



SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO



BOLETIM DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAGUAI

BOLETIM Nº 10/2021

12 de março de 2021



APRESENTAÇÃO

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.

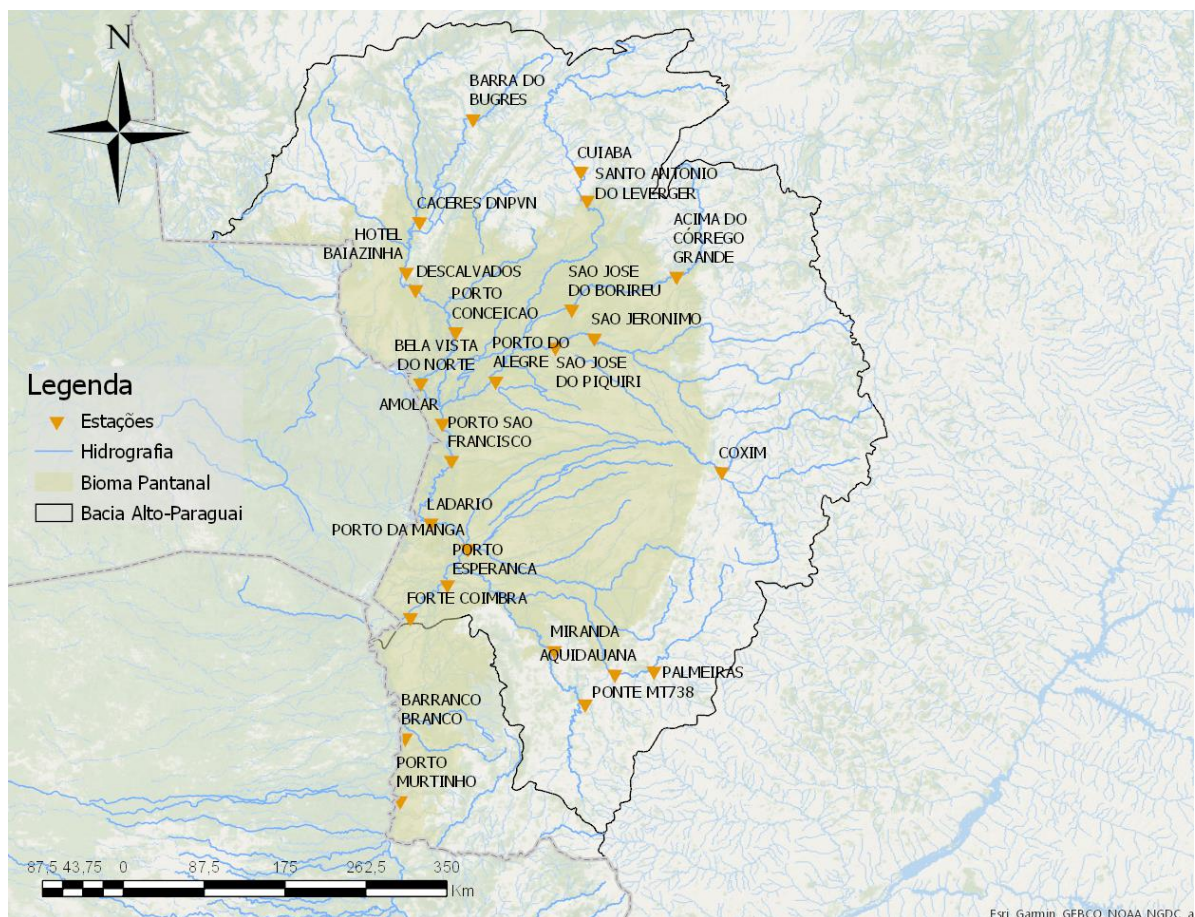


Figura1: Mapa da bacia do rio Paraguai, com destaque para as estações de monitoramento.



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 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 |
| 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 (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 Estados Unidos (CPC/NOAA) e são usadas ainda informações de previsões meteorológicas produzidas pelo CPTEC/INPE.



