



SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO



# SISTEMA DE MAPEAMENTO DE MANCHAS DE INUNDAÇÕES

NOTA SOBRE A PUBLICAÇÃO DAS MANCHAS DE  
INUNDAÇÃO DE LAJEADO/RS ELABORADAS  
PELO IPH-UFRGS

**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 DE LAJEADO/RS ELABORADAS PELO IPH- UFRGS**

#### **AUTORES**

Francisco Fernando Noronha Marcuzzo  
Otávio Augusto Rafai Malaquias de Oliveira  
Luna Gripp Simões Alves

**PROGRAMA DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E DE DESASTRES NATURAIS**  
**Convênio SGB/ANA – Rede Hidrometereológica Nacional - RHN**  
**Alerta de Eventos Críticos**  
**Projeto “Sistema de Mapeamento de Manchas de Inundações”**  
**Relatório nº 01 – setembro de 2025.**

Executado pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB / CPRM)

Superintendência Regional de Porto Alegre  
Rua Banco da Província, 105 - Santa Teresa  
Porto Alegre - RS - Brasil - CEP: 90.840-030  
Tel.: (51) 3406-7300  
E-mail: [suregpa@sgb.gov.br](mailto:suregpa@sgb.gov.br)

[seus@sgb.gov.br](mailto:seus@sgb.gov.br)  
<https://rigeo.sgb.gov.br/>  
[www.sgb.gov.br](http://www.sgb.gov.br)

## **REALIZAÇÃO**

Superintendência Regional de Porto Alegre / RS  
Superintendência Regional de Belo Horizonte / MG

## **AUTORES**

Francisco Fernando Noronha Marcuzzo  
Otávio Augusto Rafai Malaquias de Oliveira  
Luna Gripp Simões Alves

**FOTO DA CAPA:** Mancha de Inundação de Lajeado/RS na cota 33,67 m na seção de réguas, instalada na margem direita do rio Taquari. Fonte: Parma (2025).

# APRESENTAÇÃO

A presente nota explica o contexto e os procedimentos adotados para a publicação no site do Serviço Geológico do Brasil, em sua plataforma SACE, dos mapas de inundação do município de Lajeado/RS, executados através de um trabalho desenvolvido no Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (Parma, 2025). O trabalho foi conduzido no contexto do Trabalho de Conclusão de Curso de Lohan Henrique Parma, intitulado “MAPAS DE ALERTA DE INUNDAÇÃO PARA LAJEADO: uma versão preliminar”, orientado pelo professor Dr. Walter Collischonn e coorientado pela professora Dra. Sofia Royer Moraes. Participaram da banca de aprovação do trabalho o Dr. Francisco Fernando Noronha Marcuzzo, pesquisador do Serviço Geológico do Brasil, responsável pelo Sistema de Alerta Hidrológico da Bacia do Rio Taquari, além do Dr. João Paulo Lyra Fialho Brêda, do IPH, e, 15 de julho de 2025.

O trabalho propôs o desenvolvimento de mapas de “alerta” de inundação preliminares para o município de Lajeado/RS, situado na bacia hidrográfica dos rios Taquari e Antas, no estado do Rio Grande do Sul. A publicação e divulgação dessas informações se mostra de grande importância, vista a grande frequência de eventos de inundação pelos quais tem sido atingido o município. Até o momento desta publicação, aproximadamente 125 eventos de cheias do rio Taquari haviam superado a cota de inundação do município (Parma, 2025). Os trabalhos desenvolvidos por Collischonn *et al.* (2025), Marcuzzo e Pinto (2024), Marcuzzo *et al.* (2025), Marcuzzo e Silva (2025), Moraes *et al.* (2018, 2023 e 2025), Soares e Marcuzzo (2024) e Paiva *et al.* (2025) tratam dos eventos de inundação relevantes na bacia do Taquari, servindo de informações direta ou indireta para as manchas publicadas por Parma (2025).

Reconhecendo a importância da ampla divulgação das manchas de inundação para fins de planejamento municipal, gestão de riscos e ações de proteção às comunidades localizadas em áreas suscetíveis a inundações, os autores entenderam que publicação de seus resultados nos portais do SGB

contribuiria significativamente para o acesso público e a transparência dos resultados alcançados no âmbito do serviço público federal, seja ele de ensino ou pesquisa.

