SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO

BOLETIM DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAGUAI

BOLETIM Nº 08/2023

23 de fevereiro de 2023

SGB SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

APRESENTAÇÃO

O Sistema de Alerta Hidrológico do Rio Paraguai (SAH Paraguai) apresenta o "BOLETIM SEMANAL DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO 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 com detalhes de cada uma delas encontram-se apresentados na Tabela 1. Tanto na figura, quanto na tabela a tendência de variação dos níveis na última semana é indicada, sendo que o trecho do rio foi considerado estável caso tenha tido uma variação menor ou igual a 2 cm nos últimos 7 dias.

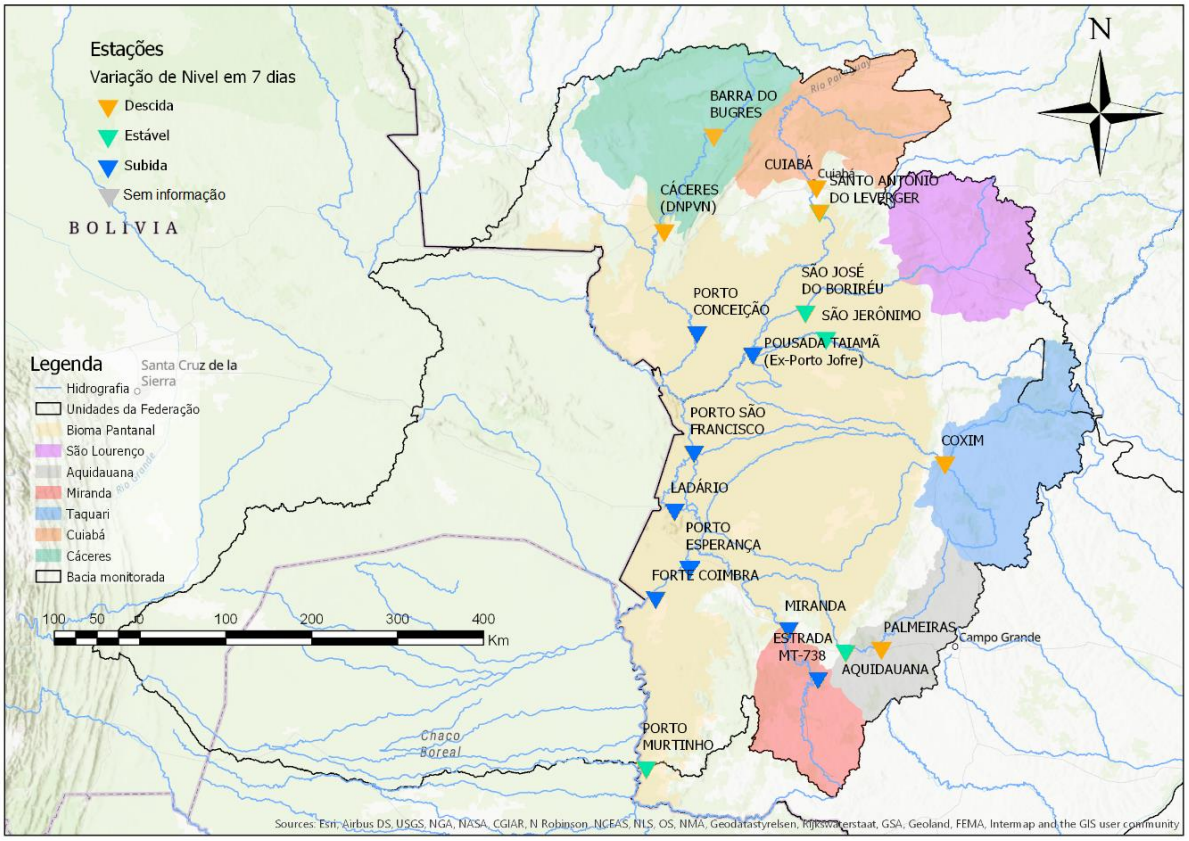

Figura 1: Mapa da bacia do rio Paraguai, com destaque para as estações de monitoramento e sua tendência ao longo da última semana - o trecho do rio foi considerado estável caso tenha tido uma variação menor ou igual a 2 cm nos últimos 7 dias.

Tabela 1: Estações de Monitoramento Fluviométrico na Bacia do rio Paraguai (o trecho do rio foi considerado estável caso tenha tido uma variação menor ou igual a 2 cm nos últimos 7 dias).

Nome	Código	Rio	Município	Tendência
BARRA DO BUGRES	66010000	PARAGUAI	BARRA DO BUGRES	Descida
CÁCERES (DNPVN)	66070004	PARAGUAI	CÁCERES	Descida
PORTO CONCEIÇÃO	66120000	PARAGUAI	CÁCERES	Subida
BELA VISTA DO NORTE*	66125000	PARAGUAI	CÁCERES	Subida
CUIABÁ*	66260001	CUIABÁ	CUIABÁ	Descida
SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER	66270000	CUIABÁ	SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER	Descida
BARÃO DE MELGAÇO	66280000	CUIABÁ	BARÃO DE MELGAÇO	Descida
SÃO JOSÉ DO BORIRÉU	66470000	SÃO LOURENÇO	BARÃO DE MELGAÇO	Estável
SÃO JERÔNIMO	66600000	PIQUIRI	BARÃO DE MELGAÇO	Estável
SÃO JOSÉ DO PIQUIRI	66650000	PIQUIRI	BARÃO DE MELGAÇO	Subida
POUSADA TAIAMÃ (Ex-Porto Jofre)	66710000	CUIABÁ	POCONÉ	Subida
PORTO SÃO FRANCISCO	66810000	PARAGUAI	CORUMBÁ	Subida
LADÁRIO*	66825000	PARAGUAI	LADÁRIO	Subida
COXIM	66870000	TAQUARI	COXIM	Descida
ESTRADA MT-738	66900000	MIRANDA	BONITO	Subida
MIRANDA	66910000	MIRANDA	MIRANDA	Subida
PALMEIRAS	66941000	AQUIDAUANA	DOIS IRMÃOS DO BURITI	Descida
AQUIDAUANA	66945000	AQUIDAUANA	AQUIDAUANA	Estável
PORTO ESPERANÇA	66960008	PARAGUAI	CORUMBÁ	Subida
FORTE COIMBRA*	66970000	PARAGUAI	CORUMBÁ	Subida
PORTO MURTINHO*	67100000	PARAGUAI	PORTO MURTINHO	Estável

* Dados obtidos junto à Marinha do Brasil ou Furnas

As previsões apresentadas neste Boletim são baseadas em modelos hidrológicos e estão sujeitas às incertezas inerentes aos mesmos. Os dados hidrológicos utilizados nos boletins são provenientes da Rede Hidrometeorológica Nacional de responsabilidade da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), operada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e demais parceiros. Os dados de monitoramento de chuvas foram obtidos por meio do produto MERGE/GPM, disponibilizados pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Os dados de previsão de chuvas são provenientes do Centro de Previsão Climática da Administração Oceânica e Atmosférica Nacional dos EUA (CPC/NOAA) e são utilizadas também informações de previsões meteorológicas produzidas pelo CPTEC/INPE.

RESUMO DO BOLETIM

Na última semana, foram observados acumulados de chuvas de aproximadamente 38 mm na bacia do rio Paraguai.

Em Cáceres, Ladário, Forte Coimbra e Porto Murtinho, o rio Paraguai apresenta níveis compatíveis com aqueles considerados normais para este período.

De acordo com o modelo GEFS/NCEP-NOAA, para as próximas duas semanas são previstos acumulados de chuva em torno de 84 mm na bacia.

Com as precipitações previstas para as próximas semanas, os modelos indicam, em Cáceres, uma descida nos próximos 7 dias, seguida de novas elevações após o início de março. Nas outras estações, a previsão é de continuidade de uma subida contínua e gradual.

MONITORAMENTO DE NÍVEIS

Os dados mais recentes dos níveis dos rios registrados nos pontos de monitoramento fluviométrico se encontram exibidos na Tabela 2. São apresentadas também as variações de níveis registradas nos últimos 7 e 14 dias. Foram incluídos dados da mediana dos níveis da série histórica de dados da estação para a data atual indicada na tabela.

Tabela 2: Cotas atuais (cm) e as variações dos últimos dias nas estações da Bacia do rio Paraguai.

Nome	Data do último dado	Último Dado (cm)	Variação do nível nos últimos 7 dias (cm)	Variação do nível nos últimos 14 dias (cm)	Mediana histórica para o dia **23-fev**
BARRA DO BUGRES	23/02/2023 13:30	212	101	70	370
CÁCERES (DNPVN)	23/02/2023 13:00	370	-18	-30	434
PORTO CONCEIÇÃO	23/02/2023 13:30	394	14	22	449
BELA VISTA DO NORTE	13/02/2023 07:00	310	6		320
CUIABÁ	23/02/2023 14:00	331	166	99	387
SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER	23/02/2023 14:45	554	173	78	675
BARÃO DE MELGAÇO	23/02/2023 14:45	466	71	-7	590
SÃO JOSÉ DO BORIRÉU	10/02/2023 07:00	347	1	4	296
SÃO JERÔNIMO	14/12/2022 17:30	212	-1	1	287
SÃO JOSÉ DO PIQUIRI	23/02/2023 15:00	273	9	19	417
POUSADA TAIAMÃ	23/02/2023 15:00	459	8	22	504
PORTO SÃO FRANCISCO	23/02/2023 15:00	498	19	28	551
LADÁRIO	23/02/2023 07:00	182	19	27	202
COXIM	23/02/2023 13:30	447	4	-10	364
ESTRADA MT-738	23/02/2023 14:45	418	-17	122	167
MIRANDA	23/02/2023 13:00	650	62	149	452
PALMEIRAS	23/02/2023 13:30	374	77	29	263
AQUIDAUANA	23/02/2023 13:00	525	22	23	366
PORTO ESPERANÇA	23/02/2023 13:00	122	22	38	136
FORTE COIMBRA	15/02/2023 07:00	55	23	49	158
PORTO MURTINHO	23/02/2023 07:00	404	60	58	338

Legenda: * Equipamento em manutenção; # Sem valor definido

ACOMPANHAMENTO DAS CHUVAS

Estimativas de chuva por satélite, feitas utilizando-se o produto MERGE/INPE, indicam que na bacia do rio Paraguai, considerando a área de drenagem delimitada pela estação de Porto Murtinho em seu exultório, as chuvas médias estimadas ao longo dos últimos 7 dias apresentaram acumulados de 38 mm (Figura 2). A distribuição espacial dessas chuvas nas diferentes sub-bacias monitoradas é detalhada na Tabela 3. De acordo com o modelo GEFS/NCEP-NOAA, para as próximas duas semanas são previstos acumulados de chuva em torno de 84 mm na bacia, havendo maiores volumes de chuvas previstos a partir do dia 02 de março, conforme indicado na Figura 3.

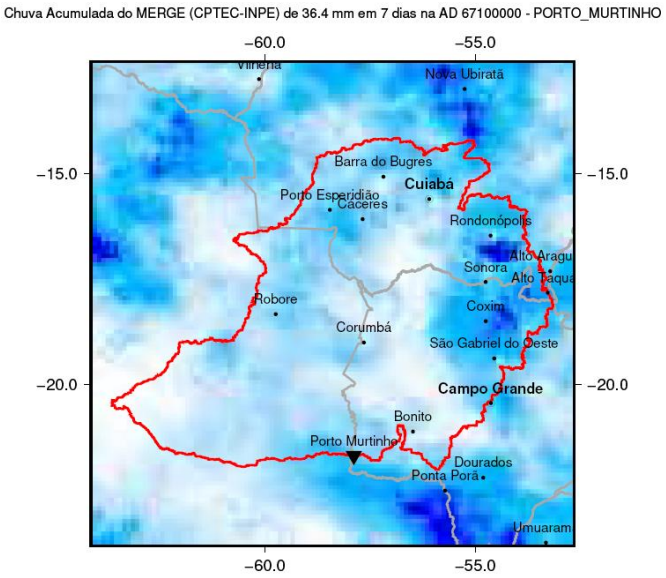

Figura 2: Chuva estimada pelo modelo MERGE/INPE na bacia do rio Paraguai, considerando a bacia da estação Porto Murtinho (Fonte dos dados: http://ftp.cptec.inpe.br/modelos/io/produtos/MERGE/).

Tabela 3**:** Chuva acumulada nas últimas 24 horas e nos últimos 7 dias em cada bacia de contribuição das estações, estimadas a partir do modelo MERGE/INPE.