RESUMO DO BOLETIM

Nesta última semana, a tendência geral se manteve com a lenta recuperação do nível dos rios ao longo da calha do rio Paraguai. Na estação de Cáceres o nível do rio continua situando-se abaixo da mínima registrada no período e na estação de Porto Conceição, o rio Paraguai continua na zona de atenção para mínimas. As demais estações monitoradas encontram-se na zona de normalidade. Estimativas de chuvas por satélite, sugerem acumulados de 19.2 mm nos últimos 7 dias na bacia do rio Paraguai como um todo, considerando a área de drenagem delimitada pela estação Porto Murtinho e utilizando o modelo MERGE/INPE. No bioma Pantanal, foram estimados acumulados de chuvas de 18.7 mm em 7 dias. Para as próximas semanas, são previstas precipitações em toda área da bacia do rio Paraguai, com intensidades variando espacialmente, provavelmente com uma maior incidência a norte e nordeste da bacia na primeira semana, reduzindo de intensidade a partir da metade da segunda semana. As chuvas deverão apresentar uma maior incidência entre os dias 17 e 22 de março, reduzindo nos dias subsequentes.

MONITORAMENTO DE NÍVEIS

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 11 de março dos anos anteriores.

Tabela 2: Cotas atuais e variação nos 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 DNPVN | 11/03/2021 | 284 | 256 | 291 | 159 |
| PORTO CONCEIÇÃO | 11/03/2021 | 374 | 372 | 371 | 323 |
| BELA VISTA DO NORTE | 14/01/2021 | 282 | 283 | 278 | 358 |
| PORTO SÃO FRANCISCO | 11/03/2021 | 466 | 459 | 464 | 510 |
| LADÁRIO | 11/03/2021 | 162 | 153 | 148 | 227 |
| PORTO ESPERANÇA | 11/03/2021 | 160 | 135 | 121 | 182 |
| FORTE COIMBRA | 11/03/2021 | 90 | 65 | 49 | 186 |
| PORTO MURTINHO | 11/03/2021 | 292 | 286 | 284 | 410 |
| BARRA DO BUGRES | 01/05/2020 | 71 | 78 | 109 | 66 |



| Nome | Data do último dado | Último Dado | 7 dias antes | 14 dias antes | Mediana histórica para o dia |
|---------------------------|---------------------|-------------|--------------|---------------|------------------------------|
| CUIABÁ | 11/03/2021 | 178 | 284 | 88 | 77 |
| SANTO ANTONIO DO LEVERGER | 11/03/2021 | 503 | 458 | 327 | 323 |
| SÃO JOSE DO BORIRÉU | 11/02/2021 | 260 | 294 | 303 | 133 |
| CÓRREGO GRANDE | 13/09/2020 | 18 | 22 | 23 | 83 |
| SÃO JERONIMO | 18/10/2020 | 195 | 195 | 195 | 218 |
| SÃO JOSE DO PIQUIRI | 21/12/2020 | 198 | 193 | 179 | 212 |
| COXIM | 11/03/2021 | 404 | 420 | 391 | 306 |
| AQUIDAUANA | 11/03/2021 | 277 | 293 | 275 | 273 |
| PALMEIRAS | 11/03/2021 | 206 | 236 | 202 | 171 |
| PONTE MT-738 | 11/03/2021 | 192 | 187 | 167 | 122 |
| MIRANDA | 11/03/2021 | 511 | 501 | 667 | 194 |

Legenda: + Valor informado pelo observador; * 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 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 19.2 mm na área da bacia (Figura 2). Sobre o bioma Pantanal, acumulados de 18.7 mm foram estimados em 7 dias. A distribuição espacial das chuvas é detalhada na Tabela 3.

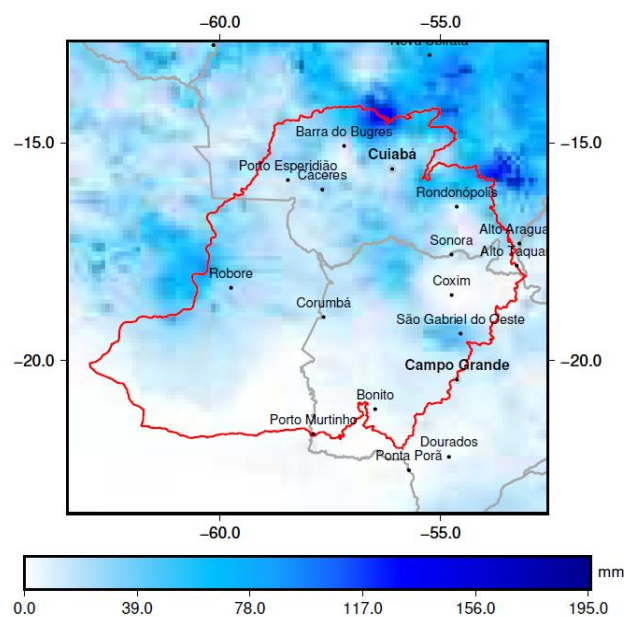




Figura 2: Chuva estimada pelo modelo MERGE/INPE na bacia do rio Paraguai, considerando a bacia da estação Porto Murtinho (Fonte dos dados: <http://ftp.cptec.inpe.br/modelos/io/produtos/MERGE/>).