Assim, considerando a parceria de longa data entre o IPH e o SGB, em especial ao que diz respeito à forte atuação de ambas as instituições junto a divulgação de informações hidrológicas da área de drenagem do Guaíba e da Laguna dos Patos nas inundações de 09 e 11/2023 e 05/2024, a implementação de mais esta ação reafirma o compromisso dessas entidades públicas em atuarem conjuntamente na minimização dos impactos associados aos eventos hidrológicos extremos, mirando sempre a proteção da população.

## MÉTODO

As manchas de inundação aqui apresentadas, publicadas por Parma (2025), buscam relacionar a cota do rio Taquari, medida na estação fluviométrica Estrela (86879300), operado pelo SGB em parceria com a Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA). Os resultados evidenciam, desde sua cota de inundação inicial, de 19,00 metros, até mais de dois metros acima da máxima cheia registrada no histórico (33,67 m, conforme publicado por Marcuzzo *et al.*, 2025), ou seja, 36,00 metros, com limites de inundação em toda a área territorial municipal de Lajeado/RS, respeitando a declividade da linha d'água existente (Parma, 2025). Os materiais e métodos utilizados na produção das manchas encontram-se detalhadamente citados no trabalho de Parma (2025). Abaixo citamos, resumidamente, as informações mais relevantes.

Os produtos foram gerados através de simulações hidrodinâmicas bidimensionais do programa computacional HEC-RAS. O banco de dados de entrada foi composto por Modelos Digitais de Terreno (MDT) gerados a partir de seções batimétricas atualizadas dos rios Taquari e Forqueta, que vão desde o município do Arroio do Meio até o distrito de Mariante, pertencente ao município de Venâncio Aires/RS, e aerofotogrametria de Lajeado/RS, complementados pelo Modelo Digital de Elevação (MDE) de Estrela, conforme Parma (2025) e por imagem de satélite tratada do ANADEM. Para calibração e validação, utilizou-se pontos examinados *in loco* de limites da borda inundada nos eventos de cheia ocorridos na região em 2007, 2015, 2020, 2023 e 2024, provindos de três publicações anteriores (Moraes, 2015; Moraes *et al.*, 2023; Marcuzzo *et al.*, 2024).

Foram entregues para padronização e publicação ao SGB arquivos KMLs, mapas de 300 dpi e as áreas respectivas aos diversos níveis de inundação (*Shapfiles*, formatos “.shp”) de 19 a 36 metros, variando a cada 1 metro. Ou seja, projeções para as 19 de manchas de inundação para o município de Lajeado/RS na bacia do rio Taquari: 1900, 2000, 2100, 2200, 2300, 2400, 2500, 2600, 2700, 2800, 2900, 3000, 3100, 3200, 3300, 3367, 3400, 3500 e 3600 centímetros. A Tabela 1 mostra dados de cotas, vazões medidas em campo e

vazões simuladas no trabalho original. Mais informações podem ser encontradas no trabalho de Parma (2025).

Tabela 1. Dados de cota e vazão medidos em campo e simulados (PARMA, 2025).

