



**SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO**

**ACOMPANHAMENTO DA ESTIAGEM NAS  
REGIÕES SUDESTE E CENTRO-OESTE DO  
BRASIL**

**MONITORAMENTO HIDROLÓGICO DA BACIA DO RIO  
DOCE**

**Serviço Geológico do Brasil – CPRM**

**Belo Horizonte**

**Agosto, 2021**

**MINISTRO DE ESTADO**

Bento Costa Lima Leite de Albuquerque

**SECRETÁRIO EXECUTIVO**

Marisete Fátima Dadald Pereira

**SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**

Lilia Mascarenhas Sant'Agostinho

**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM/SGB)**

**CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO**

**Presidente**

Lilia Mascarenhas Sant'Agostinho

**Vice-Presidente**

Esteves Pedro Colnago

**Conselheiros**

Cassio Roberto da Silva

Fernando Antônio Freitas Lins

Geraldo Medeiros de Moraes

Lília Mascarenhas Sant'Agostino

**DIRETORIA EXECUTIVA**

**Diretor-Presidente**

Esteves Pedro Colnago

**Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial**

Alice Silva de Castilho

**Diretor de Geologia e Recursos Minerais**

Márcio José Remédio

**Diretor de Infraestrutura Geocientífica**

Paulo Afonso Romano

**Diretor de Administração e Finanças**

Cassiano de Souza Alves

**Departamento de Hidrologia**  
Frederico Cláudio Peixinho

**Divisão de Hidrologia Aplicada**  
Adriana Dantas Medeiros  
Achiles Monteiro (*In memorian*)

**Divisão de Geologia Aplicada**  
Diogo Rodrigues Andrade da Silva

**Coordenador do Acompanhamento da Estiagem  
nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil**  
Éber José de Andrade Pinto

**Coordenador dos Sistemas de Alertas Hidrológicos**  
Artur José Soares Matos

**SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE**

Marlon Marques Coutinho  
**Superintendente**

Fernando Silva Rego  
**Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial**

Marcelo de Souza Marinho  
**Gerente de Geologia e Recursos Minerais**

Júlio Murilo Martino Pinho  
**Gerente de Infraestrutura Geocientífica**

Margareth Marques dos Santos  
**Gerente de Administração e Finanças**

Breno Guerreiro da Motta  
**Supervisor de Hidrologia**

José Alexandre Pinto Coelho Filho  
**Coordenador do SAH Doce**

# APRESENTAÇÃO

A água, um recurso natural de valor incalculável para a humanidade, cria imensos desafios quando se observam situações relacionadas com a ocorrência de eventos extremos como as secas e as inundações. Eventos deste tipo geram conflitos e degradam substancialmente a vida das populações.

Em períodos de estiagem pronunciada é extremamente importante que a sociedade brasileira e as autoridades tenham instrumentos para gerenciar possíveis situações de escassez de água. Um destes instrumentos é o conhecimento da quantidade realmente disponível atualmente, e a possibilidade de fazer prognósticos da situação futura.

Nos meses de janeiro a março de 2021, em grande parte do sudeste brasileiro, as chuvas foram abaixo da média histórica, indicando que durante o período seco do ano, nos meses de maio a setembro, poderiam ser registrados níveis e vazões mínimas nos principais rios da região.

Consciente desta situação, o Serviço Geológico do Brasil - CPRM, em consonância com a sua missão de gerar e difundir conhecimento hidrológico, e em parceria com Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) alteraram o planejamento de operação da Rede Hidrometeorológica Nacional para acompanhar este período de estiagem.

A obtenção das vazões mínimas e o acompanhamento dos níveis dos rios possibilita que se analise e se registre, para as gerações futuras, períodos que talvez sejam excepcionais. Além disso, contribui para melhorar a definição do ramo inferior das curvas-chave das estações fluviométricas monitoradas, diminuindo as incertezas na estimativa das vazões a partir das cotas dos níveis dos rios.

