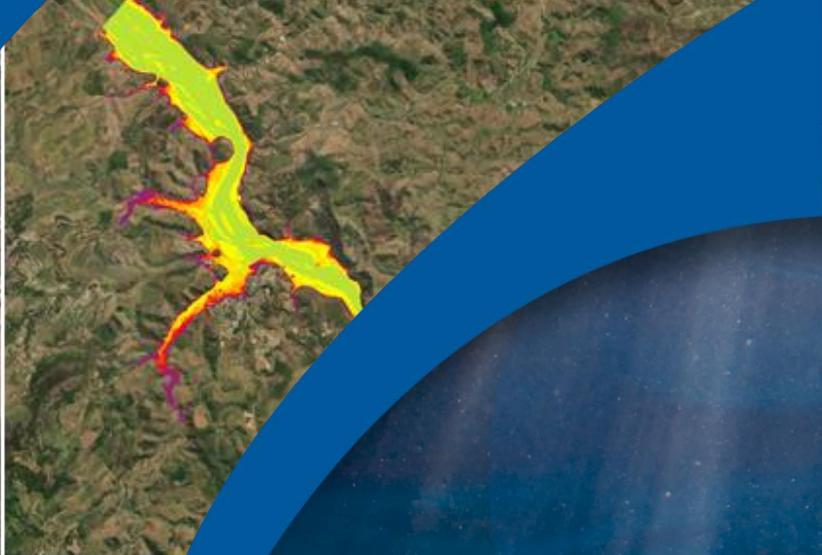




SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO



SISTEMA DE MAPEAMENTO DE MANCHAS DE INUNDAÇÕES

NOTA SOBRE A PUBLICAÇÃO DAS MANCHAS DE INUNDAÇÃO DO COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



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

SISTEMA DE MAPEAMENTO DE MANCHAS DE INUNDAÇÕES

NOTA SOBRE A PUBLICAÇÃO DAS MANCHAS DE INUNDAÇÃO DO COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE

AUTORA

Luna Gripp Simões Alves



Belo Horizonte - MG

Julho, 2025



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



PROGRAMA DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E DE DESASTRES NATURAIS

Convênio CPRM/ANA – Rede Hidrometeorológica Nacional - RHN

Alerta de Eventos Críticos

Projeto “Sistema de Mapeamento de Manchas de Inundações”, relatório nº 01 – julho de 2025.

Executado pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM)

Superintendência Regional de Belo Horizonte

Av. Brasil, 1731 – Bairro Funcionários

Belo Horizonte – MG – CEP 30.140-002

Telefone: 31.3878.0307

seus@sgb.gov.br

www.sgb.gov.br

REALIZAÇÃO

Superintendência Regional de Belo Horizonte

AUTORA

Luna Gripp Simões Alves

FOTO DA CAPA: Composição de imagens dos mapas de inundação dos municípios de Conselheiro Pena-MG, Santa Bárbara do Leste-MG e Tumiritinga-MG, criadas usando o software ArcGIS® da ESRI. Mapa base: World Imagery - Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community. Elaboração: Luna Alves.

APRESENTAÇÃO

A presente nota visa esclarecer o contexto e os procedimentos adotados para a publicação no site do Serviço Geológico do Brasil dos “Mapas de Inundação” dos municípios da bacia do rio Doce, contratados pelo Comitê de bacia Hidrográfica do rio Doce (CBH Doce), através de sua entidade delegatária, a Associação Pró-Gestão das Águas do Rio Paraíba do Sul - Filial Governador Valadares (AGEDOCE) em 2024.

Os mapas publicados integram os “*Estudos de Simulação Matemática da Transformação de Chuva em Vazão e Propagação de Inundações em Rios, Elaboração de Mapas de Inundação em Aglomerados Urbanos e Desenvolver um Sistema de Previsão de Vazões de Curto Prazo, em rios da Bacia Hidrográfica do Rio Doce*”, que concretizam o previsto no Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (PIRH-Doce), em seu Programa 8 - Segurança hídrica e eventos críticos, e no Ato Convocatório nº 15/2022, sendo objeto do Contrato nº 10/2023 do Comitê. O estudo foi elaborado por um consórcio entre as empresas PROFILL Engenharia e Ambiente S.A., Acqua Projetos e Fluvial Engenharia.

Reconhecendo a importância da ampla divulgação destas informações junto à sociedade em geral, para os mais diversos fins que se fizerem necessários, como planejamento urbano, gestão de riscos e ações de proteção às comunidades localizadas em áreas suscetíveis a inundações, o CBH Doce entendeu que a publicação desse material em um portal de alta relevância, como o site do SGB, contribuiria significativamente para o acesso público e a transparência dos resultados alcançados no âmbito do PIRH Doce.

Assim, considerando a parceria de longa data entre o CBH Doce e o SGB, em especial ao que diz respeito à histórica atuação conjunta das instituições junto ao Sistema de Alerta Hidrológico da bacia do rio Doce, a implementação de mais esta ação reafirma o compromisso das entidades em atuarem de forma associada, objetivando sempre a minimização dos impactos associados aos



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



eventos hidrológicos extremos, com foco na proteção das populações atingidas.

MÉTODO

A metodologia adotada pelo consórcio para a elaboração do produto dos “Mapas de Inundação” encontra-se descrita no “Tomo I - Mapeamento de inundação nas áreas urbanas de interesse”, do Produto 5 – “Modelagem Hidráulica e Reservatório” dos “Estudos de Simulação Matemática da Transformação de Chuva em Vazão e Propagação de Inundações em Rios, Elaboração de Mapas de Inundação em Aglomerados Urbanos e Desenvolver um Sistema de Previsão de Vazões de Curto Prazo, em rios da Bacia Hidrográfica do Rio Doce”.

O produto relativo às manchas entregue pelo consórcio ao CBH Doce, e enviado para o SGB para sua disponibilização pública, consiste no conjunto de 21 pastas contendo imagens no formato “.tif”, que contemplam 27 municípios da bacia do rio Doce, sendo eles: Antônio Dias-MG, Belo Oriente-MG, Caratinga-MG, Conselheiro Pena-MG, Dom Cavati-MG, Governador Valadares-MG, Guaraciaba-MG, Santa Rita de Minas-MG, Coronel Fabriciano-MG, Ipatinga-MG, Ponte Nova -MG, Porto Firme-MG, Santa Bárbara do Leste-MG, Nova Era-MG, Piranga-MG, Tumiritinga-MG, Timóteo-MG, Ubaporanga-MG, Inhapim-MG, Aimorés-MG, Baixo Guandu-ES, Colatina-ES e Linhares-ES. Na elaboração do estudo, alguns dos municípios foram agrupados em uma mesma mancha, ao passo que representam o mesmo trecho de rio, sendo chamadas de “Áreas Urbanas de Interesse” (AUI). Timóteo, Coronel Fabriciano, Ipatinga e Caratinga foram agrupados em uma AUI chamada “Timóteo”, Ubaporanga e Inhapim em um trecho chamado de “Ubaporanga”, e Aimorés e Baixo Guandu em um trecho chamado de “Aimorés”. Para os demais municípios foram geradas manchas específicas. Imagens contendo cada um dos mapas produzidos encontram-se disponibilizadas no site do [CBH Doce](#).

Para cada AUI, o produto envolve 7 manchas de inundação, referentes aos seguintes períodos de retorno: 2, 5, 10, 25, 50, 100 e 500 anos. As vazões máximas associadas a cada um desses períodos de retorno podem ser observadas na Tabela 1. Mais informações como áreas de drenagem, características hidráulicas dos trechos simulados, e curvas-chaves das estações fluviométricas podem ser encontradas no relatório completo (CBH Doce, 2024).

Tabela 1. Vazões máximas de projeto nos trechos de agrupamento das áreas urbanas.
Fonte: CBH Doce (2024)

Município	Posto(s) fluviométrico(s)	Vazão de projeto em cada tempo de retorno (m ³ /s)						
		2 anos	5 anos	10 anos	25 anos	50 anos	100 anos	500 anos
Aimorés	--	3.281,74	4.901,22	6.159,00	7.996,43	9.564,71	11.319,01	16.267,16
Antônio Dias	--	343,55	513,08	644,75	837,1	1.001,28	1.184,93	1.702,92
Baixo Guandu	--	4.371,27	6.183,24	7.100,49	8.229,63	9.026,81	10.138,92	12.337,11
Belo Oriente	56720000 56719998	1.409,21	2.218,11	2.932,29	4.106,56	5.228,68	6.611,35	11.213,91
Caratinga (sede)	--	31,4	51,68	68,35	93,42	116,06	141,18	219,72
Colatina	56994502 56994500	4.085,64	5.747,08	6.834,99	8.195,73	9.195,29	10.179,51	12.422,45
Conselheiro Pena	--	2.961,56	4.873,95	6.445,57	8.809,58	10.944,81	13.313,84	20.720,42
Coronel Fabriciano	56696000	576,33	928,42	1.191,25	1.561,38	1.866,36	2.197,48	3.085,68
Dom Cavati	56935000	119,1	196,55	259,22	354,29	438,4	535,43	823,9
Galiléia	56920000	2.956,19	4.217,26	5.040,62	6.067,71	6.820,45	7.559,74	9.239,11
Governador Valadares	56850000	2.394,27	3.437,36	4.127,99	5.000,50	5.647,88	6.290,39	7.775,23
Guaraciaba	--	369,1	551,24	692,7	899,36	1.075,74	1.273,04	1.829,56
Inhapim	--	69,17	113,84	150,55	205,77	255,64	310,97	483,97
Ipatinga	--	593,9	956,72	1.227,55	1.608,97	1.923,24	2.264,46	3.179,72
Caratinga (Ilha do Rio Doce)	--	1.069,08	1.596,66	2.006,40	2.604,98	3.115,87	3.687,36	5.299,31
Linhares	--	4.923,06	6.963,76	7.996,79	9.268,46	10.166,27	11.418,76	13.894,44
Nova Era	56660000 56659998	494,32	678,09	788,34	915,83	1.002,58	1.082,62	1.246,72
Rio Piracicaba	56610000	241,47	345,62	412,66	494,78	554,08	611,8	741,96
Piranga	56028000	142,73	214,79	271,07	353,41	424,67	504,33	730,74
Ponte Nova	56110000 56110005	459,49	660,17	811,2	1.023,91	1.198,96	1.388,63	1.896,54
Porto Firme	56075000	341,88	510,58	641,61	833,03	996,4	1.179,16	1.694,63
Resplendor	56948000 56948005	2.935,07	4.257,92	5.208,36	6.501,35	7.531,86	8.619,01	11.399,17
Santa Bárbara do Leste	--	8,84	14,55	19,25	26,31	32,68	39,76	61,88
Santa Rita de Minas	--	21,77	35,83	47,38	64,75	80,45	97,86	152,3
Timóteo	56696000	576,33	928,42	1.191,25	1.561,38	1.866,36	2.197,48	3.085,68
Tumiritinga	56920000	2.901,83	4.139,71	4.947,93	5.956,13	6.695,03	7.420,72	9.069,21
Ubaporanga	--	52,37	86,19	113,99	155,79	193,55	235,45	366,43

Para tornar os produtos compatíveis com o padrão de visualização das informações disponibilizadas no portal GeoSGB, as imagens foram submetidas a um procedimento simples, no qual nenhuma informação técnica foi alterada. Os procedimentos envolveram:

- a) Transformação das imagens *.tif* para arquivos vetoriais *.shp*;
- b) União dos arquivos nos casos em que foram entregues 2 ou 3 para uma mesma AUI;
- c) Projeção dos arquivos para o sistema de referência geodésico SIRGAS 2000;
- d) União de todas as feições em uma feição única;
- e) Exclusão dos campos criados automaticamente nas tabelas de atributos durante os procedimentos anteriores;
- f) Criação e preenchimentos dos seguintes campos nas tabelas de atributos:
 - Bacia
 - Município
 - Estado
 - TR (período de retorno)
 - Elaboração
- g) Definição do layout, conforme padrão do projeto “Sistema de Mapeamento de Manchas de Inundação”

Os procedimentos foram realizados no software ArcMap, da ESRI (2025), utilizando a ferramenta ‘*Model Builder*’, tendo sido construído um modelo para cada número de arquivos recebidos em cada pasta (Figura 1).

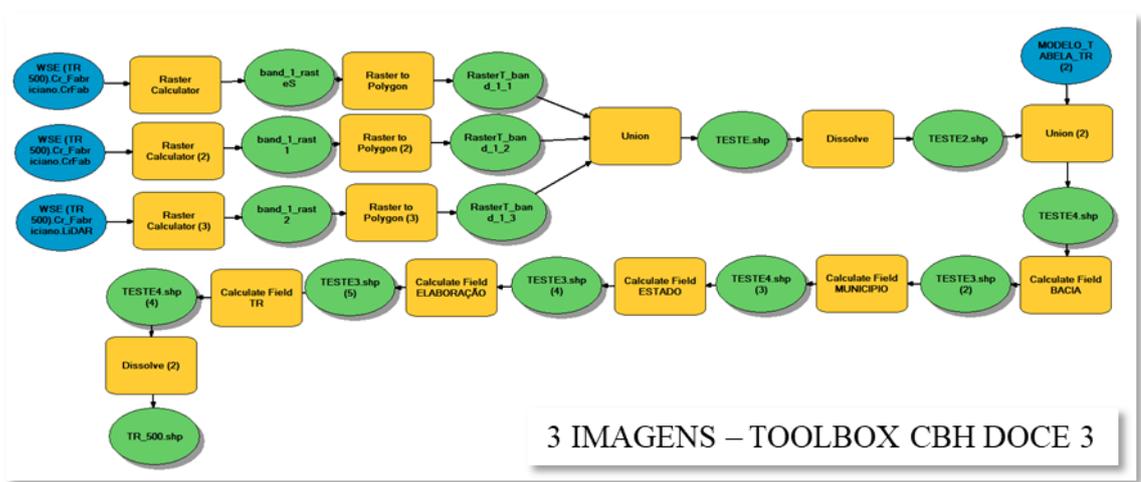
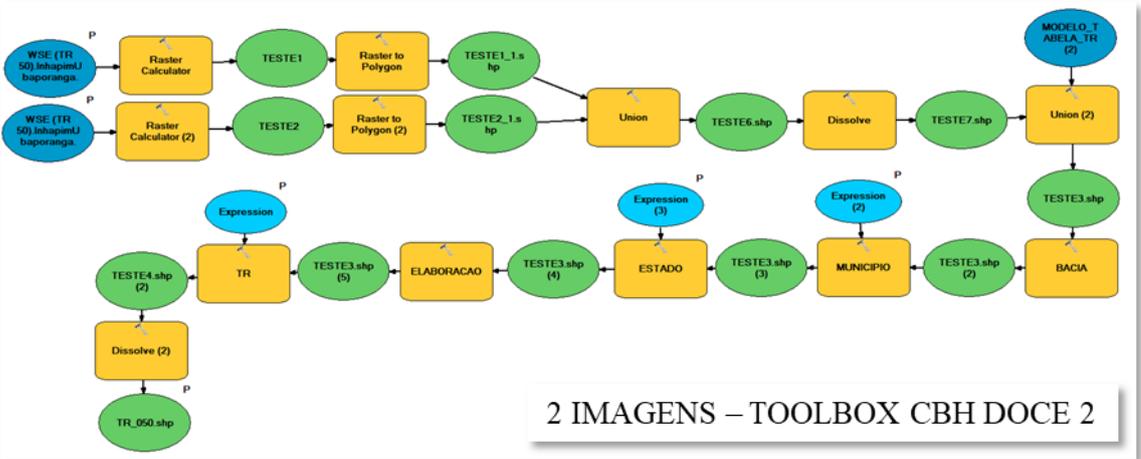
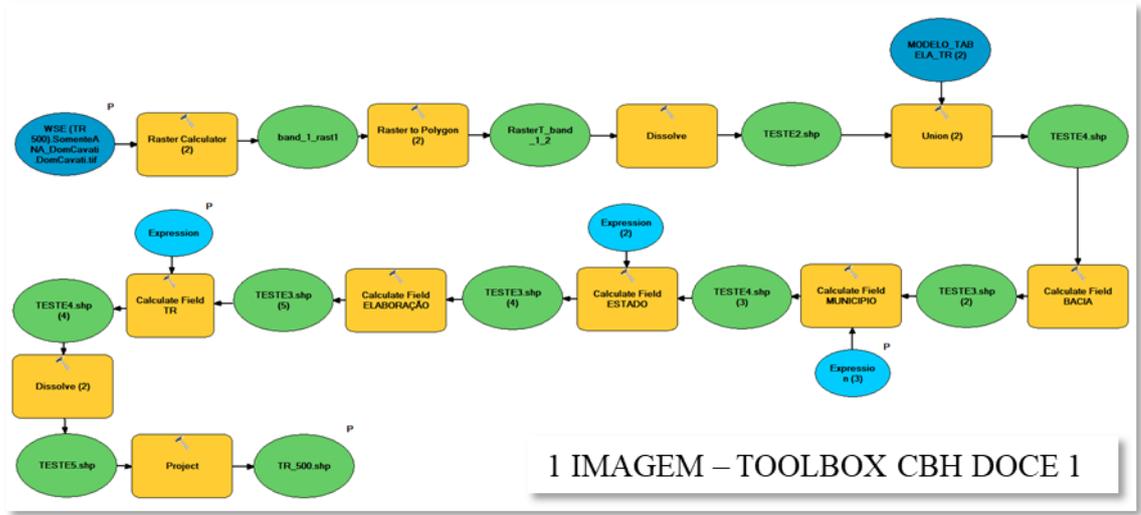


Figura 1. Capturas de telas dos modelos construídos para o processamento das imagens, no “Model Builder” do ArcMap (ESRI, 2025)

RESULTADOS

Ao final dos procedimentos, foram geradas 21 conjuntos de dados, cada um deles com 7 arquivos vetoriais em formato *.shp* e 7 arquivos de camada, com informações sobre as respectivas configurações de visualização (em formato *.lyr*), referentes aos 7 períodos de retorno: 2, 5, 10, 25, 50, 100 e 500 anos (Figura 2).

As imagens padronizadas foram disponibilizadas no site do SGB, no Portal GeoSBG, onde também estão disponíveis para *download*, e apresentadas no [SACE](#), sistema onde ficam armazenadas todas as informações relativas ao Sistema de Alerta Hidrológico e ao Sistema de Mapeamento de Manchas de Inundação.

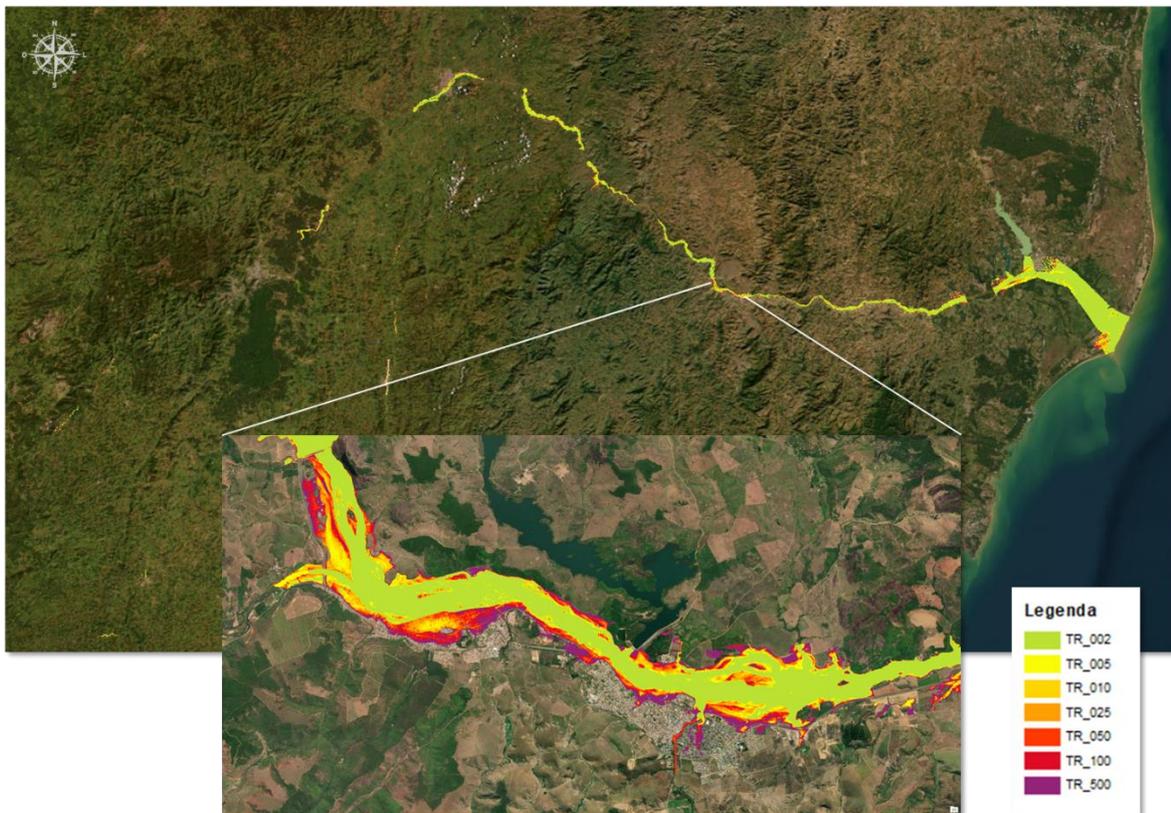


Figura 2. Mapas de inundação configurados conforme o padrão de apresentação do projeto “Sistema de Mapeamento de Manchas de Inundação”. No detalhe, o mapa de inundação da AUI de Aimorés. Fonte dos dados: CBH Doce (2024). Mapa base: World Imagery - Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção e a publicação dos mapas de inundação de 27 municípios da bacia do rio Doce, viabilizada pelo CBH Doce e pela AGEDOCE, e disponibilizada à toda sociedade através do portal do SGB, representa um exemplo de como as instituições podem cooperar na geração e divulgação de informações importantes, no contexto dos desastres hidrológicos. No atual cenário, onde os eventos hidrológicos extremos mostram-se cada vez mais frequentes e intensos, esse tipo de parceria é essencial para a otimização dos recursos envolvidos e para a potencialização das ações que visam a proteção das populações.

REFERÊNCIAS

CBH Doce. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce. **Modelagem Hidráulica e Reservatório. Tomo I - Mapeamento de inundação nas áreas urbanas de interesse.** Em “Estudos de Simulação Matemática da Transformação de Chuva em Vazão e Propagação de Inundações em Rios, Elaboração de Mapas de Inundação em Aglomerados Urbanos e Desenvolver um Sistema de Previsão de Vazões de Curto Prazo, em rios da Bacia Hidrográfica do Rio Doce”. Março de 2024.

ESRI. Environmental Systems Research Institute. **ArcGIS Desktop 10.8. 2.** Redlands, CA. 2025.

SISTEMAS DE MAPEAMENTO DE MANCHAS DE INUNDAÇÕES

https://www.sgb.gov.br/sace/index_manchas_inundacao.php#