| Dados medidos em campo |                           |            | Dados da simulação   |                           |
|------------------------|---------------------------|------------|----------------------|---------------------------|
| Cota (m)               | Vazão (m <sup>3</sup> /s) | Data       | Cota (m)             | Vazão (m <sup>3</sup> /s) |
| 12,48                  | 87,55                     | 18/11/2024 | Sem dados nessa cota |                           |
| 12,80                  | 183,33                    | 02/04/2024 | 12,78                | 464,08                    |
| 12,85                  | 155,57                    | 02/09/2024 | 12,87                | 1.604,42                  |
| 12,86                  | 88,66                     | 24/11/2022 | 12,87                | 1.604,42                  |
| 12,88                  | 329,67                    | 21/09/2022 | 12,87                | 1.604,42                  |
| 12,88                  | 153,83                    | 28/08/2023 | 12,87                | 1.604,42                  |
| 12,96                  | 125,10                    | 20/01/2023 | 12,99                | 1.736,76                  |
| 12,99                  | 471,29                    | 26/06/2023 | 12,99                | 1.736,76                  |
| 13,09                  | 446,00                    | 19/04/2023 | 13,11                | 1.873,38                  |
| 13,13                  | 991,64                    | 18/07/2023 | 13,11                | 1.873,38                  |
| 13,13                  | 992,00                    | 18/07/2023 | 13,11                | 1.873,38                  |
| 13,48                  | 1370,57                   | 28/06/2022 | 13,53                | 2.249,22                  |
| 13,48                  | 1370,00                   | 28/06/2022 | 13,53                | 2.249,22                  |
| 14,12                  | 1833,23                   | 21/09/2023 | 14,14                | 2.714,08                  |
| 14,12                  | 1833,00                   | 21/09/2023 | 14,14                | 2.714,08                  |
| 14,55                  | 2570,18                   | 06/05/2022 | 14,55                | 2.990,28                  |
| 14,55                  | 2570,00                   | 06/05/2022 | 14,55                | 2.990,28                  |
| 14,66                  | 2545,56                   | 06/05/2022 | 14,64                | 3.051,56                  |
| 14,66                  | 2550,00                   | 06/05/2022 | 14,64                | 3.051,56                  |
| 15,30                  | 2826,46                   | 21/11/2023 | 15,29                | 3.482,88                  |
| 15,30                  | 2830,00                   | 21/11/2023 | 15,29                | 3.482,88                  |
| 16,59                  | 4235,00                   | 05/05/2022 | 16,61                | 4.400,79                  |
| 16,59                  | 4230,00                   | 05/05/2022 | 16,61                | 4.400,79                  |
| 17,61                  | 4680,99                   | 05/05/2022 | 17,61                | 5.143,37                  |
| 17,61                  | 4680,00                   | 05/05/2022 | 17,61                | 5.143,37                  |
| 17,98                  | 4911,16                   | 05/05/2022 | 18,00                | 5.436,22                  |
| 17,98                  | 4910,00                   | 05/05/2022 | 18,00                | 5.436,22                  |
| 18,19                  | 5106,11                   | 05/05/2022 | 18,21                | 5.598,79                  |
| 18,19                  | 5110,00                   | 05/05/2022 | 18,21                | 5.598,79                  |
| 19,44                  | 6725,48                   | 07/06/2022 | 19,44                | 6.667,42                  |
| 19,44                  | 6730,00                   | 07/06/2022 | 19,44                | 6.667,42                  |
| 24,75                  | 9988,31                   | 20/10/2016 | 24,76                | 13.432,77                 |

A cota de 3367 cm, é o maior nível registrado alcançado pelas águas do rio Taquari no município de Lajeado/RS, conforme publicado por Marcuzzo *et al.* (2025), em um trabalho com as marcas da cheia de 05/2025 (<https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/24939.12>).

Para tornar o produto compatível com o padrão de visualização das informações disponibilizadas pelo projeto “Sistema de Mapeamento de Manchas de Inundação” no portal do SGB, as imagens foram submetidas a um procedimento simples, no qual nenhuma informação técnica foi alterada. Os procedimentos envolveram:

- a) Nomeação dos arquivos no padrão do projeto
- b) Projeção dos arquivos para o sistema de referência geodésico oficial SIRGAS 2000
- c) Criação e preenchimentos dos seguintes campos nas tabelas de atributos:
  - Bacia
  - Município
  - Estado
  - Elaboração
  - Cota
- d) Definição do *layout*, conforme padrão do projeto “Sistema de Mapeamento de Manchas de Inundação”

Os procedimentos foram realizados no software ArcMap, da ESRI (2025), sendo utilizada para criação e preenchimento dos campos na Tabela de Atributos um comando de programação em Python (Geoprocessing > Python), utilizando as bibliotecas “*arcpy*” e “*os*”.

Para este comando, foram informados os campos fixos, onde a criação do campo e inserção dos dados era igual para todas as tabelas. Sabendo que a formatação padrão de nome dos arquivos do projeto deveriam estar como:

“COTA\_1900cm”, foi elaborada uma rotina para extração do valor numérico da cota e preenchimento em um campo variável da Tabela de Atributos. Para evitar possíveis erros de compilação, foi escolhido deixar a coluna variável por último (Figura 1).