Assim, dando prosseguimento ao Acompanhamento da Estiagem nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, o Serviço Geológico do Brasil - CPRM publica o presente Boletim de Monitoramento hidrológico da bacia do rio Doce, objetivando fornecer uma atualização da situação das vazões e/ou níveis dos principais rios da região.

## 1 – INTRODUÇÃO

O Serviço Geológico do Brasil – CPRM, em parceria com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA, estará conduzindo o Projeto de Acompanhamento da Estiagem nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Atualmente, este trabalho, coordenado pelo Departamento de Hidrologia, está sendo realizado pelas unidades regionais da CPRM de Belo Horizonte, Goiânia e São Paulo. A Superintendência Regional de Belo Horizonte (Sureg-BH) fará o acompanhamento da estiagem em praticamente toda a sua área de atuação. No caso da bacia do rio Doce, o acompanhamento será realizado operando o Sistema de Alerta Hidrológico. A operação justifica-se em decorrência dos baixos níveis verificados nos cursos de água da bacia no período de abril a setembro, historicamente caracterizados por menores índices pluviométricos na Região Sudeste do Brasil.

Espera-se que os resultados apresentados pelo Projeto de Acompanhamento da Estiagem nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil possam contribuir para auxiliar as autoridades públicas, equipes da Defesa Civil e demais usuários e gestores de recursos hídricos, em processos de tomada de decisão, buscando assegurar o uso racional e eficiente das águas, compatibilizando as demandas às disponibilidades hídricas para os diversos usos da água.

Os dados das estações fluviométricas encontram-se disponíveis no site do Serviço Geológico do Brasil – CPRM, na plataforma do Sistema de Alerta Hidrológico de Eventos Críticos – SACE ([www.cprm.gov.br/sace/doce](http://www.cprm.gov.br/sace/doce) ou [http://www.cprm.gov.br/sace/index\\_secas\\_estiagens.php](http://www.cprm.gov.br/sace/index_secas_estiagens.php)), assim como os documentos emitidos, os quais apresentam o prognóstico (ou tendência) da evolução das vazões nos pontos de monitoramento.

## 2 – METODOLOGIA

O acompanhamento da estiagem pelo Sistema de Alerta hidrológico da bacia do rio Doce consiste na obtenção das vazões dos rios nas estações fluviométricas monitoradas, comparadas em relação às vazões de referência (vazões mínimas). Para o estabelecimento das vazões de referência, estimou-se a vazão  $Q_{7,10}$ , caracterizada como a vazão mínima natural de sete dias de duração e dez anos de tempo de retorno (utilizada para concessão de outorga no estado de Minas Gerais), e a vazão  $Q_{95}$  da curva de permanência, ou seja, a vazão com permanência temporal de 95% no curso de água (utilizada para concessão de outorga em rios de domínio federal).

Nesse documento também será apresentado o prognóstico (ou tendência) da evolução das vazões nos pontos de monitoramento, utilizando-se modelos autorregressivos, válidos para o período de estiagem, com discretização mensal e horizonte de previsão de até 3 meses.

O modelo autorregressivo consiste em estabelecer as razões entre as vazões mensais de meses subsequentes. Assim, utilizando a série histórica de vazões mensais, é possível constituir séries de razões entre as vazões de meses do mês atual e do mês anterior. A previsão de vazão para o mês subsequente é realizada com a mediana da série de razões. Também foi definido um

intervalo de variação desta previsão baseado nas razões calculadas com percentil de 90%, 80% e 50%.

Os dados hidrológicos utilizados nos boletins são provenientes da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN), gerenciada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA e operada pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM.

O monitoramento de chuvas utiliza a metodologia de dados de satélite. Desta forma, os dados de precipitação são obtidos a partir do produto MERGE, disponibilizado pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - CPTEC/INPE, que consiste na combinação de precipitações observadas com as estimativas por satélite. Os dados de previsão de chuva apresentados são do modelo CFS (*Climate Forecast System*), gerados pelo NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*).

Cabe ressaltar que as previsões realizadas pelos engenheiros do Serviço Geológico do Brasil – CPRM são baseadas em modelos hidrológicos com base no acompanhamento da série histórica de monitoramento de vazões em anos anteriores, e estão sujeitas às incertezas inerentes aos mesmos.

### 3 – MONITORAMENTO DE NÍVEIS E TENDÊNCIAS

O acompanhamento da estiagem e o prognóstico das vazões nos pontos monitorados na bacia do rio Doce podem ser verificados nas Figuras 1 a 6, para os rios Piranga, Piracicaba, Santo Antônio, Suaçuí Grande e Doce.

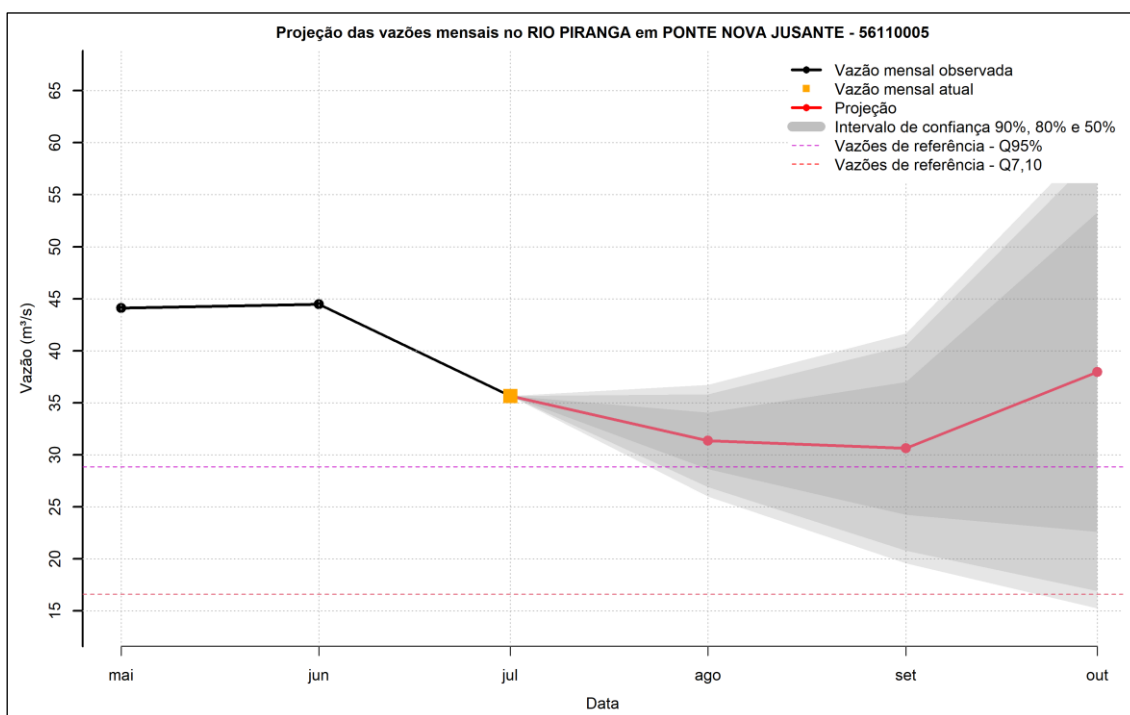


Figura 1: Vazões observadas e vazões de referência no rio Piranga, na estação Ponte Nova Jusante (56110005), com prognóstico da estiagem.

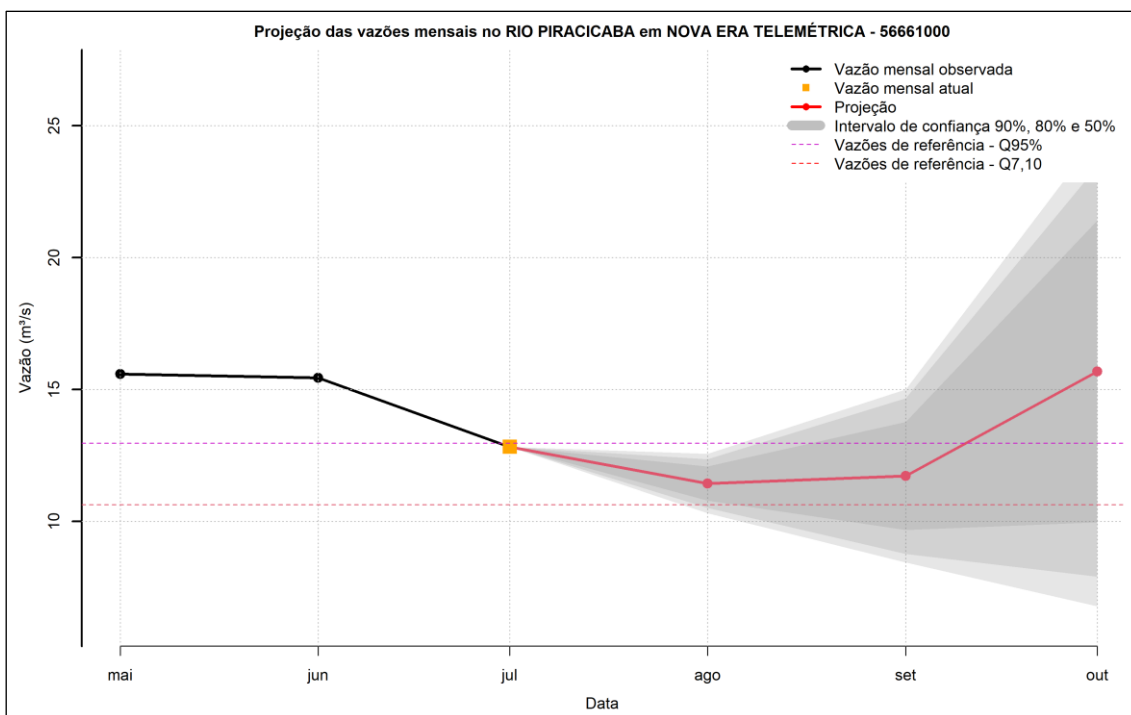


Figura 2: Vazões observadas e vazões de referência no rio Piracicaba, na estação Nova Era Telemétrica (56661000), com prognóstico da estiagem.

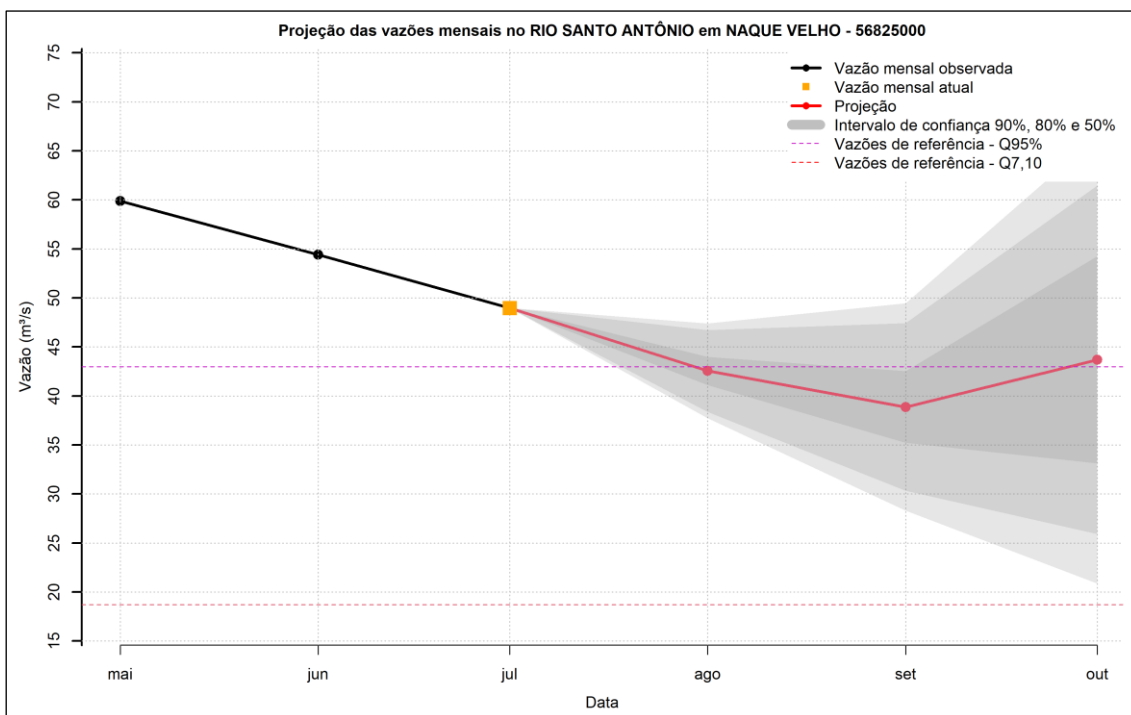


Figura 3: Vazões observadas e vazões de referência no rio Santo Antônio, na estação Naque Velho (56825000), com prognóstico da estiagem.

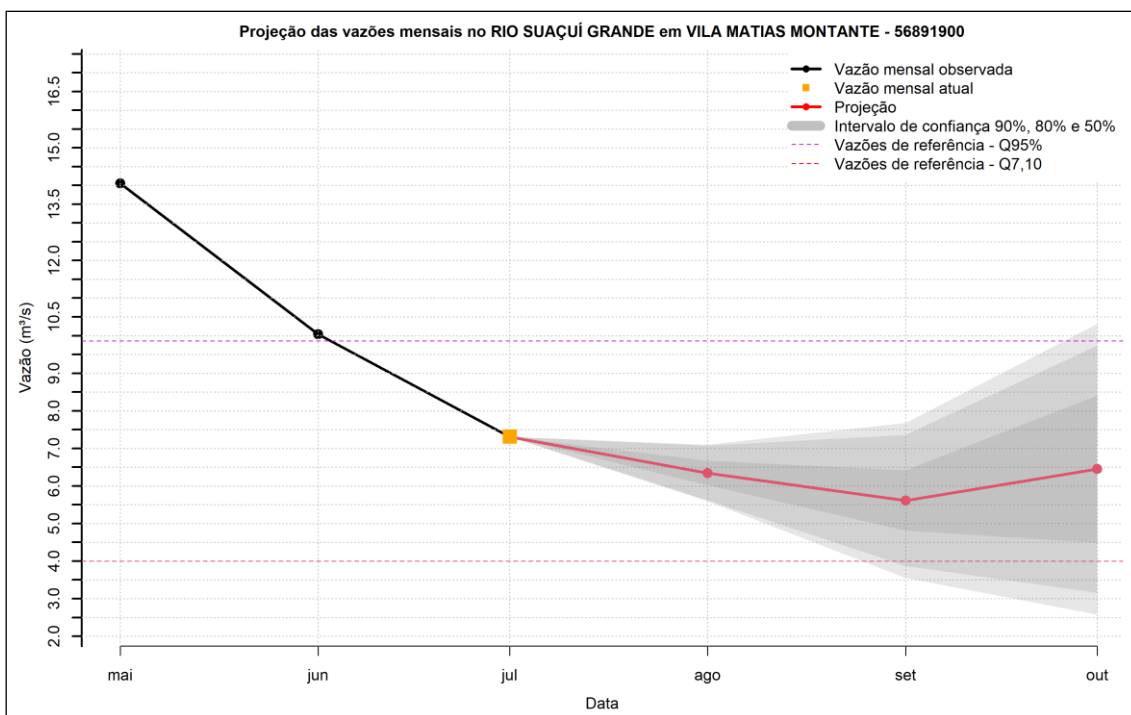


Figura 4: Vazões observadas e vazões de referência no rio Suaçuí Grande, na estação Vila Matias Montante (56891900), com prognóstico da estiagem.

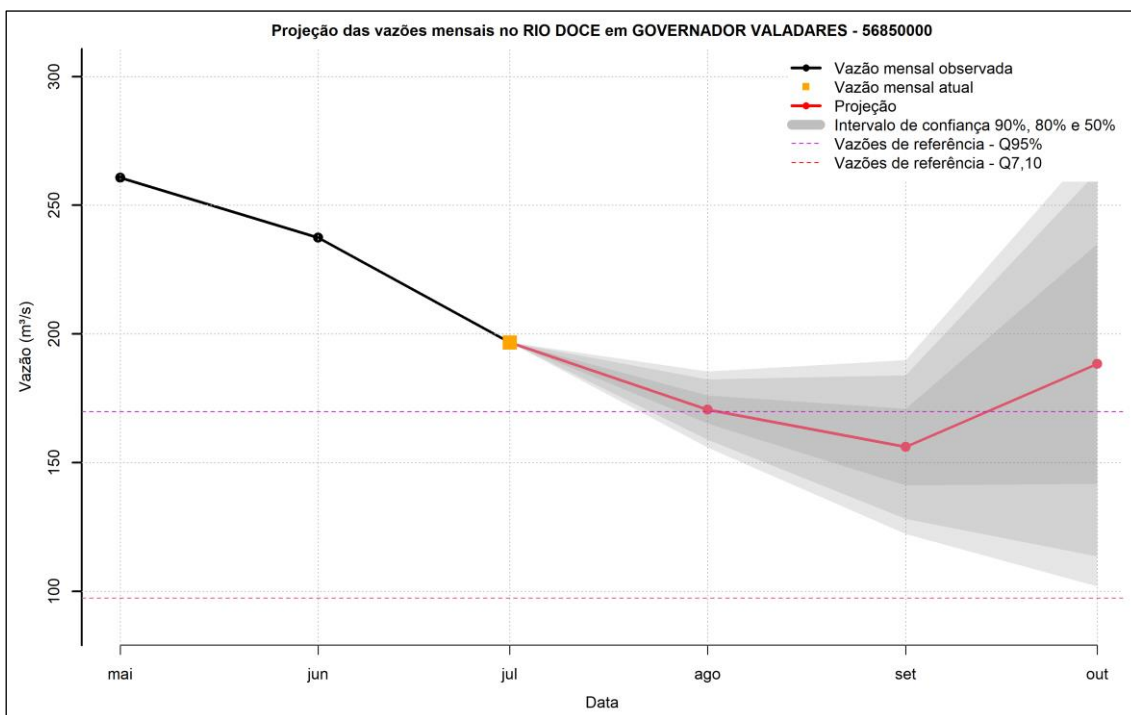


Figura 5: Vazões observadas e vazões de referência no rio Doce, na estação Governador Valadares (56850000), com prognóstico da estiagem.



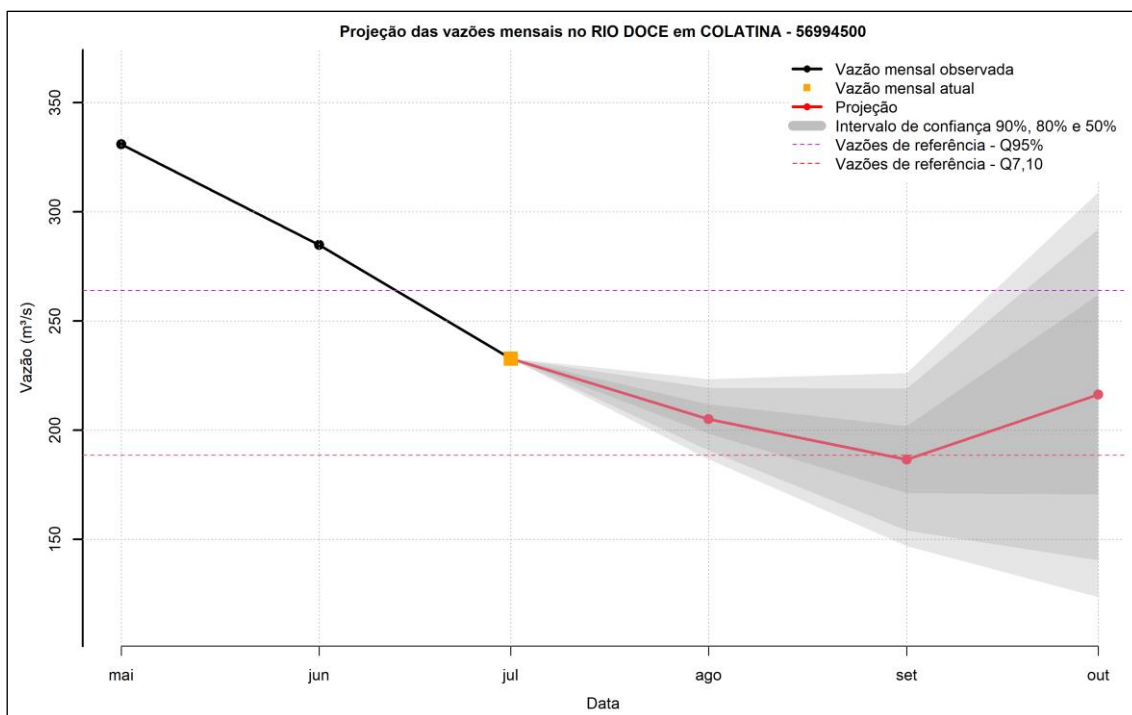


Figura 6: Vazões observadas e vazões de referência no rio Doce, na estação Colatina (56994500), com prognóstico da estiagem.

#### 4 – ACOMPANHAMENTO DAS CHUVAS

A Figura 7 mostra os índices pluviométricos previstos para a bacia hidrográfica do rio Doce para os próximos quinze dias.

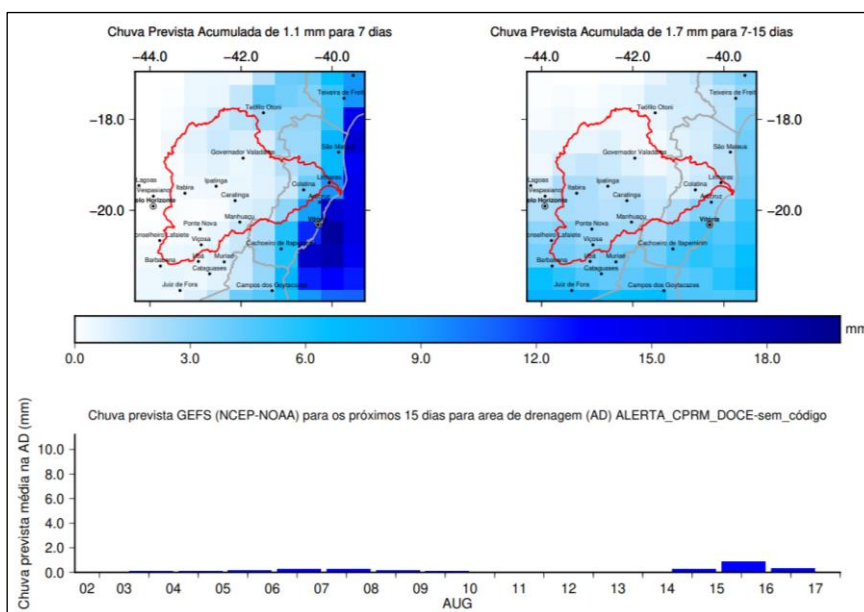


Figura 7: Chuva prevista na bacia do rio Doce para os próximos 15 dias, utilizando-se o modelo GEFS / NCEP-NOAA.

#### 4 – AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Pesquisas Espaciais – CPTEC/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 – CPRM e a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA para a gestão e operação da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN).

#### Parceria:



# SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO DA BACIA DO RIO DOCE

Contatos:

[alerta.doce@cprm.gov.br](mailto:alerta.doce@cprm.gov.br)

(31) 3878-0337



**SERVIÇO GEOLÓGICO  
DO BRASIL – CPRM**

SECRETARIA DE  
GEOLOGIA, MINERAÇÃO  
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



**PÁTRIA AMADA  
BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL