



SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO



BOLETIM DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO DA ESTIAGEM NA BACIA DO RIO PARAGUAI

BOLETIM Nº 47/2021

26 de novembro de 2021



**SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL - CPRM**

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL



APRESENTAÇÃO

O Sistema de Alerta Hidrológico do Rio Paraguai (SAH Paraguai) apresenta o “BOLETIM SEMANAL DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO DA ESTIAGEM NA 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**.

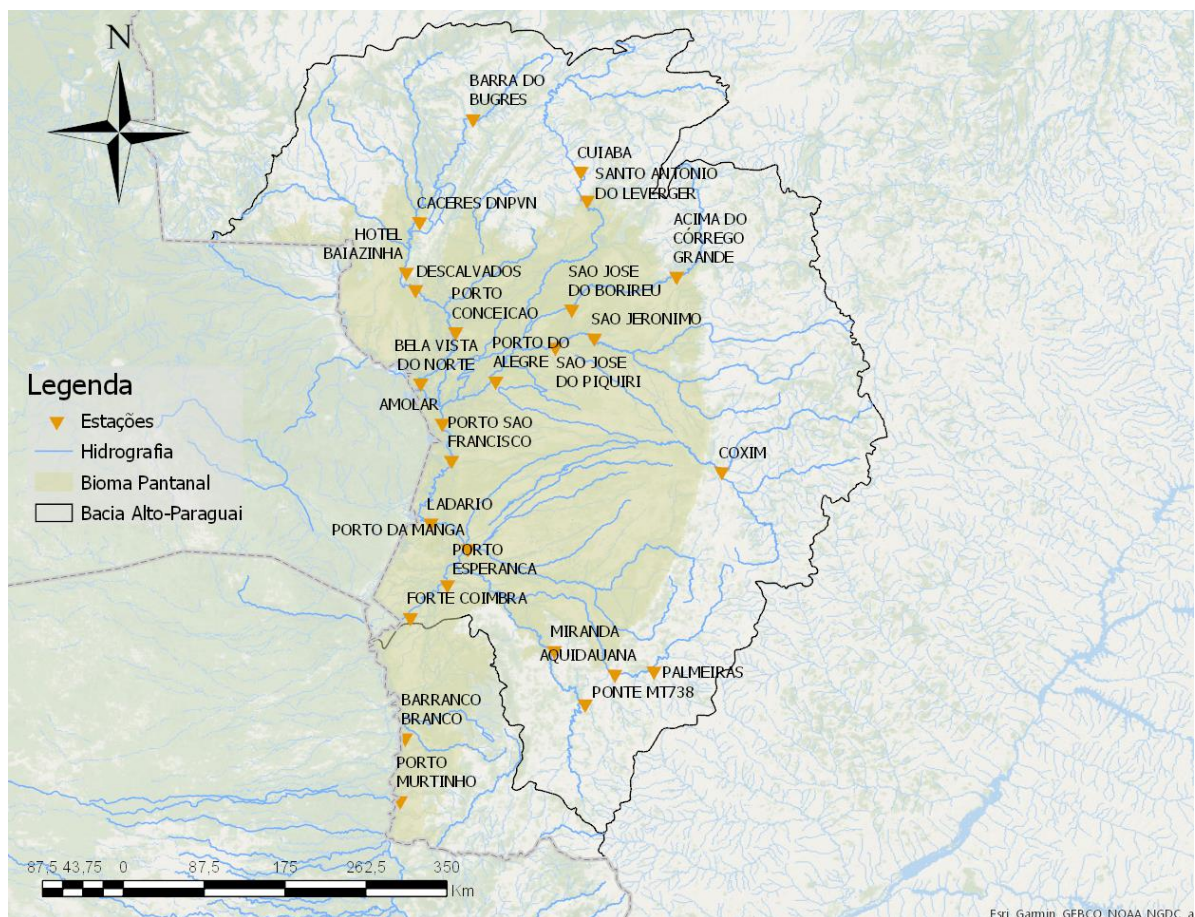


Figura1: Mapa da RH-Paraguai, com destaque para as estações de monitoramento.