Figura 1. Código python utilizado na construção da Tabela de Atributos no ArcMap (ESR, 2025).

```
Python
>>> import arcpy
import os

# Indique o caminho onde as Shapfiles foram armazenadas em seu computador, todas
# devem estar juntas na mesma pasta.
pasta_dos_shapefiles = "D:\Otávio\Manchas de Inundação\IPH\LAJEADO\MODELAGEM"

# Itens fixos desejados na Tabela de Atributos
info_fixa = {
    "Bacia": "Taquari",
    "Municipio": "Lajeado",
    "Estado": "RS",
    "Elaboracao": "IPH-UFRGS"
}

arcpy.env.workspace = pasta_dos_shapefiles
shapefiles = arcpy.ListFeatureClasses("*.shp")

print("Iniciando processo para {} shapefiles...".format(len(shapefiles)))

for shp in shapefiles:
    try:
        print("\nProcessando arquivo: {}".format(shp))

        # Caso não existam campos (como no meu caso), indique os campos que
        # gostaria de adicionar (conforme o que necessita)
        campos_para_adicionar = [
            ["Bacia", "TEXT", 20],
            ["Municipio", "TEXT", 20],
            ["Estado", "TEXT", 20],
            ["Elaboracao", "TEXT", 20],
            ["Cota_cm", "LONG", 0]
        ]

        campos_existentes = [f.name for f in arcpy.ListFields(shp)]
        for campo_info in campos_para_adicionar:
            if campo_info[0] not in campos_existentes:
                arcpy.AddField_management(shp, campo_info[0], campo_info[1], field_length=campo_info[2])
                print(" -> Campo '{}' adicionado.".format(campo_info[0]))

        # Esta parte irá preencher as informações fixas da sua tabela de
