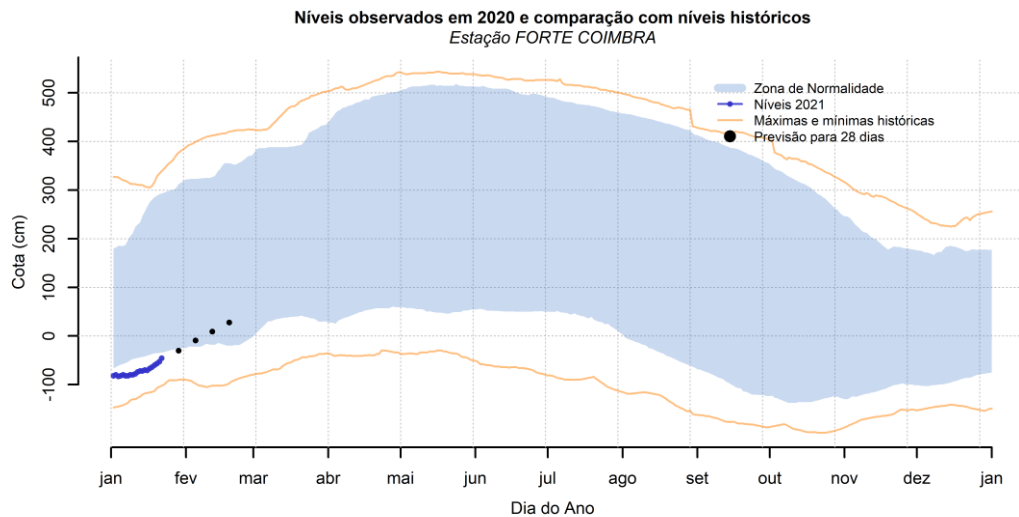


Figura 7: Prognóstico dos níveis para FORTE COIMBRA (66970000), no rio PARAGUAI.

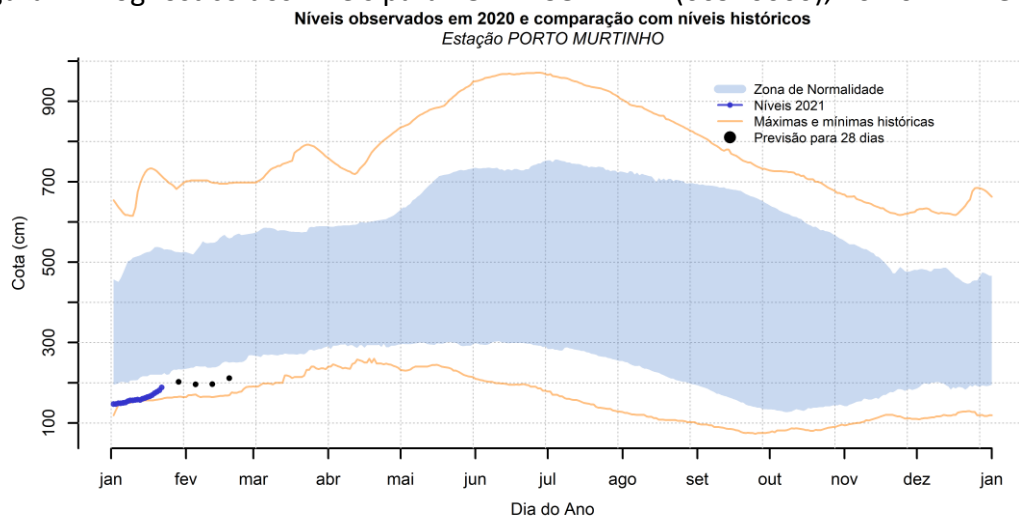


Figura 8: Prognóstico dos níveis para PORTO MURTINHO (67100000), no rio PARAGUAI.

7 DETALHES SOBRE O MODELO DE PREVISÃO

Os dados hidrológicos utilizados nos boletins são provenientes da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN) de responsabilidade da Agência Nacional de Águas (ANA), operada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e demais parceiros.

Os dados de monitoramento de chuvas foram obtidos por meio de imagens de satélite do produto MERGE/GPM, disponibilizados pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) no sítio <http://ftp.cptec.inpe.br/modelos/tempo/MERGE/GPM/DAILY/>.

Os dados de previsão de chuva apresentados são do modelo CFS, gerados pelo NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), encontrando-se disponíveis no sítio <http://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/people/mchen/CFSv2FCST/weekly/>.

A previsão hidrológica foi gerada considerando a aplicação de modelos K-Vizinhos (do inglês K-Nearest Neighbors). Trata-se de um modelo não paramétrico de previsão utilizado tanto para modelos de classificação como de regressão. Os dados de entrada consistem dos K exemplos do histórico mais próximos. Nos modelos de regressão, utilizados neste boletim, a saída é a média dos K vizinhos mais próximos do dado que se pretende prever. No caso da previsão de vazantes, correspondem às 5 vazantes mais semelhantes à vazante deste ano, considerando o nível atual e a variação dos níveis nas últimas 2 semanas, com um peso de 0,8 para os níveis atuais e 0,2 para a variação dos últimos 14 dias.

As previsões apresentadas neste boletim são baseadas em modelos hidrológicos e estão sujeitas às incertezas inerentes aos mesmos. Além disso, as previsões feitas utilizam-se de previsões meteorológicas de outros órgãos, também sujeitas a erros, que acabam sendo incorporados às previsões aqui apresentadas. Entretanto, esses erros são permanentemente avaliados pela equipe do SAH Paraguai.

Agradecemos ao INPE pelo fornecimento dos dados de precipitação do MERGE/GPM e à NOAA pelas previsões meteorológicas do modelo CFS. Este boletim é resultado de parceria entre o Serviço Geológico do Brasil e a Agência Nacional de Águas para a gestão e operação da Rede Hidrometeorológica Nacional.

Parceria:



Marcus Suassuna Santos
Marcelo Parente Henriques
Pesquisadores em Geociências – Hidrologia do Serviço Geológico do Brasil – CPRM
Sistema de Alerta Hidrológico da Bacia do Rio Paraguai – SAH Rio Paraguai