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

| Nome | Chuva em 24 horas (mm) | Chuva em 7 dias (mm) |
|---------------------------|------------------------|----------------------|
| BIOMA PANTANTAL | 4.9 | 18.7 |
| PORTO DO ALEGRE | 1.65 | 33.9 |
| CUIABÁ | 2.07 | 48.6 |
| SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER | 1.97 | 46.1 |
| BELA VISTA DO NORTE | 2.92 | 29.7 |
| PORTO SÃO FRANCISCO | 1.89 | 29.1 |
| LADÁRIO | 1.82 | 28.6 |
| PORTO ESPERANCA | 1.30 | 23.3 |
| FORTE COIMBRA | 1.30 | 23.3 |
| PORTO MURTINHO | 0.84 | 18.4 |
| BARRA DO BUGRES | 0.86 | 69.8 |
| CÁCERES DNPVN | 1.68 | 39.4 |
| HOTEL BIAZINHA | 2.58 | 33.4 |
| DESCALVADOS | 2.86 | 31.7 |
| PORTO CONCEIÇÃO | 3.00 | 30.6 |
| AMOLAR | 1.92 | 29.2 |
| PORTO DA MANGA | 1.70 | 27.8 |
| BARRANCO BRANCO | 0.85 | 18.8 |
| SÃO JERÔNIMO | 1.30 | 15.7 |
| SÃO JOSÉ DO PIQUIRI | 1.74 | 33.5 |
| SÃO JOSÉ DO BORIRÉU | 1.44 | 41.2 |
| ACIMA DO CÓRREGO GRANDE | 3.04 | 38.1 |
| COXIM | 0.73 | 9.2 |
| AQUIDAUANA | 0.01 | 13.8 |
| PALMEIRAS | 0.01 | 15.6 |
| ESTRADA MT-738 | 0.00 | 5.0 |
| MIRANDA | 0.00 | 5.2 |

Para as próximas semanas, são previstas precipitações em toda área da bacia do rio Paraguai, com intensidades variando espacialmente, provavelmente com uma maior incidência a norte e nordeste da bacia (Figura 3) na primeira semana, reduzindo de intensidade a partir da metade da segunda semana. As chuvas deverão apresentar uma maior incidência entre os dias 17 e 22 de março, reduzindo nos dias subsequentes.

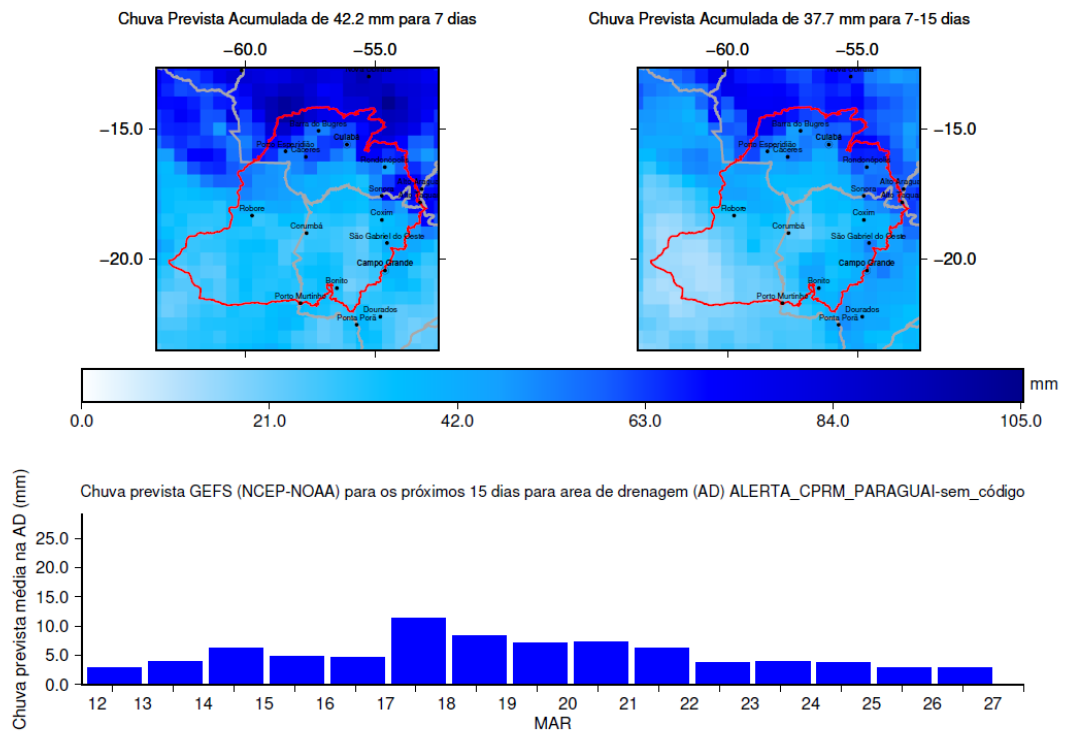


Figura 3: Chuva prevista na bacia do rio Paragui, considerando a bacia da estação Porto Murtinho, para os próximos 15 dias utilizando-se o modelo GEFS / NCEP-NOAA.

TENDÊNCIAS PARA OS NÍVEIS DOS RIOS

A tendência dos níveis dos rios para a Região Hidrográfica do Paragui é apresentada da Figura 4 à Figura 9. 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, em geral, refletem a interrupção da recuperação dos rios da bacia. Considerando que na próxima semana, as precipitações previstas serão constantes com pouca intensidade, o rio Paragui deverá manter-se estável adiando o início de alguma recuperação mais significativa.

Tabela 4: Previsão para os próximos 28 dias.

| Nome | Dia + 7 | Dia + 14 | Dia + 21 | Dia + 28 |
|---------------------|---------|----------|----------|----------|
| CÁCERES DNPVN | 279 | - | - | - |
| PORTO CONCEIÇÃO | 381 | 391 | 399 | 404 |
| PORTO SÃO FRANCISCO | 475 | 490 | 509 | 527 |
| LADÁRIO | 167 | 173 | 180 | 187 |
| FORTE COIMBRA | 98 | 104 | 111 | 123 |
| PORTO MURTINHO | 297 | 302 | 315 | 326 |



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.

O rio Paraguai encontra-se com níveis na faixa de normalidade nas estações fluviométricas de Porto São Francisco, Ladário, Forte Coimbra, e Porto Murtinho. Na estação de Cáceres o nível do rio continua situando-se abaixo da mínima registrada no período e na estação de Porto Conceição, o rio Paraguai continua na zona de atenção para mínimas.

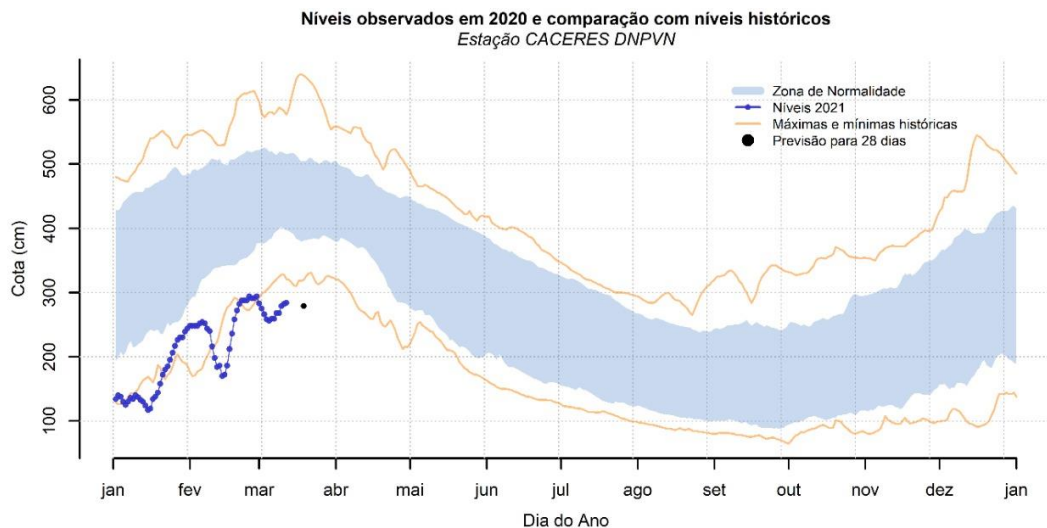


Figura 4: Prognóstico dos níveis para CÁ CERES DNPVN (66070004), no rio PARAGUAI.

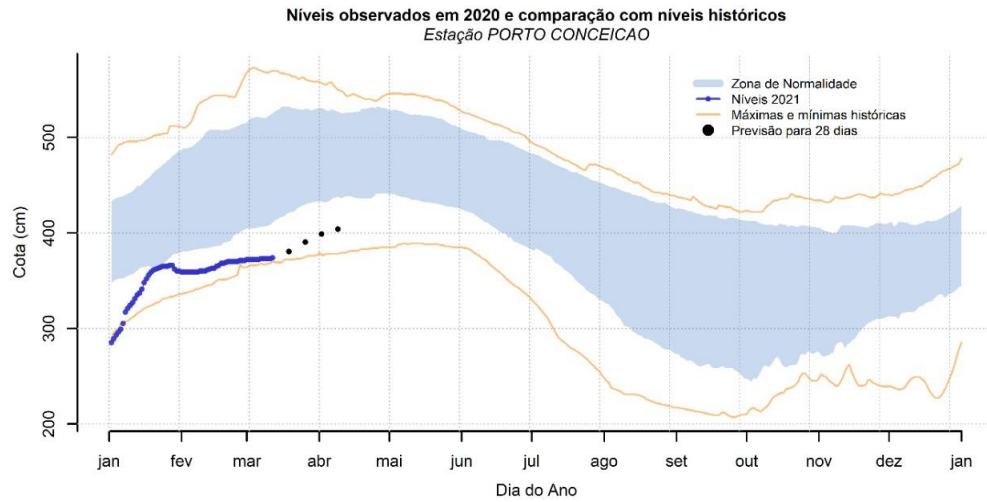


Figura 5: Prognóstico dos níveis para PORTO CONCEIÇÃO (66120000), no rio PARAGUAI.

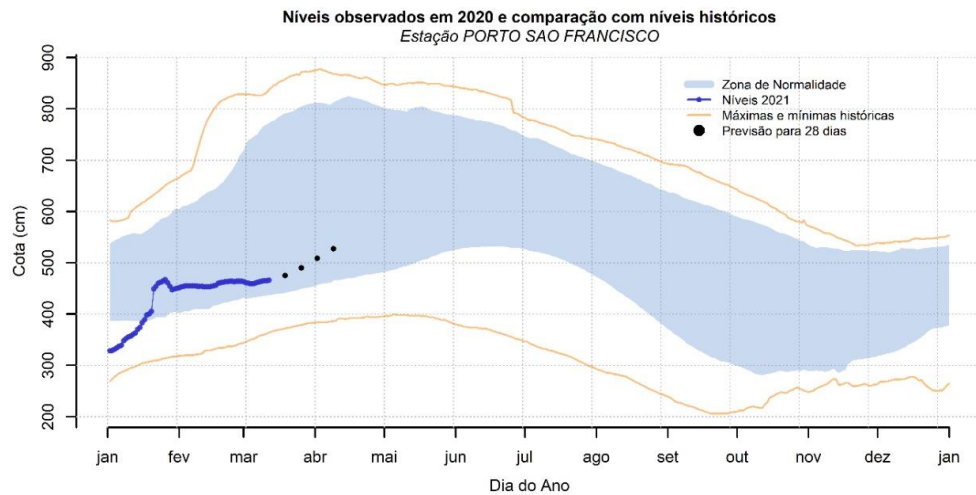


Figura 6: Prognóstico dos níveis para PORTO SÃO FRANCISCO (66810000), no rio PARAGUAI.

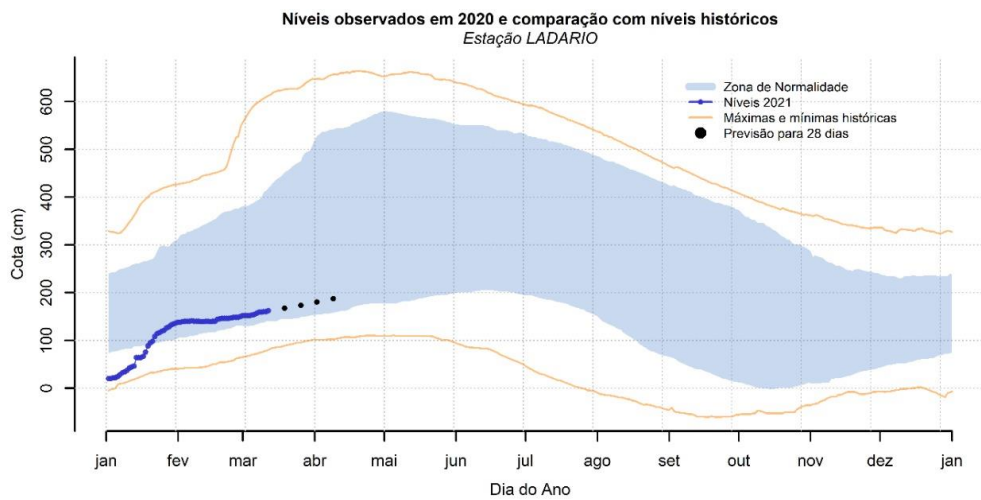


Figura 7: Prognóstico dos níveis para LADÁRIO (66825000), no rio PARAGUAI.

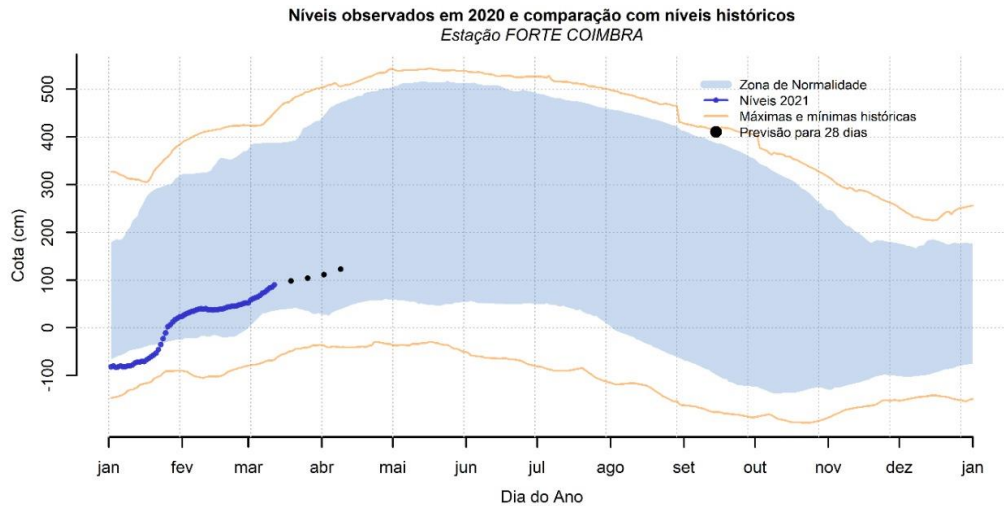


Figura 8: Prognóstico dos níveis para FORTE COIMBRA (66970000), no rio PARAGUAI.

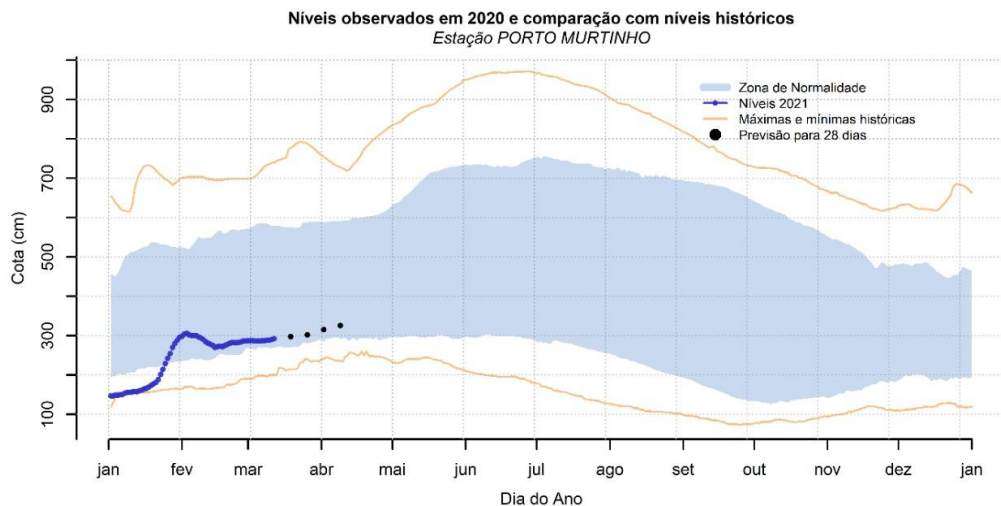


Figura 9: Prognóstico dos níveis para PORTO MURTINHO (67100000), no rio PARAGUAI

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 (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

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