Bacia	Chuva em 24 horas (mm)	Chuva em 7 dias (mm)	Chuva em 14 dias (mm)	Chuva em 28 dias (mm)
Alto Paraguai	1	46	94	224
Alto Cuiabá	1	37	55	185
São Lourenço	0	36	77	222
Taquari	0	52	109	243
Miranda	0	30	77	239
Aquidauana	0	27	104	243
Bioma Pantanal	0	38	80	184
Bacia	0	38	77	186

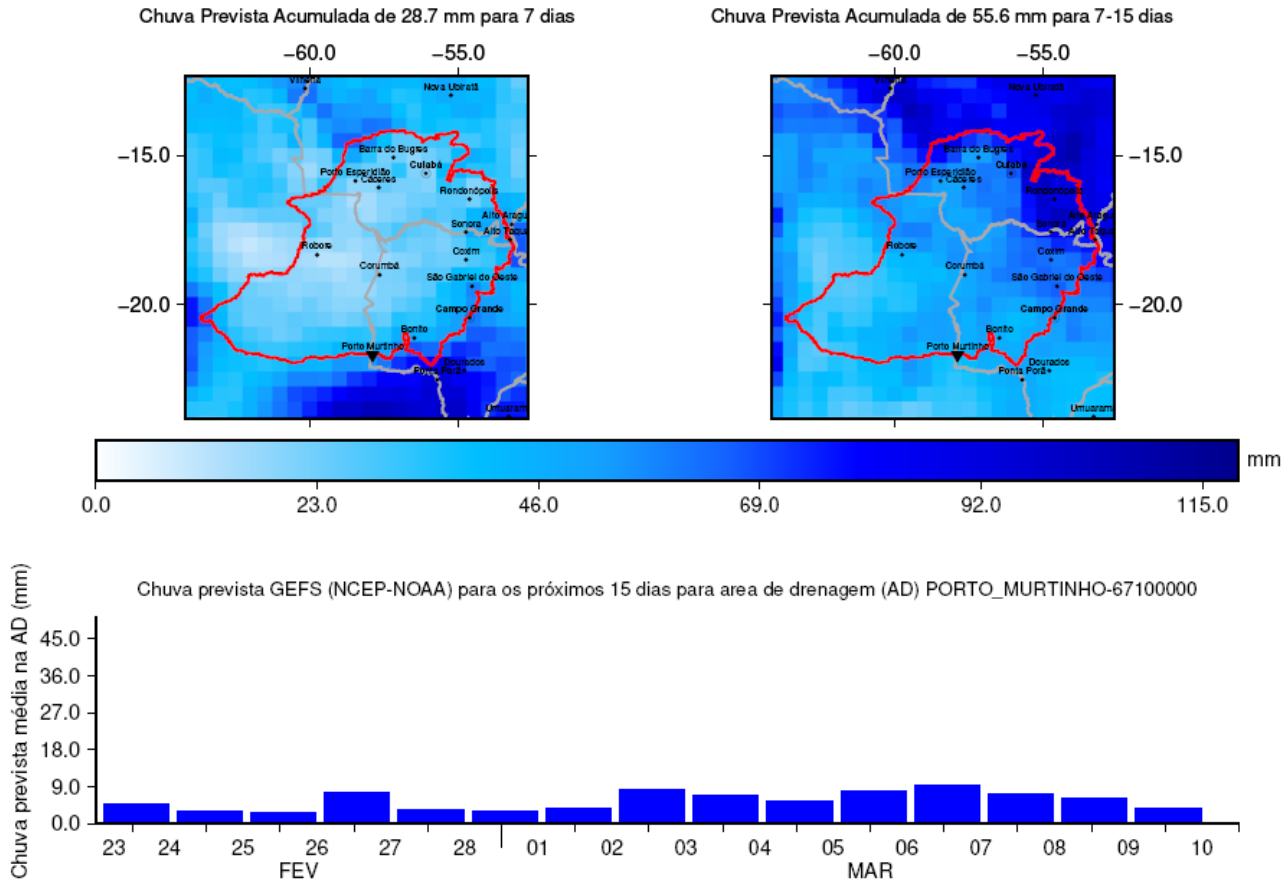

Figura 3: Chuva prevista na bacia do rio Paraguai, considerando a bacia da estação Porto Murtinho, para os próximos 7 e de 7-15 dias utilizando-se o modelo GEFS / NCEP-NOAA.

TENDÊNCIAS PARA OS NÍVEIS NAS ESTAÇÕES

A tendência dos níveis do rio Paraguai nas estações de monitoramento é apresentada da Figura 3 à Figura 6, bem como na Tabela 4. O modelo utilizado para a previsão, assim como os dados de entrada e suas respectivas fontes, encontram-se apresentados ao final do boletim. Com as precipitações previstas para as próximas semanas, os modelos indicam tendência de elevação do nível d'água nas estações monitoradas. Em Cáceres, a previsão indica uma descida nos próximos 7 dias, seguida de novas elevações após o início de março, enquanto nas outras estações a previsão é de continuidade de uma subida contínua e gradual.

Em Cáceres, Ladário, Forte Coimbra e Porto Murtinho, o rio Paraguai apresenta níveis compatíveis com aqueles considerados normais para este período.

Tabela 4**:** Previsão do nível (em cm) do rio Paraguai para os próximos 28 dias.

Estação Fluviométrica	Dia + 7	Dia + 14	Dia +21	Dia +28
CÁCERES *DNPVN*	360	400	-	-
LADÁRIO	192	205	214	224
FORTE COIMBRA	87	102	113	124
PORTO MURTINHO	416	429	441	454

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:

- Linhas amarelas: as curvas envoltórias 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;
- Faixa azul: 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%);
- Linha sólida azul: níveis observados ao longo do ano de 2022 (linha sólida azul).
- Faixa cinza: intervalo de confiança de 80% das previsões
- Círculos vermelhos: previsões dos níveis para os próximos 7, 14, 21 e 28 dias.

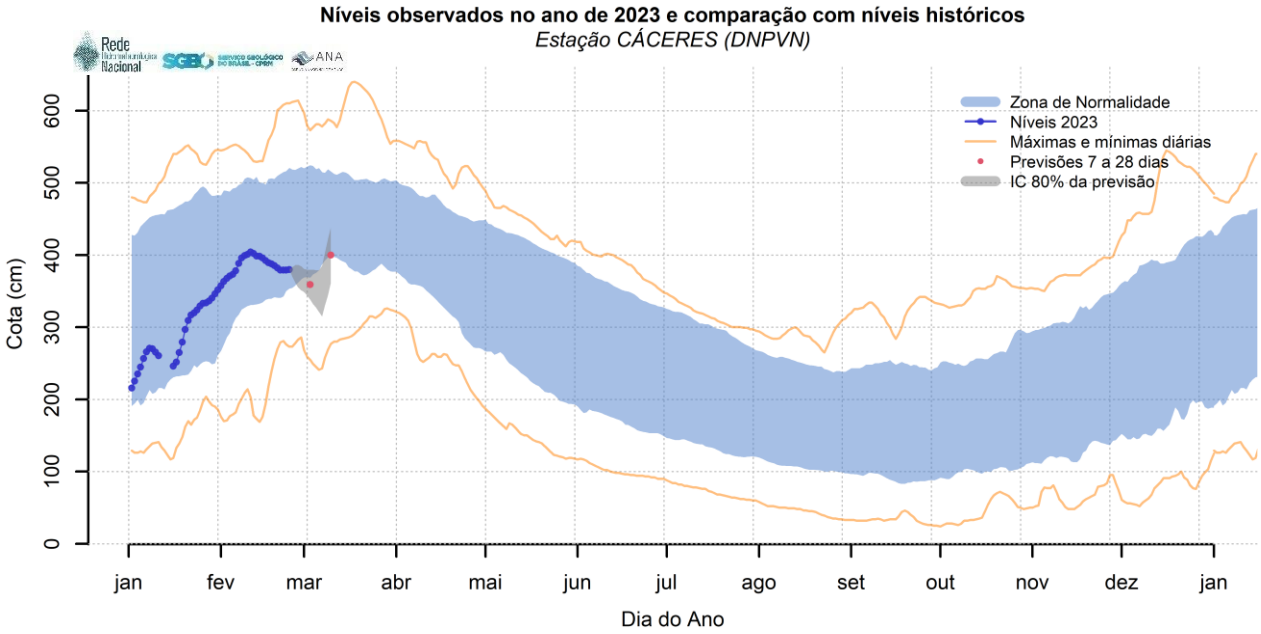

Figura 3: Prognóstico dos níveis para CÁCERES *DNPVN* (66070004), no rio PARAGUAI.

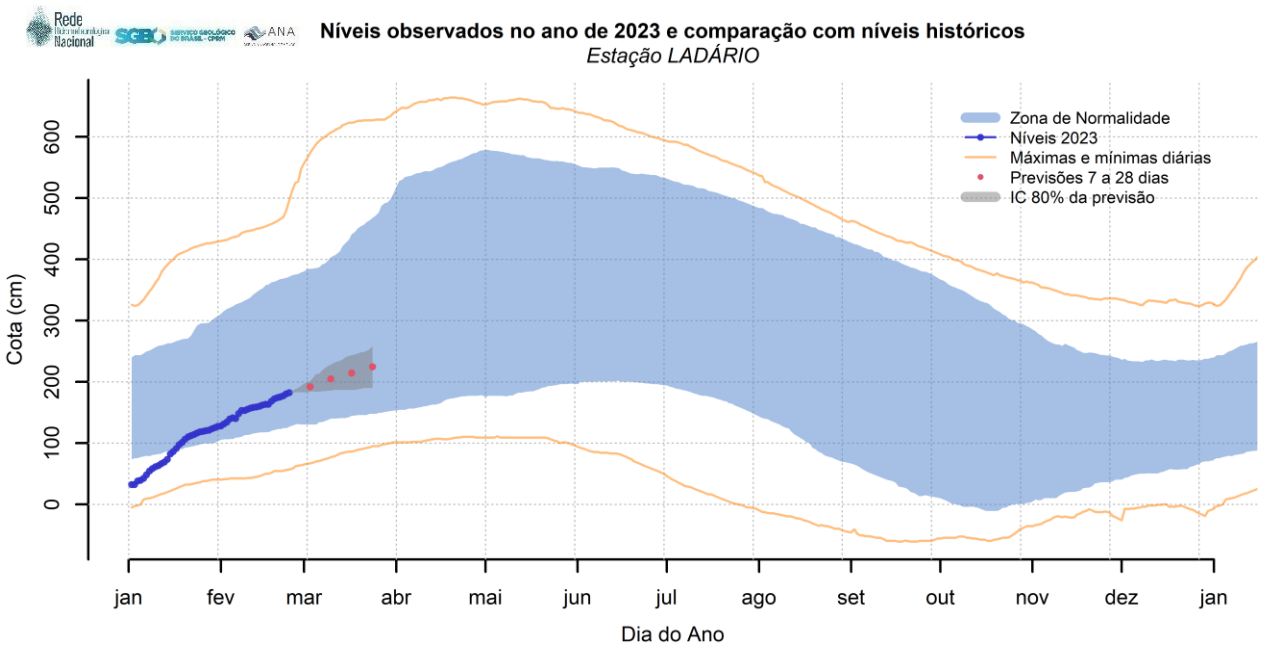

Figura 4: Prognóstico dos níveis para LADÁRIO (66825000), no rio PARAGUAI.

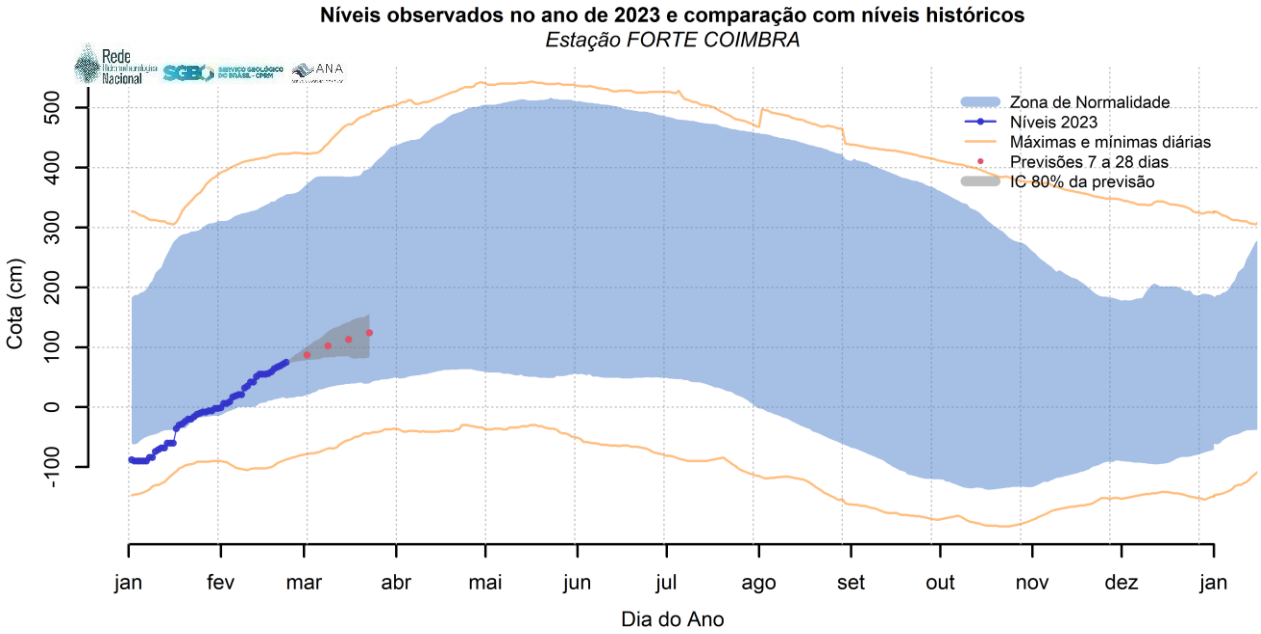

Figura 5: Prognóstico dos níveis para FORTE COIMBRA (66970000), no rio PARAGUAI

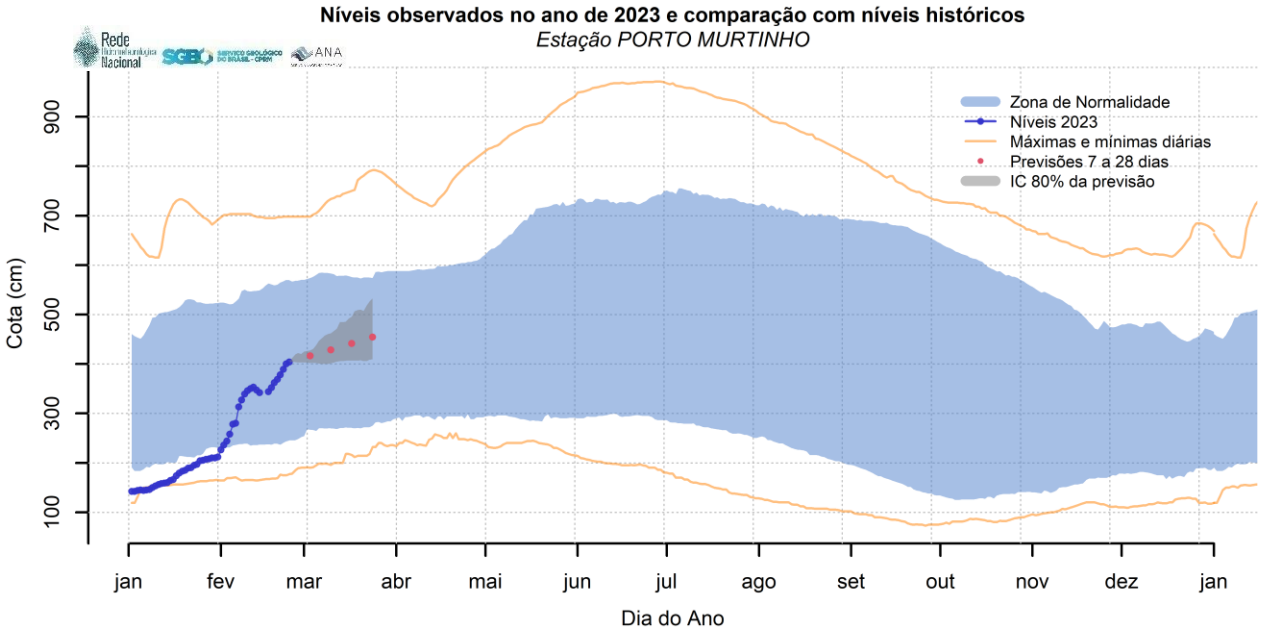

Figura 6: Prognóstico dos níveis para PORTO MURTINHO (67100000), no rio PARAGUAI

SOBRE OS MODELOS DE PREVISÃO

Os dados hidrológicos utilizados nos boletins são provenientes da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN) de responsabilidade da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (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 20 vazantes mais semelhantes à vazante deste ano, considerando o nível atual.

As previsões apresentadas neste boletim são baseadas em modelos hidrológicos estando 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 e Saneamento Básico para a gestão e operação da Rede Hidrometeorológica Nacional.

Parceria:

Rede Hidrometeorológica Nacional
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
ANA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Marcus Suassuna Santos
Marcelo Parente Henriques
Artur José Soares Matos
Pesquisadores em Geociências – Hidrologia
Luiz Felipe Pereira de Brito
Estagiário

SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAGUAI

SGB SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA