



SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO



# OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO DA BACIA DO RIO MADEIRA 2022

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM**  
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL – DHT  
Departamento de Hidrologia  
Divisão de Hidrologia Aplicada

**Programa Gestão de Riscos e de Desastres**

AÇÃO LEVANTAMENTOS, ESTUDOS, PREVISÃO E ALERTA DE EVENTOS HIDROLÓGICOS CRÍTICOS

# **OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO DA BACIA DO RIO MADEIRA**

**AUTORES**

Marcus Suassuna Santos  
Hérculys Castro  
Artur José Soares Matos  
Luiz Felipe Pereira de Brito

Brasília  
Outubro, 2022



**REALIZAÇÃO**

Divisão de Hidrologia Aplicada

**AUTORES**

Marcus Suassuna Santos

Hérculys Castro

Artur José Soares Matos

Luiz Felipe Pereira de Brito

**EQUIPE EXECUTORA**

Marcus Suassuna Santos

Hérculys Castro

Artur José Soares Matos

Luiz Felipe Pereira de Brito (estagiário)

**FOTOS DA CAPA:** Rio Madeira, arquivo pessoal Franco Buffon, CPRM.

Direitos desta edição: Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte

Serviço Geológico do Brasil - CPRM

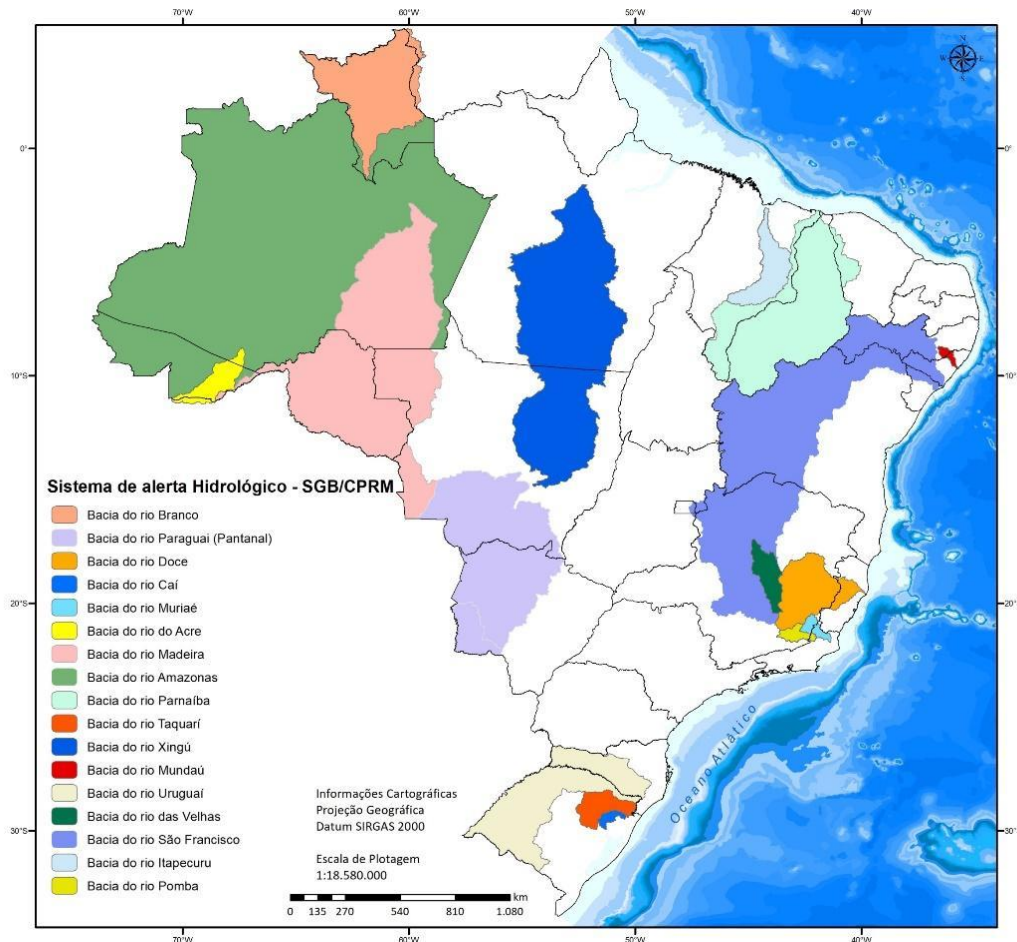
[www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br)

[seus@cprm.gov.br](mailto:seus@cprm.gov.br)

## 1 APRESENTAÇÃO

O Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM) atualmente é responsável por 17 Sistemas de Alerta Hidrológico (SAHs), atuantes em diversas bacias do país, nas regiões mais fortemente afetadas por processos de inundações (Figura 1). O objetivo dos SAHs consiste no monitoramento e previsão de níveis de rios, gerando e disseminando informações hidrológicas para subsidiar a tomada de decisões por parte dos mais diversos órgãos relacionados à mitigação dos impactos de eventos hidrológicos extremos. No total, mais de 7 milhões de habitantes são beneficiados pelos Sistemas.

As bacias monitoradas pelos SAHs apresentam uma ampla diversidade de magnitudes em termos de área de drenagem e, conseqüentemente, de padrões de comportamentos hidrológicos. Por isso, cada um dos Sistemas opera de forma singular, respeitando as especificidades de cada local, com metodologias de operação adequadas a cada uma delas. Entre as ferramentas utilizadas em comum pelos Sistemas está a publicação de “Boletins de Monitoramento Hidrológico” e “Boletins de Alerta Hidrológico”. Os “Boletins de Monitoramento Hidrológico” visam disseminar informações hidrológicas, normalmente em períodos do ano em que existe a maior probabilidade de ocorrência de eventos extremos na região de abrangência. Já os “Boletins de Alerta” trazem, além do monitoramento, previsões de níveis dos rios, e são publicados em geral nas ocasiões em que pelo menos uma das estações monitoradas apresenta seu nível acima da cota definida como Alerta. Os boletins, assim como todas as informações produzidas no contexto dos SAHs são disponibilizadas no portal [www.cprm.gov.br/sace](http://www.cprm.gov.br/sace).



**Figura 1.** Bacias contempladas pelos Sistemas de Alerta Hidrológico do Serviço Geológico do Brasil

## 2 SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO DO MADEIRA

O Sistema de Alerta Hidrológico do rio Madeira tem sua operação ao longo de todo o ano. Durante a estação chuvosa da região, período centrado entre os meses de janeiro a abril, o foco do monitoramento são as potenciais inundações. Por outro lado, durante o período de julho a outubro, dá-se ênfase ao acompanhamento da vazante. As estações que de alguma forma fazem parte do SAH Madeira (sejam como localidades onde as previsões são feitas ou estações utilizadas como parâmetro de entrada nas previsões) são indicadas na Figura 2. A população de cada um dos municípios é apresentada na Tabela 1. No total, a população beneficiada por esse monitoramento é de 470 mil habitantes.

Sempre que os níveis do rio Madeira superam as cotas de Alerta em Porto Velho ou Guajará-Mirim, são emitidos Boletins de Alerta diariamente. Esses Boletins de Alerta incluem os níveis de referência definidos para cada uma dessas localidades (níveis de Atenção, Alerta e Inundação) e as previsões de nível para esses municípios. Nesses



boletins, são feitas previsões por meio de modelos empíricos que propagam a onda de cheia ao longo do rio, modelos chamadas de cota-cota ou vazão-vazão.

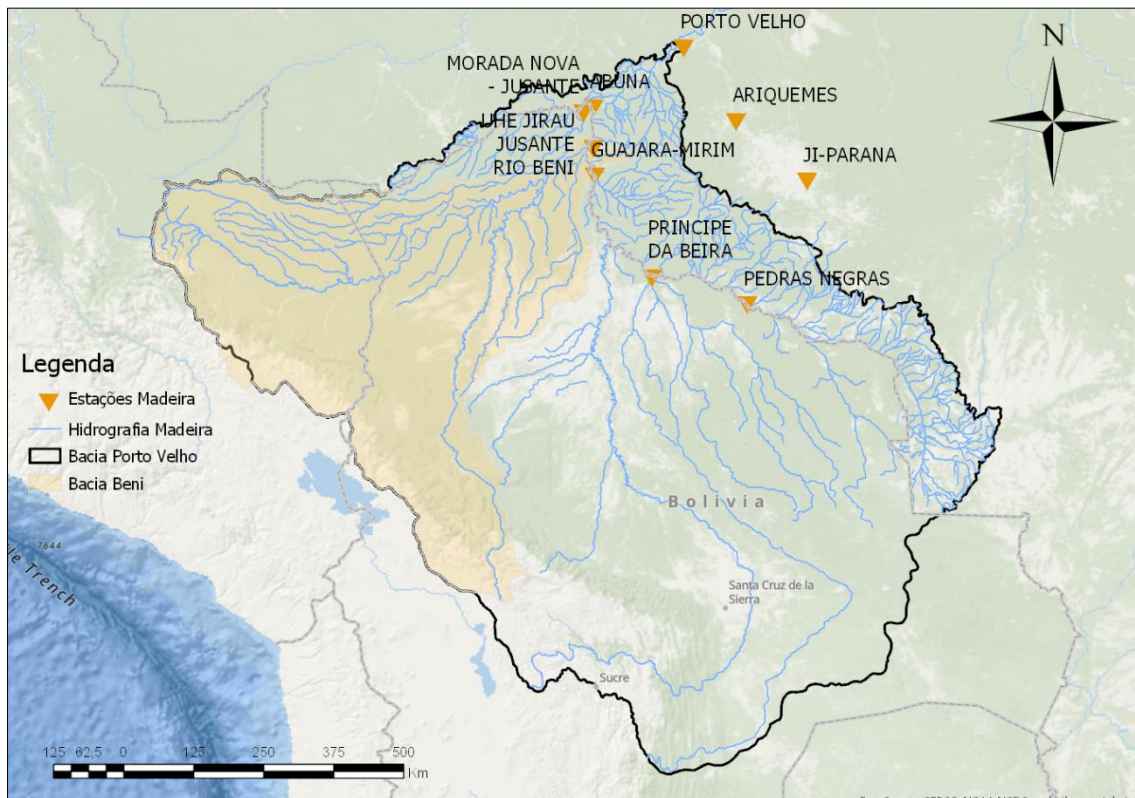


Figura 2. Bacias do rio Madeira.

Tabela 1: Municípios atendidos por monitoramento do SAH Madeira.

Municípios atendidos com previsão	UF	População (IBGE, 2010)	Rio
Porto Velho	RO	428.527	Madeira
Guajará-Mirim	RO	41.656	Madeira

Elaborado pelo Autor (2022)

Além desses Boletins de Alerta, o SAH Madeira também produz Boletins Semanais de Monitoramento durante seu período de operação. Nos boletins semanais, os dados mais recentes são comparados com os registros históricos e são feitas previsões com o modelo chuva-vazão SMAP. Os modelos chuva-vazão usam como dados de entrada as chuvas observadas (estimadas por meio do modelo MERGE/INPE) e as chuvas previstas na bacia hidrográfica (estimadas pelo modelo GFS/NOAA).

No caso da previsão chuva-vazão, o horizonte de previsão é da ordem de 3 a 15 dias. Enquanto isso, os modelos empíricos têm horizontes de previsão que variam de 2 a 4 dias. O horizonte de previsão mais longo dos modelos chuva-vazão são compensados pela maior incerteza dos modelos. Enquanto isso, os modelos de horizonte de previsão mais curto, apresentam erros menores.

Por fim, o SAH Madeira, por sua escala espacial e pela forma com que os processos de cheias e secas são formados, permite a elaboração de previsões sazonais, com horizonte de previsão da ordem de semanas e meses. Nessas previsões, ao início da estação chuvosa, por exemplo, são feitos prognósticos da tendência do comportamento do rio Madeira para um determinado ano. Essas previsões de níveis máximos anuais são atualizadas ao longo da evolução das cheias. É comum apresentar prognósticos desses eventos extremos em Salas de Crise mantidas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). De modo equivalente, as previsões sazonais também são geradas durante as secas.

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 (SGB-CPRM).

É importante esclarecer que as previsões publicadas pelos Sistemas de Alerta são baseadas em modelos hidrológicos e estão sujeitas às incertezas inerentes aos mesmos. Esses erros são permanentemente avaliados pelas equipes responsáveis.

Mais informações a respeito da bacia, todos os boletins já publicados, relatórios técnicos, publicações acadêmicas e científicas, manchas de inundações da bacia, entre outras informações, podem ser encontradas na página do Sistema: [www.cprm.gov.br/sace/madeira](http://www.cprm.gov.br/sace/madeira).

**Parceria:**



# SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO DO MADEIRA