        # atributos (as que indicou no passo inicial).
        for nome_campo, valor in info_fixa.items():
            arcpy.CalculateField_management(shp, nome_campo, "{}".format(valor), "PYTHON_9.3")
            print(" -> Campo '{}' preenchido com {}".format(nome_campo, valor))

        # Formatação da parte não fixa (Cota_cm - Ele remove as letras que
        # não fazem parte da cota e converte para números inteiros ao inserir
        # na tabela de atributos. Certifique-se de que seu Shap esteja com o
        # número da cota em cm, caso não esteja, você deverá reformular
        # estas linhas para uma forma que melhor se adeque a sua necessidade ou
        # apagá-la e preencher as cotas manualmente.)
        nome_base = os.path.splitext(shp)[0] # Remove .shp -> ex: "COTA_1900cm"

        if "COTA_" in nome_base and "cm" in nome_base:
            # Remove o prefixo "COTA_" e o sufixo "cm"
            numero_str = nome_base.replace("COTA_", "").replace("cm", "") # -> ex: "1900"
            cota_valor = int(numero_str) # Converte para numero inteiro -> ex: 1900

            # Preencher o campo Cota_cm
            arcpy.CalculateField_management(shp, "Cota_cm", cota_valor, "PYTHON_9.3")
            print(" -> Campo 'Cota_cm' preenchido com {}".format(cota_valor))
        else:
            print(" -> AVISO: Nao foi possivel calcular a cota para o arquivo {}".format(shp))

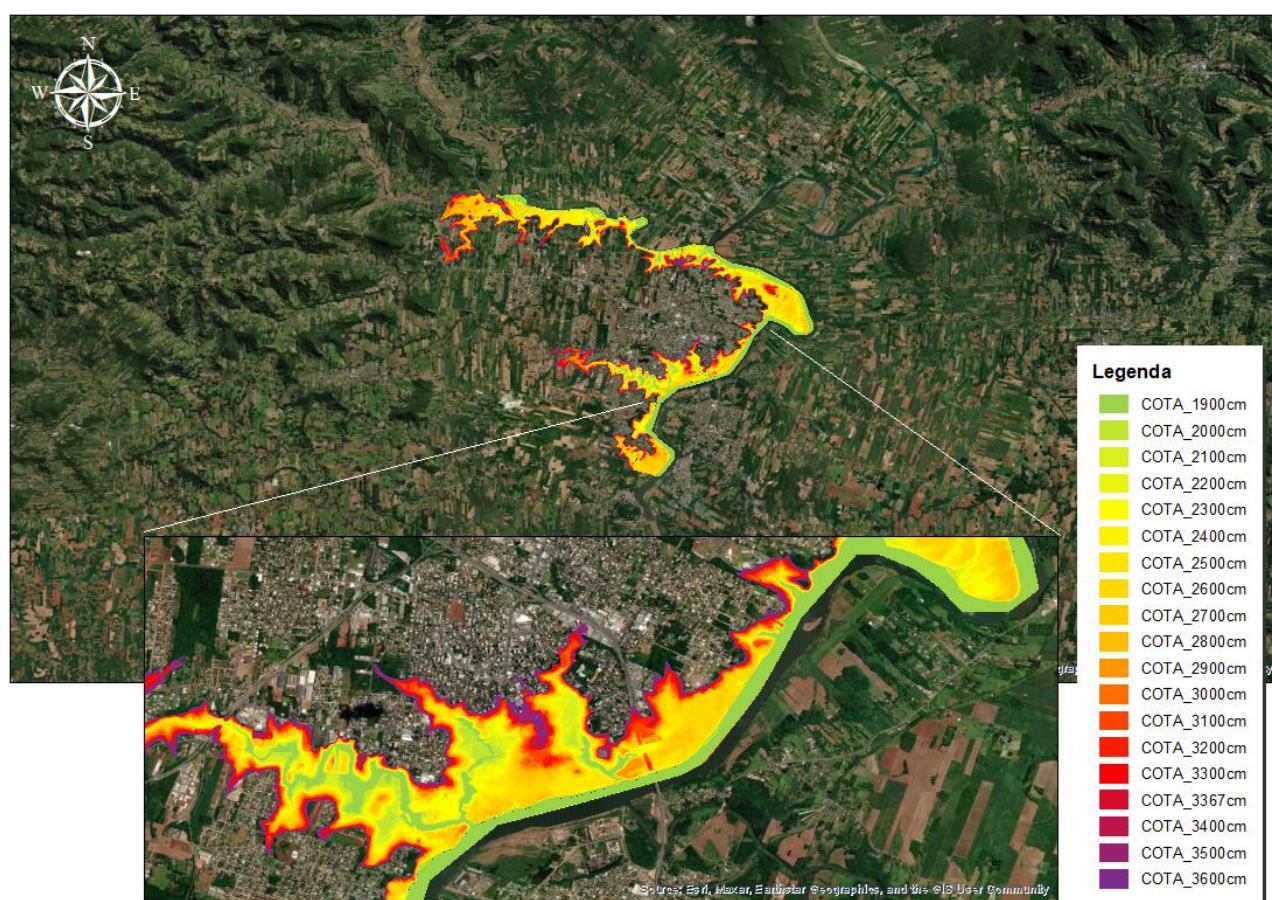
    except Exception as e:
        print("ERRO ao processar o arquivo {}: {}".format(shp, e))

print("\nProcesso finalizado!")
```

## RESULTADOS

Após a execução de todos os procedimentos, foram obtidos os dados formatados conforme o Padrão SGB de Mapeamento de Manchas de Inundação, como arquivos de camada, com informações sobre suas configurações de visualização (em formato .lyr), referentes às 19 cotas de inundação analisadas, sendo elas: 1900, 2000, 2100, 2200, 2300, 2400, 2500, 2600, 2700, 2800, 2900, 3000, 3100, 3200, 3300, 3367, 3400, 3500 e 3600 centímetros (Figura 2).

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 no Centro do Município de Lajeado. Fonte dos dados: Estação Estrela (2025). Mapa base: World Imagery - Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.



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 Inundações.

É importante ressaltar que os mapas de inundação apresentados são estimativas preliminares, pois são baseados em dados de topografia sujeitos a erros, assim como o próprio procedimento de modelagem. As áreas efetivamente inundadas podem ser um pouco maiores ou menores do que os mapas indicam. Em Lajeado/RS, nos bairros Planalto, Campestre, Igrejinha, Imigrante e Conventos, a extensão da área inundada está mais relacionada à condição do rio Forqueta, por isso os mapas aqui apresentados podem apresentar um grau ainda maior de incertezas, mas ainda assim, podem ser utilizados como uma primeira aproximação da área a ser inundada em caso de eventos extremos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As manchas de inundação do município de Lajeado/RS, de 19 a 36 metros, em referência à seção de réguas da estação Estrela (86879300), executadas em um trabalho desenvolvido no IPH/UFRGS e publicadas por Parma (2025), são também disponibilizadas à toda comunidade por meio do Portal SACE, do SGB. Este exemplo de cooperação entre o SGB e o IPH/UFRGS mostra como a cooperação entre instituições é fundamental para gerar e divulgar informações importantes que visam mitigar desastres hidrológicos. Com eventos extremos cada vez mais frequentes e intensos, parcerias como essa são essenciais para otimizar recursos do dinheiro público destinada as instituições e informar e proteger a população.

Ressaltamos que as manchas são provenientes de modelagem e, portanto, podem apresentar diferenças em relação à realidade. Isso ocorre por conta de inúmeros fatores, como a alteração do terreno e da calha do rio ao longo do tempo.

O material com essas, e outras manchas de inundação podem ser encontradas em [https://www.sgb.gov.br/sace/index\\_manchas\\_inundacao.php#](https://www.sgb.gov.br/sace/index_manchas_inundacao.php#). Demais informações e outras publicações sobre manchas de inundação podem ser acessadas no Repositório Institucional de Geociências (RIGEO) do SGB em: <https://rigeo.sgb.gov.br/simple-search?query=manchas+de+inundação>.

## REFERÊNCIAS

COLLISCHONN, W.; FAN, F. M.; POSSANTTI, I.; DORNELLES, F.; PAIVA, R.; MEDEIROS, M. S.; MICHEL, G. P.; MAGALHÃES FILHO, F. J. C.; MORAES, S. R.; MARCUZZO, F. F. N.; MICHEL, R. D. L.; BESKOW, T. L. C.; BESKOW, S.; FERNANDES, E. H. L.; SANTOS, L. L.; RUHOFF, A.; KOBIYAMA, M.; COLLARES, G. L.; BUFFON, F.; DUARTE, E.; LIMA, S.; MEIRELLES, F. S. C.; PICCILLI, D. G. A. The exceptional hydrological disaster of April-May 2024 in southern Brazil. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 30, e1, 2025. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/25488> e <http://www.hydroshare.org/resource/d9e5c2ffb49a4b729b240f3eb3084ff4>. Acesso em: 01 set. 2025.

MARCUZZO, F. F. N. **Nota técnica: características básicas e mapas da Bacia hidrográfica do Guaíba. 2.versão**. Porto Alegre: Serviço Geológico do Brasil, 2025. Programa Gestão de Riscos e Desastres. Ação Levantamentos, Estudos, Previsão e Alerta de Eventos Hidrológicos Críticos. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/25594.2>. Acesso em: 01 set. 2025.

MARCUZZO, F. F. N.; BAO, R.; MENDES, D. V.; TRASEL, L.; KENUP, R. E. Inundação de maio de 2024 no Rio Grande do Sul: levantamento dos níveis máximos da inundação em estações fluviométricas do Serviço Geológico do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SONSORIAMENTO REMOTO, 21., 2025, Salvador. **Anais...** Salvador: INPE, 2025. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/25517>. Acesso em: 01 set. 2025.

MARCUZZO, F. F. N.; KENUP, R. E.; ZANETTI, H. P.; BENVENUTTI, L.; OLIVEIRA, M. P. de; WILSON, E. da S.; ACOSTA, C. C.; BAO, R. **Nota técnica: aferição direta e avaliação indireta do nível máximo de rios em estações fluviométricas e marcas de inundação no Rio Grande do Sul na grande cheia de maio de 2024, 10ª versão** = Technical note: direct measurement and indirect assessment of the maximum level of rivers at vertical-staff gage (stage) of gauges and flood marks in Rio Grande do Sul State (south of Brasil) during the great flood of May 2025. 10ª versão, revisada e atualizada em 23 jul. 2025. Porto Alegre: Serviço Geológico do Brasil, 2025. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/24939.12>. Acesso em: 01 set. 2025.

MARCUZZO, F. F. N.; PINTO, E. J. de A. A grande cheia histórica de 2024 no Rio Grande do Sul no rio Taquari, no município de Muçum. In: ENCONTRO NACIONAL DE DESASTRES, 4., Niterói, RJ, 2024. **Anais...** Curitiba, PR: ABRH, 2024. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/24992>. Acesso em: 01 set. 2025.

MARCUZZO, F. F. N.; SILVA, E. D. da; MENDES, D. V. Levantamento dos zeros ortométricos das estações fluviométricas da hidrologia do Serviço Geológico do Brasil do Rio Grande do

Sul e Santa Catarina. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSOERIAMENTO REMOTO, 21., 2025, Salvador. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2025. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/25518>. Acesso em: 01 set. 2025.

MARCUZZO, F. F. N.; SILVA, E. D. **Nota Técnica: Altitude Ortométrica dos Zeros das Régua das Estações Fluviométricas Operadas Pelo Serviço Geológico do Brasil nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 1ª versão. Porto Alegre: Serviço Geológico do Brasil – CPRM, 2025. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/25578>. Acesso em: 01 set. 2025.

MORAES, S. R. Mapeamento das áreas e edificações atingidas pelas inundações do rio Taquari na área urbana do município de Lajeado/RS. **TCC** (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado, 2015. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/items/6c977a43-c93c-49bc-b809-d8712e36c152>. Acesso em: 03 set. 2025.

MORAES, S. R.; COLLISCHONN, W.; ECKHARDT, R. R.; MONTE, B. E. O. Retromodelagem do evento extremo de inundação do rio Taquari no HEC-RAS, ocorrido em 09 de julho de 2020, no município de Lajeado/RS. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, n. 42, p. 104 - 132, 2023. Disponível em: <https://revistas.planejamento.rs.gov.br/index.php/boletim-geografico-rs/article/view/4530/4191>. Acesso em: 03 set. 2025.

MORAES, S. R.; COLLISCHONN, W.; WENDT, L. G.; LAIPELT, L.; ECKHARDT, R. R.; FAN, F. M.; PAIVA, R. C. D. de; KOBAYAMA, M. Ciência cidadã em desastres hidrológicos – iniciativa aplicada às enxurradas e inundações de setembro de 2023 e maio de 2024 na bacia hidrográfica do Rio Taquari-Antas. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, no prelo. 2025. Disponível em: <https://revistas.planejamento.rs.gov.br/index.php/boletim-geografico-rs/article/view/4616>. Acesso em: 03 set. 2025.

MORAES, S. R.; ECKHARDT, R. R.; OLIVEIRA, G. G. de; JUNIOR, C. W. M.; PEIXOTO, J. da S. Áreas urbanas suscetíveis às inundações do Rio Taquari em Lajeado/RS. **SCIENTIA CUM INDUSTRIA**, v. 6, n. 3, p. 50 – 56, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v6iss3p50>. Acesso em: 03 set. 2025.

PARMA, L. H. **Mapas de alerta de inundação para Lajeado: uma versão preliminar**. 2025. 79 f. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Hídrica) – UFRGS, IPH, Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2025. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/294851>. Acesso em: 01 set. 2025.

SOARES, D. M.; MARCUZZO, F. F. N. Grandes cheias de 2023 e 2024 do Rio Taquari: estudo preliminar das áreas inundadas em Encantado e Muçum. In: ENCONTRO NACIONAL DE DESASTRES, 4., 2024, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABRH, 2024. Tema: Cidades resilientes frente aos eventos extremos associados às mudanças climáticas. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/24993>. Acesso em: 01 set. 2025.

PAIVA, R. C. D.; FAN, F. M. COLLISCHONN, W.; MEDEIROS, M.; S.; OLIVEIRA, R. C.; LIMA, S. G.; CAMARGO, P.; MEDEIROS, P. M. **Caracterização e modelagem das cheias de 2023 e 2024 no Rio Grande do Sul em escala regional**. Porto Alegre: UFRGS: IPH; 2025. Relatório Técnico. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/293580>. Acesso em 4 set. 2025.

# SISTEMAS DE MAPEAMENTO DE MANCHAS DE INUNDAÇÕES

[https://www.sgb.gov.br/sace/index\\_manchas\\_inundacao.php#](https://www.sgb.gov.br/sace/index_manchas_inundacao.php#)