Tabela 1: Estações de Monitoramento Fluviométrico 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 <i>DNPVN</i>	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
COXIM	66870000	TAQUARI	COXIM
AQUIDAUANA	66945000	AQUIDAUANA	AQUIDAUANA
PALMEIRAS	66941000	AQUIDAUANA	DOIS IRMÃOS DO BURITI
ESTRADA MT-738	66900000	MIRANDA	BONITO
MIRANDA	66910000	MIRANDA	MIRANDA

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 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 o rio Paraguai se manteve com a tendência cadenciada de elevação de seu nível na maioria das estações de monitoramento de sua calha, contudo, na estação fluviométrica Cáceres (MT), em virtude dos significativos volumes de chuva que incidiram na sua bacia de contribuição nos últimos dias, o nível d'água subiu mais de um metro, atingindo valores próximos à mediana. Nas demais estações o nível continua ainda se situando na zona de atenção para mínimas (abaixo da cota de permanência de 90%). 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 30.6 mm, enquanto que sobre o bioma Pantanal, acumulados de 30.1 mm foram estimados também para este mesmo período. De acordo com o modelo GEFS/NCEP-NOAA para as próximas semanas está prevista a continuidade das precipitações na região, sendo que a incidência dos maiores acumulados de chuva provavelmente irá ocorrer sobre a região do planalto, principalmente nas áreas situadas mais ao norte e nordeste da bacia.

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 os níveis registrados nos 7º e 14º dia anteriores à última leitura disponível, incluindo a mediana dos níveis da série histórica de dados da estação, considerando a data do último dado informado.

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	7 dias antes	14 dias antes	Mediana histórica para o dia
CÁCERES <i>DNPVN</i>	26/11/2021	253	132	100	242
PORTO CONCEIÇÃO	26/11/2021	295	275	245	369
BELA VISTA DO NORTE	12/11/2021	266	261	-	315
PORTO SÃO FRANCISCO	13/08/2021	379	396	413	468
LADÁRIO	26/11/2021	014	-006	-021	130
PORTO ESPERANÇA	26/11/2021	-052	-078	-090	110
FORTE COIMBRA	26/11/2021	-103	-130	-134	044
PORTO MURTINHO	26/11/2021	146	136	117	288
BARRA DO BUGRES	31/10/2021	053	040	055	110
CUIABÁ	26/11/2021	160	260	116	190
STO ANTÔNIO DO LEVERGER	04/11/2021	242	242	292	354



Nome	Data do último dado	Último Dado	7 dias antes	14 dias antes	Mediana histórica para o dia
SÃO JOSÉ DO BORIRÉU	26/11/2021	271	190	118	222
ACIMA DO CÓRREGO GRANDE	13/09/2020	018	022	023	114
SÃO JERÔNIMO	18/10/2020	195	195	195	225
SÃO JOSÉ DO PIQUIRI	26/11/2021	213	206	197	255
COXIM	24/11/2021	410	389	384	294
AQUIDAUANA	26/11/2021	316	459	241	300
PALMEIRAS	26/11/2021	255	175	160	174
ESTRADA MT-738	26/11/2021	147	345	155	160
MIRANDA	26/11/2021	279	267	159	260

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 30.6 mm na área da bacia (**Figura 2**), enquanto que sobre o bioma Pantanal, acumulados de 30.1 mm foram estimados também para este mesmo período. A distribuição espacial dessas chuvas é detalhada na **Tabela 3**.

Chuva Acumulada do MERGE (CPTEC-INPE) de 30.6 mm em 7 dias na AD sem_código - ALERTA_CPRM_PARAGUAI

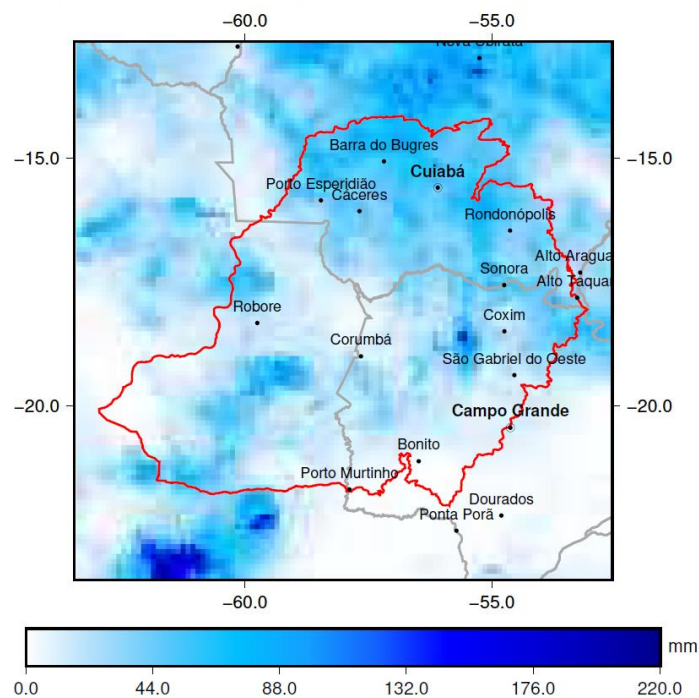


Figura 2: Chuva estimada pelo modelo MERGE/INPE na bacia do rio Paraguai, considerando a bacia da estação Porto Murtinho (Fonte dos dados: <http://ftp.cptec.inpe.br/modelos/io/produtos/MERGE/>).



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.

Nome	Chuva em 24 horas (mm)	Chuva em 7 dias (mm)
BIOMA PANTANTAL	0.25	30.1
PORTO DO ALEGRE	0.29	47.0
CUIABÁ	0.47	54.6
SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER	0.46	54.1
BELA VISTA DO NORTE	1.11	51.4
PORTO SÃO FRANCISCO	0.59	40.6
LADÁRIO	0.57	39.4
PORTO ESPERANCA	0.47	34.1
FORTE COIMBRA	0.47	34.1
PORTO MURTINHO	0.35	30.4
BARRA DO BUGRES	1.40	70.1
CÁCERES <i>DNPVN</i>	1.78	61.2
HOTEL BIAAZINHA	1.58	56.9
DESCALVADOS	1.36	55.1
PORTO CONCEIÇÃO	1.17	53.5
AMOLAR	0.60	41.3
PORTO DA MANGA	0.54	38.6
BARRANCO BRANCO	0.35	30.9
SÃO JERÔNIMO	0.10	42.1
SÃO JOSÉ DO PIQUIRI	0.31	48.3
SÃO JOSÉ DO BORIRÉU	0.33	52.6
ACIMA DO CÓRREGO GRANDE	0.58	48.3
COXIM	0.44	33.9
AQUIDAUANA	0.19	10.2
PALMEIRAS	0.25	10.8
ESTRADA MT-738	0.15	2.0
MIRANDA	0.16	4.3

De acordo com o modelo GEFS/NCEP-NOAA para as próximas semanas está prevista a continuidade das precipitações na região, sendo que a incidência dos maiores acumulados de chuva provavelmente irá ocorrer sobre a região do planalto, principalmente nas áreas situadas mais ao norte e nordeste da bacia. (**Figura 3**)

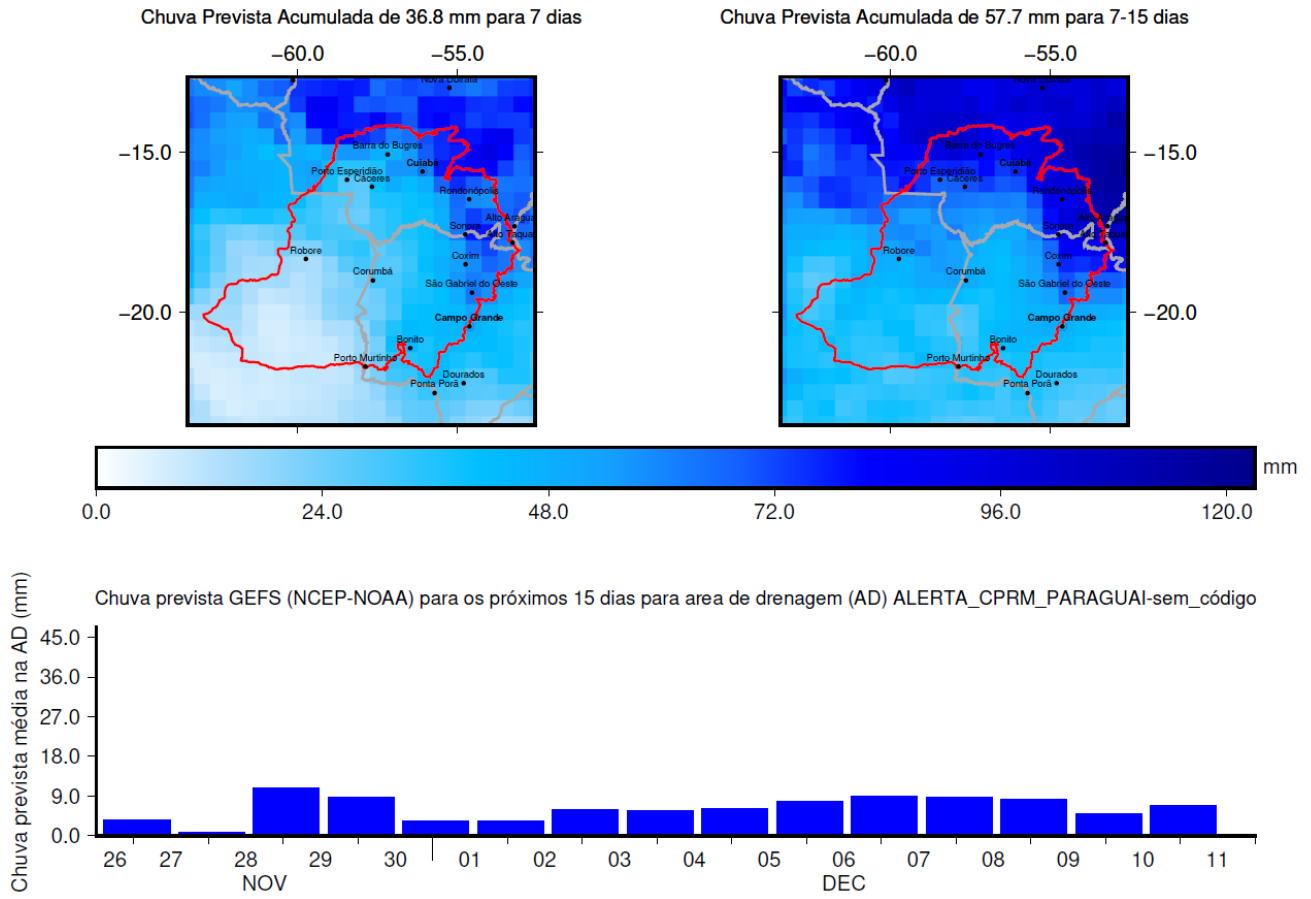


Figura 3: Chuva prevista na bacia do rio Paraguai, considerando a bacia da estação Porto Murtinho, para os próximos 15 dias utilizando-se o modelo GEFS / NCEP-NOAA.

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 à elevação do nível d’água na maioria das estações. Considerando que para as próximas semanas, as precipitações previstas na bacia deverão se manter com certa regularidade, o rio Paraguai deverá continuar apresentando tendência de elevação do seu nível na maioria das estações de sua calha.

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

Estação Fluviométrica	Dia + 7	Dia + 14	Dia + 21	A
CÁCERES <i>DNPVN</i>	240	-	-	-
BELA VISTA DO NORTE	296	303	-	-
LADÁRIO	028	045	064	088
FORTE COIMBRA	-084	-067	-046	-024
PORTO MURTINHO	162	175	190	210



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 2021 (linha sólida azul);
- A previsão de níveis para os próximos 7, 14, 21 e 28 dias.

Importante destacar nesta última semana o impacto da elevação do nível d’ água do rio Paraguai na estação fluviométrica Cáceres, subindo mais de um metro e atingindo valores próximos à mediana. Este fato se deve principalmente à incidência de volumes de precipitação significativos ocorridos em sua bacia de contribuição. Nas demais estações fluviométricas situadas ao longo do rio Paraguai o nível d’água continua ainda se situando na zona de atenção para mínimas (abaixo da cota de permanência de 90%).

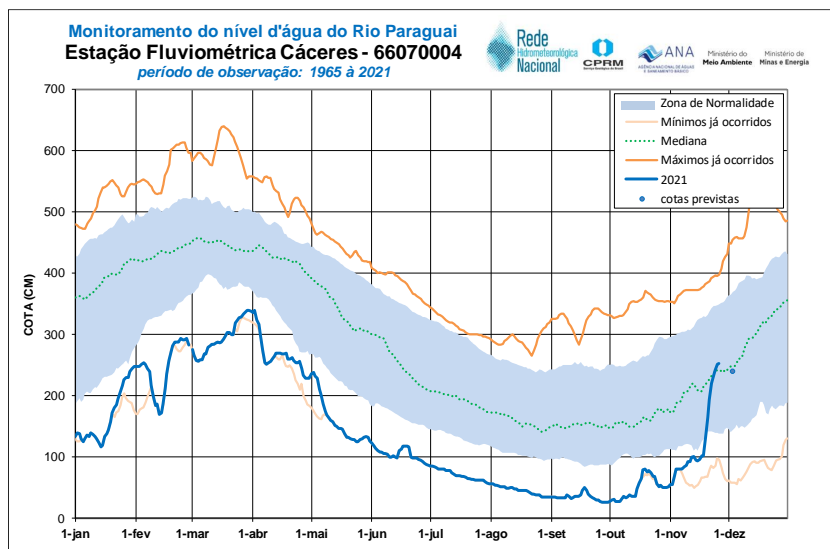


Figura 4: Prognóstico dos níveis para CÁCERES *DNPNV* (66070004), no rio PARAGUAI.

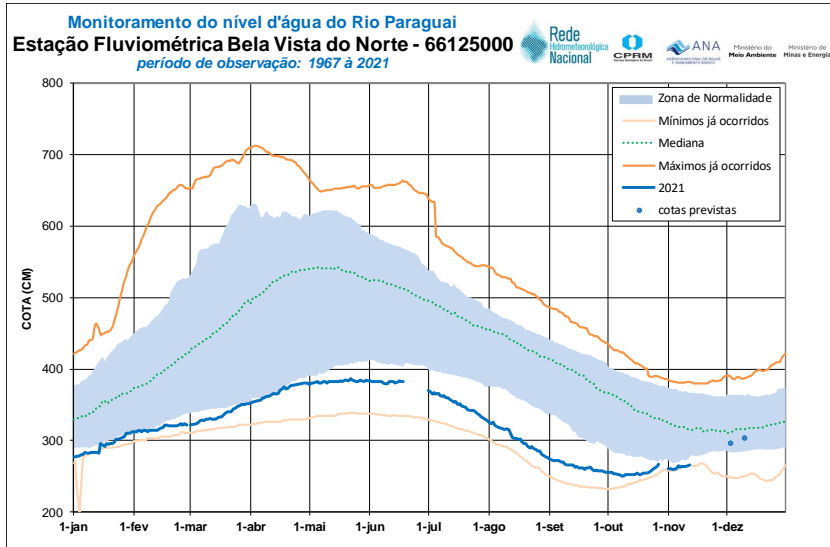


Figura 5: Prognóstico dos níveis para BELA VISTA DO NORTE (66125000), no rio PARAGUAI.

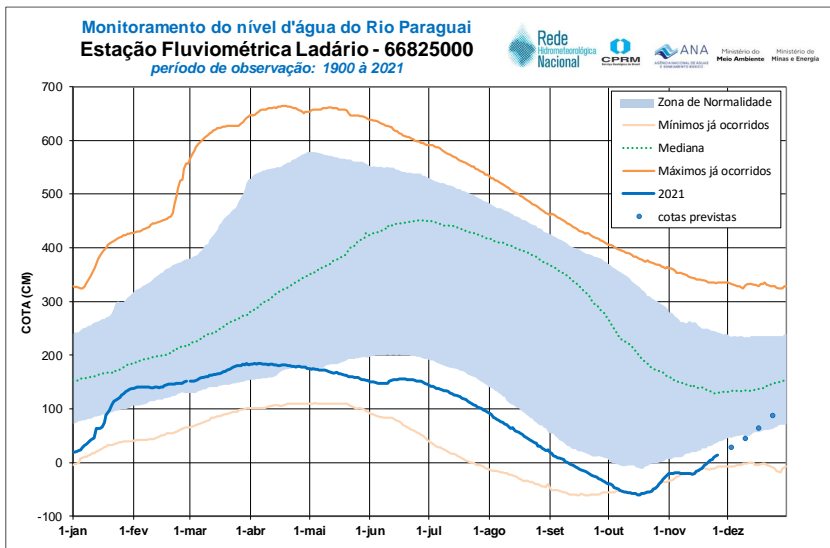


Figura 6: Prognóstico dos níveis para LADÁRIO (66825000), no rio PARAGUAI.

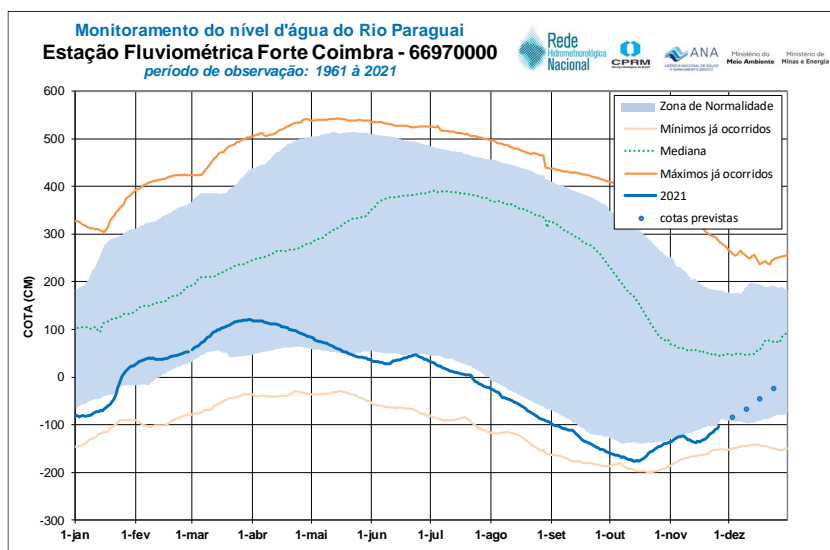


Figura 7: Prognóstico dos níveis para FORTE COIMBRA (66970000), no rio PARAGUAI.

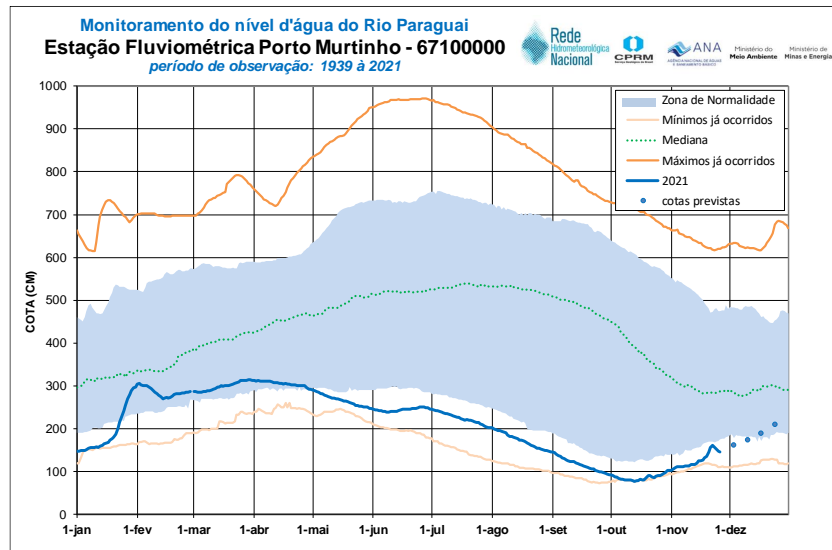


Figura 8: Prognóstico dos níveis para PORTO MURTINHO (67100000), no rio PARAGUAI

SOBRE O MODELO 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 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 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



**SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL – CPRM**

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:



Ministério do
Meio Ambiente

Ministério de
Minas e Energia

Marcelo Parente Henriques

Marcus Suassuna Santos

Artur José Soares Matos

Pesquisadores em Geociências – Hidrologia

SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAGUAI



**SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL – CPRM**

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL