SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO

BOLETIM DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAGUAI

BOLETIM Nº 26/2022

1 de julho de 2022

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.

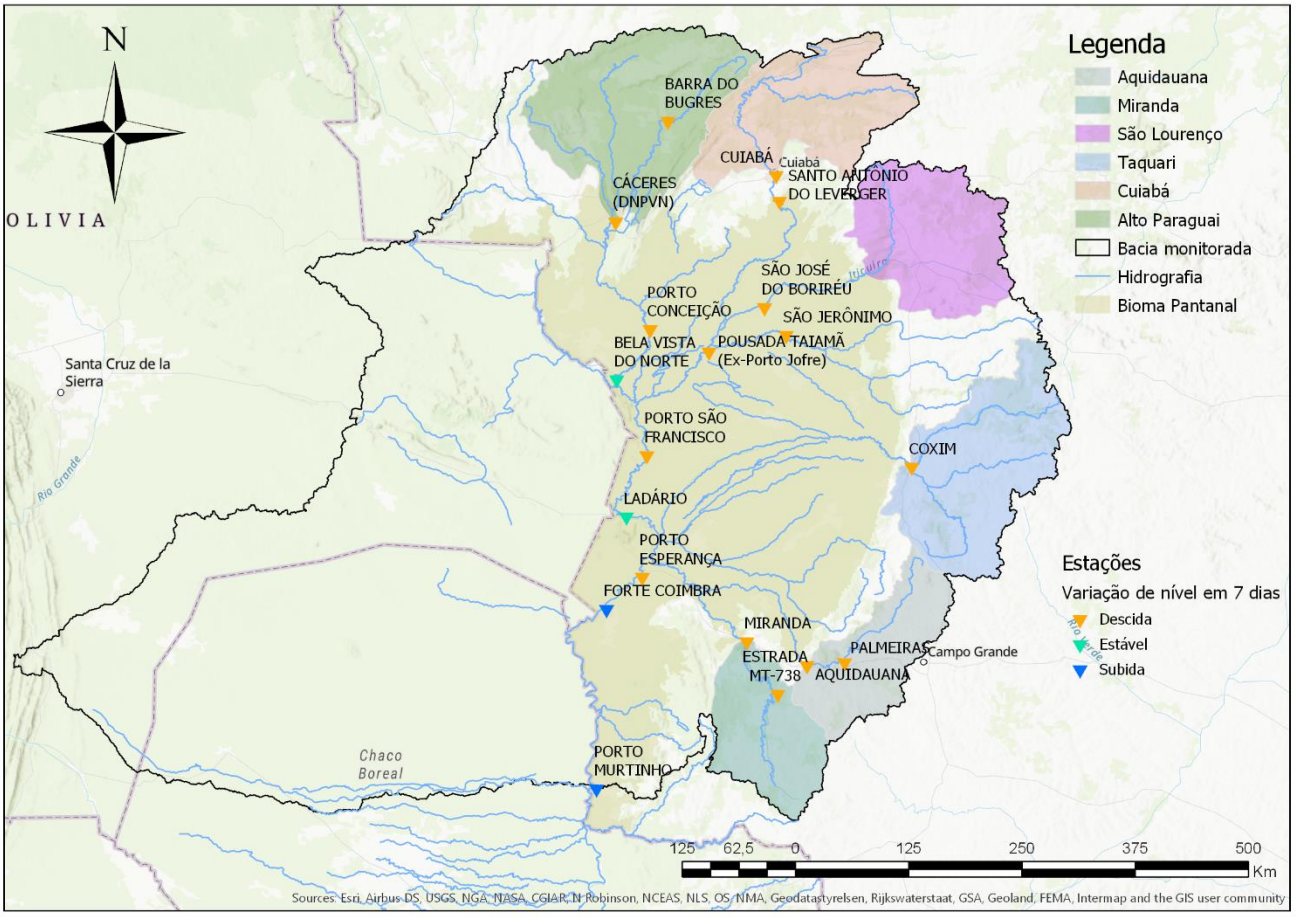

Figura 1: Mapa da bacia do rio Paraguai, com destaque para as estações de monitoramento e sua tendência ao longo da última semana - o trecho do rio foi considerado estável caso tenha tido uma variação menor ou igual a 2 cm nos últimos 7 dias.

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	Descida
BELA VISTA DO NORTE	66125000	PARAGUAI	CÁCERES	Estável
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	Descida
SÃO JERÔNIMO	66600000	PIQUIRI	BARÃO DE MELGAÇO	Descida
SÃO JOSÉ DO PIQUIRI	66650000	PIQUIRI	BARÃO DE MELGAÇO	Estável
POUSADA TAIAMÃ (Ex-Porto Jofre)	66710000	CUIABÁ	POCONÉ	Descida
PORTO SÃO FRANCISCO	66810000	PARAGUAI	CORUMBÁ	Descida
LADÁRIO	66825000	PARAGUAI	LADÁRIO	Estável
COXIM	66870000	TAQUARI	COXIM	Descida
ESTRADA MT-738	66900000	MIRANDA	BONITO	Descida
MIRANDA	66910000	MIRANDA	MIRANDA	Descida
PALMEIRAS	66941000	AQUIDAUANA	DOIS IRMÃOS DO BURITI	Descida
AQUIDAUANA	66945000	AQUIDAUANA	AQUIDAUANA	Descida
PORTO ESPERANÇA	66960008	PARAGUAI	CORUMBÁ	Estável
FORTE COIMBRA	66970000	PARAGUAI	CORUMBÁ	Sudida
PORTO MURTINHO	67100000	PARAGUAI	PORTO MURTINHO	Sudida

* Estação operada por 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

Nesta última semana, com a redução das precipitações na região, o rio Paraguai em Cáceres-MT tornou a apresentar a tendência de declínio de seu nível, registrando cotas próximas da zona de atenção de valores mínimos. A jusante em seu curso, nas estações de monitoramento de Porto São Francisco e Ladário, o nível do rio vem apresentando tendência para a estabilização, condição que em poucas semanas irá se repetir nas estações de Forte Coimbra e Porto Murtinho. Os modelos indicam a tendência de início da recessão para Ladário e Porto Murtinho. Em Cáceres e Bela Vista do Norte, a tendência é de avanço da vazante.

Estimativas de chuvas por satélite, utilizando o modelo MERGE/INPE, indicam que na bacia do rio Paraguai considerando a área de drenagem delimitada e tendo a estação de Porto Murtinho como exutório, as chuvas médias estimadas ao longo dos últimos 7 dias apresentaram acumulados de 0,3 mm, enquanto que sobre o bioma Pantanal, acumulados de 0,6 mm também foram estimados para este mesmo período. De acordo com o modelo GEFS/NCEP-NOAA para as próximas semanas está prevista a redução quase que completa das precipitações na bacia, apresentando apenas a incidência de chuvas pontuais sobre a planície pantaneira entre os dias 08 e 15 de julho.

MONITORAMENTO DE NÍVEIS

Os dados mais recentes dos níveis dos rios registrados nos pontos de monitoramento fluviométrico se encontram exibidos na Tabela 2. São apresentados também as variações de níveis registradas nos últimos 7 e 14 dias. Foram incluídos também 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 **1-jul**
BARRA DO BUGRES	01/07/2022 14:30	76	-9	-12	88
CÁCERES (DNPVN)	01/07/2022 15:00	129	-30	-55	207
PORTO CONCEIÇÃO	24/06/2022 08:00	403	-7	-14	462
BELA VISTA DO NORTE	15/06/2022 08:00	462	-1	-6	496
CUIABÁ	30/06/2022 22:00	117	-4	-5	126
SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER	*	*	*	*	345
BARÃO DE MELGAÇO	01/07/2022 14:45	223	-8	-11	266
SÃO JOSÉ DO BORIRÉU	24/06/2022 08:00	118	-21	3	176
SÃO JERÔNIMO	01/07/2022 14:45	231	-13	-3	241
SÃO JOSÉ DO PIQUIRI	01/07/2022 14:00	209		-5	242
POUSADA TAIAMÃ	01/07/2022 14:00	302	-12	-10	350
PORTO SÃO FRANCISCO	01/07/2022 14:00	628	-4	-4	701
LADÁRIO	01/07/2022 08:00	263	2	6	453
COXIM	01/07/2022 14:30	369	-6	-8	307
ESTRADA MT-738	01/07/2022 14:45	121	-8	-11	123
MIRANDA	01/07/2022 10:00	174	-53	-47	229
PALMEIRAS	01/07/2022 14:30	148	-10	-8	171
AQUIDAUANA	01/07/2022 15:00	199	-16	-11	2778
PORTO ESPERANÇA	01/07/2022 15:00	168	-2	3	435
FORTE COIMBRA	01/07/2022 08:00	136	7	13	386
PORTO MURTINHO	01/07/2022 08:00	320	3	5	526

Legenda: * Equipamento em manutenção; # Sem valor definido

ACOMPANHAMENTO DAS CHUVAS

Estimativas de chuvas por satélite, utilizando o modelo MERGE/INPE, indicam que na bacia do rio Paraguai considerando a área de drenagem delimitada e tendo a estação de Porto Murtinho como exutório, as chuvas médias estimadas ao longo dos últimos 7 dias apresentaram acumulados de 0,3 mm na área da bacia (Figura 2), enquanto que sobre o bioma Pantanal, acumulados de 0,6 mm foram estimados para este mesmo período. A distribuição espacial dessas chuvas nas diferentes sub-bacias é detalhada na Tabela 3.

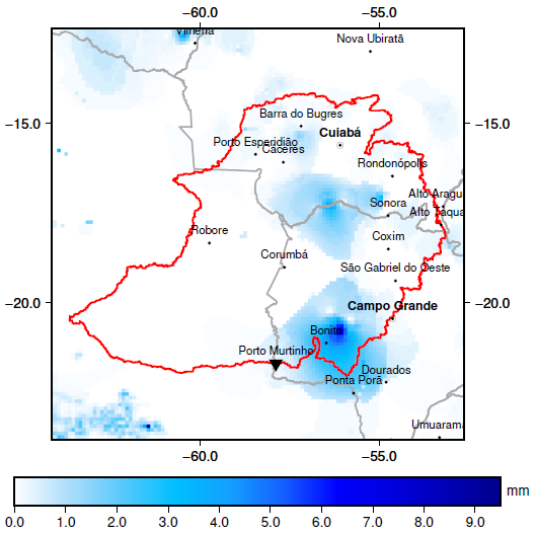

Figura 2: Chuva estimada pelo modelo MERGE/INPE na bacia do rio Paraguai, considerando a bacia da estação Porto Murtinho (Fonte dos dados: http://ftp.cptec.inpe.br/modelos/io/produtos/MERGE/).

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	0,0	0,1	15,9	74,4
Alto Cuiabá	0,0	0,0	12,4	50,9
São Lourenço	0,0	0,0	5,3	24,4
Taquari	0,0	0,0	6,9	44,8
Aquidauana	0,0	1,3	32,4	79,9
Miranda	0,1	0,5	38,3	90,5
Bioma Pantanal	0,0	0,7	13,1	49,3

De acordo com o modelo GEFS/NCEP-NOAA para as próximas semanas está prevista a redução quase que completa das precipitações na bacia, apresentando apenas a incidência de alguns irrelevantes acumulados de chuva nas regiões localizadas na planície pantaneira (Figura 3), na semana entre os dias 08 e 15 de julho.

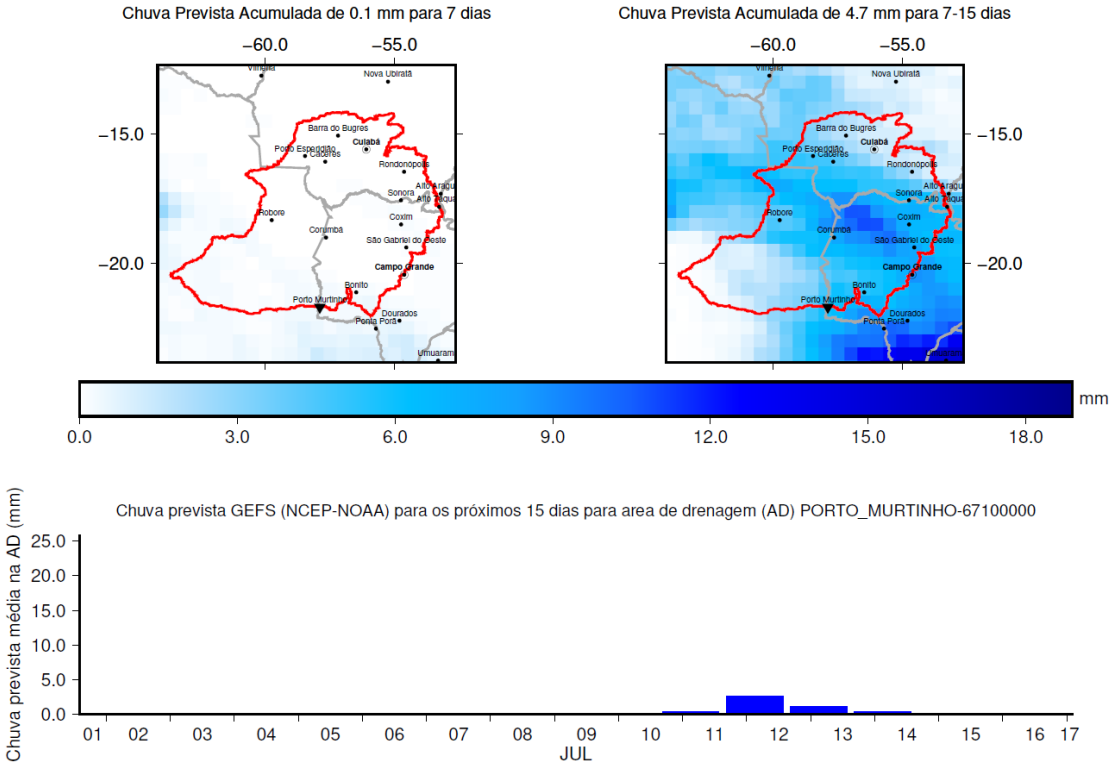

Figura 3: Chuva prevista na bacia do rio Paraguai, considerando a bacia da estação Porto Murtinho, para os próximos 7 dias utilizando-se o modelo GEFS / NCEP-NOAA.

TENDÊNCIAS PARA OS NÍVEIS NAS ESTAÇÕES

A tendência dos níveis do rio Paraguai nas estações de monitoramento é apresentada da Figura 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. Os modelos indicam a tendência de início da recessão para Ladário e Porto Murtinho. Em Cáceres e Bela Vista do Norte, a tendência é de avanço da vazante.

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*	121	-	-	-
BELA VISTA DO NORTE	455	449	-	-
LADÁRIO	260	255	248	237
FORTE COIMBRA	135	133	126	117
PORTO MURTINHO	316	310	302	292

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.

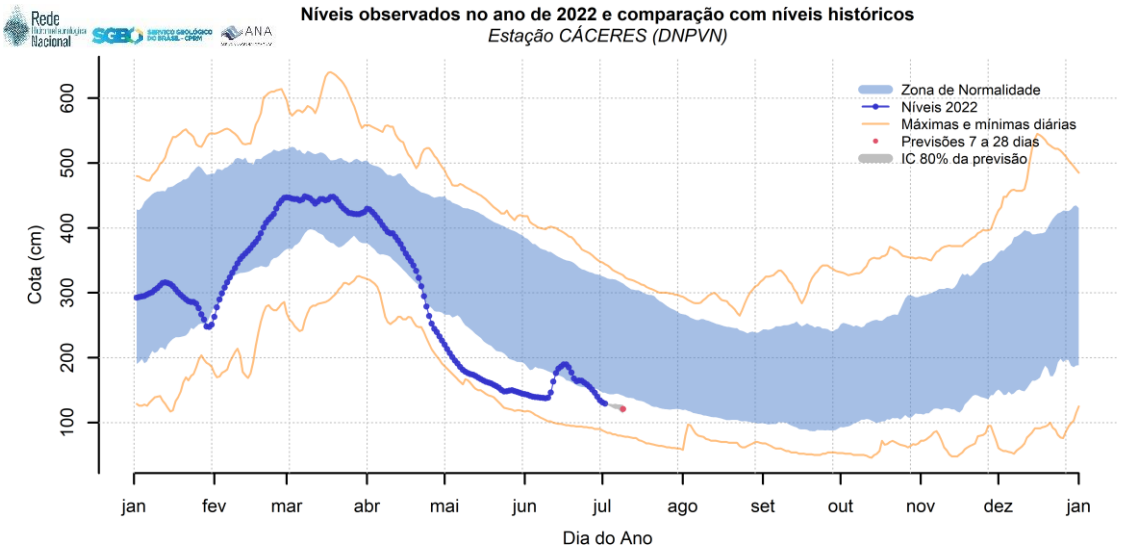

Figura 4: Prognóstico dos níveis para CÁCERES *DNPVN* (66070004), no rio PARAGUAI.

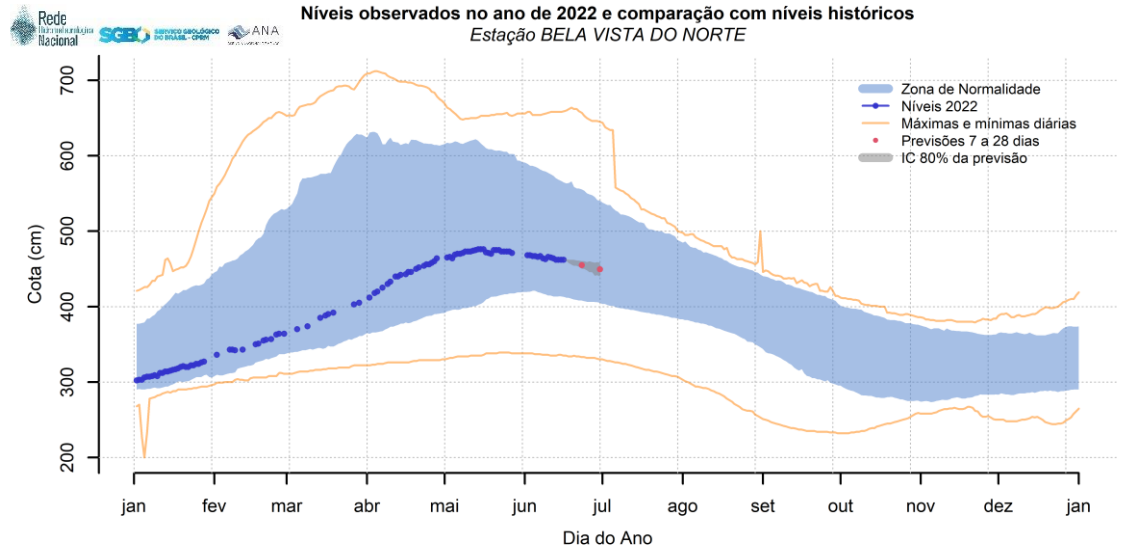

Figura 5: Prognóstico dos níveis para BELA VISTA DO NORTE (66125000), no rio PARAGUAI.

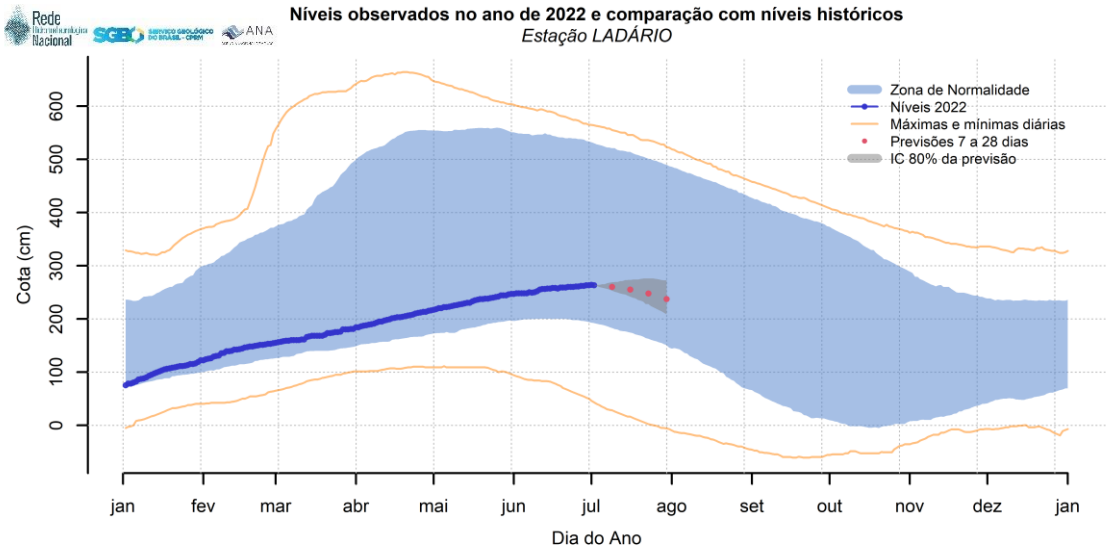

Figura 6: Prognóstico dos níveis para LADÁRIO (66825000), no rio PARAGUAI.

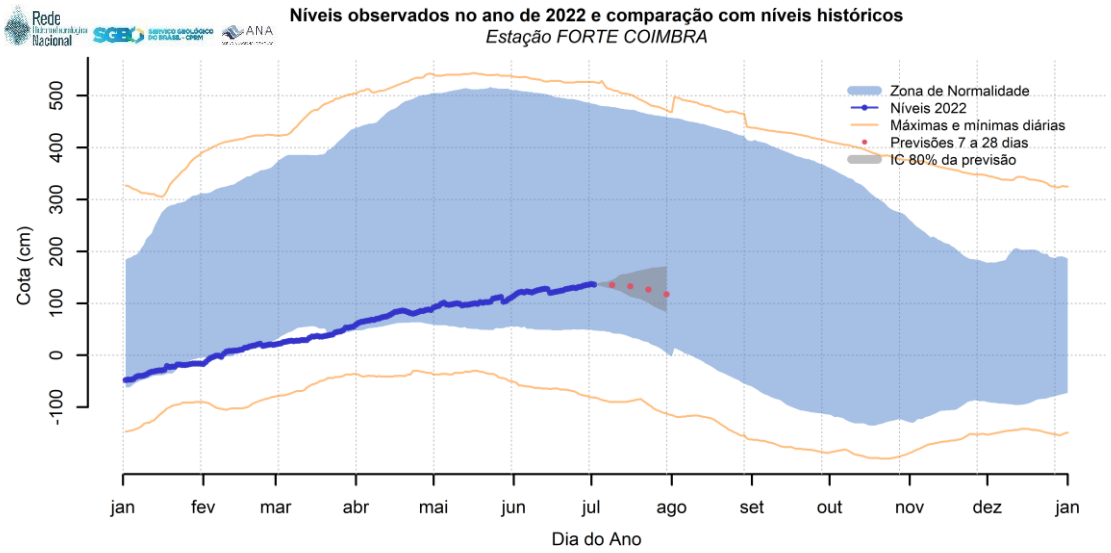

Figura 7**:** Prognóstico dos níveis para FORTE COIMBRA (66970000), no rio PARAGUAI

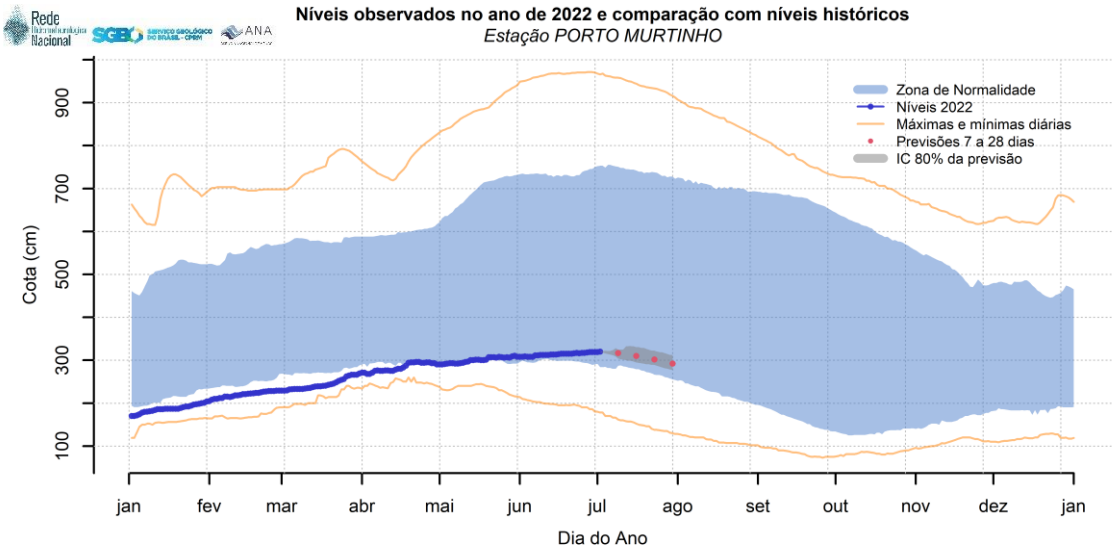

Figura 8: Prognóstico dos níveis para PORTO MURTINHO (67100000), no rio PARAGUAI

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

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