

INUNDAÇÃO DE MAIO DE 2024 NO RIO GRANDE DO SUL: LEVANTAMENTO DOS NÍVEIS MÁXIMOS DA INUNDAÇÃO EM ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS DO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

Francisco F. N. Marcuzzo¹, Rejane Bao², Daniel Vieira Mendes³, Luciano Träsel⁴, Rubens E. Kenup⁵

¹Pesquisador em Geociências, Serviço Geológico do Brasil (SGB), ^{2,4}Técnico em Geociências, ³Estagiário do SGB – Departamento de Hidrologia (DEHID) – SUREG-PA - R. Banco da Província, 105 - Santa Teresa - Porto Alegre/RS - CEP 90.840-030. ⁵Analista em Geociências do SGB, Divisão de Cartografia (DICART), ERJ. ¹francisco.marcuzzo@sgb.gov.br; ²rejane.bao@sgb.gov.br; ³danielmendesdaniel@hotmail.com; ⁴luciano.trasel@sgb.gov.br; ⁵rubens.kenup@sgb.gov.br

RESUMO

A grande inundação histórica ocorrida no estado do Rio Grande do Sul, no mês de maio de 2024, considerada até o momento desta publicação a maior cheia histórica do Rio Grande do Sul e, possivelmente, a maior do Brasil, afetou principalmente a parte do estado inserido na Bacia do Atlântico – Trecho Sudeste. Frente a necessidade de coletar em campo informações precisas das marcas de cheia dos rios, para se estabelecer, de forma confiável, os níveis em que as águas dos rios chegaram, em alguns municípios atingidos, o Departamento de Hidrologia (DHT) do Serviço Geológico do Brasil (SGB) tomou a iniciativa de coordenar suas equipes de campo para a execução destes levantamentos concomitantemente ao trabalho de reconstrução das estações da rede hidrometeorológica. Na aferição dos níveis máximos (marcas de cheia) dos rios com estações fluviométricas, utilizou-se a técnica de topografia de nivelamento geométrico, relacionando todas as medidas a um mesmo referencial vertical.

Palavras-chave – Bacia Hidrográfica do Atlântico – Trecho Sudeste, Marca de Cheia, Inundação no Sul, Estação Fluviométrica, Rede Hidrometeorológica Nacional.

ABSTRACT

The great historic flood that occurred in the state of Rio Grande do Sul, in May 2024, considered at the time of this publication the largest historic flood in Rio Grande do Sul and, possibly, the largest in Brazil, mainly affected part of the state inserted in the Atlantic Basin – Southeast Section. Faced with the need to collect accurate information on river flood marks in the field, to reliably establish the levels at which river waters reached, in some affected municipalities, the Department of Hydrology (DHT) of the Geological Survey of Brazil (SGB) took the initiative to coordinate its field teams to carry out these surveys simultaneously with the reconstruction work on the hydrometeorological network stations. When measuring the maximum levels (flood marks) of rivers with fluvimetric stations, the geometric leveling topography technique was used, relating all measurements to the same vertical reference.

Key words - Atlantic Hydrographic Basin – Southeast Section, Flood Mark, Flooding in the South, Fluvimetric Station, National Hydrometeorological Network.

1. INTRODUÇÃO

A maior parte do Estado do Rio Grande do Sul, entre o final do mês de abril e o início do mês de maio de 2024, passou pelo maior evento de inundação já registrado no Estado [1]. O pico da inundação na bacia do Taquari e Caí, que foram duas das mais afetadas, entre outras bacias, ocorreu entre os dias 01 e 03 de maio de 2024. Já a bacia do rio Jacuí, Guaíba e Laguna dos Patos foram afetadas nos dias seguintes. Como consequência deste desastre hidrológico, sem precedentes registrados nas séries históricas das estações fluviométricas no Rio Grande do Sul, a maioria das Plataformas de Coleta de Dados (PCDs), com telemetria operadas pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB), e de outros órgãos governamentais e privados, foram levados pela correnteza dos rios ou sofreram danos severos nos equipamentos, como nos sensores de níveis dos rios. Por conseguinte, a operação dos Sistemas de Alertas Hidrológicos (SAHs) das bacias dos rios Taquari e Caí, feita pelo SGB, foi seriamente comprometido durante a catástrofe que assolou o estado em maio de 2024, dificultando e, em determinados locais, impedindo a previsão de cotas [1] nos municípios atingidos.

Diante desta situação, e a fim de gerar dados públicos de cotas do evento de inundação do início de maio de 2024, que sirva para o registro histórico e para diferentes tipos de estudos hidrológicos [2] [3] [4], o Serviço Geológico do Brasil executou vários levantamentos de cotas em estações fluviométricas do próprio SGB ou as operadas em parceria com a Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA), da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN).

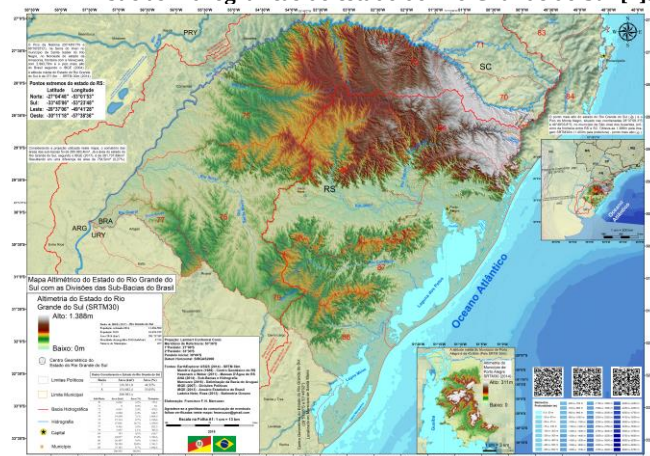
Derivado da nota técnica [2], este artigo tem o objetivo direto e específico de informar as cotas de marcas de cheia registradas pelo SGB e/ou pelas prefeituras, universidades ou a população local, e que foram levantadas por equipes técnicas do SGB, não só nas bacias hidrográficas mais atingidas (Pardo, Taquari-Antas, Caí, Sinos, Gravataí, Jacuí, Guaíba e Laguna dos Patos[5] [6]) mas nas outras bacias do estado do Rio Grande do Sul [7] [8] [9], referente ao evento da grande inundação do início de maio de 2024 [1]. Ressata-se que as réguas têm referência abritária e não é possível comparar as cotas dessas diferentes réguas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o estado do Rio Grande do Sul, possui uma população no último censo de 2022 de 10.882.965 pessoas e uma população estimada para 2024 de 11.229.915 pessoas. A área do Rio Grande do Sul é de 281.737,89 km², resultando em uma densidade demográfica em 2022 de 38,63 hab.(km²)⁻¹, distribuídos em 497 municípios.

A Figura 1 apresenta diferentes alternativas de divisão do estado do Rio Grande do Sul por bacias e sub-bacias hidrográficas [6] e [7], uma nacional e outra estadual, visando, única e exclusivamente, mostrar duas diferentes opções de delimitação de área de estudo para diferentes usuários em qualquer área de interesse dos dados de níveis de marcas de cheia aqui apresentados. O mapa da Figura 1 pode ser baixado em alta resolução pelo Repositório Institucional do SGB em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/19906>.

Figura 1. Mapa altimétrico (hypsometria), bacias e principais sub-bacias hidrográficas do estado do Rio Grande do Sul [7].



O território físico do Rio Grande do Sul [6] [7] [10], conforme observa-se na Figura 1, é dividido em três grandes bacias hidrográficas: a do Rio Uruguai, que está inserida na bacia hidrográfica na parte nacional do rio Uruguai, a do Guaíba e a Litorânea, sendo que estas duas últimas estão inseridas, na classificação nacional, na bacia hidrográfica do Atlântico – Trecho Sudeste (bacia 8), que foi a parte do estado do Rio Grande do Sul mais afetada pela grande inundação do mês de maio de 2024 [1]. Observando-se a grande bacia do Atlântico – Trecho Sudeste (bacia 8), a bacia hidrográfica do Guaíba no Rio Grande do Sul abrange 251 municípios, a qual inclui a capital Porto Alegre. Os principais cusos d'água da bacia da massa d'água Guaíba são: Gravataí, Sinos, Caí, Taquari, Antas, Jacaí, Vacacaí e Pardo [5] [6] [7].

As informações de cotas das estações fluviométricas aqui apresentadas, foram coletadas utilizando nível topográfico, que é um instrumento ótico, muito utilizado na instalação e manutenção de réguas linimétricas em estações fluviométricas. O nível topográfico possui o objetivo de

determinar a diferença de nível (cota) existente entre dois pontos topográficos quaisquer, sem coleta do nível ortométrico [2] como neste caso, que foi determinar a diferença de nível entre as réguas linimétricas existentes (RN – Referência de Nível) e a marca de cheia, visto que, em sua maioria, próximo as estações fluviométricas, a inundação atingiu cotas que não haviam réguas linimétricas instaladas.

A nota técnica que derivou nesse trabalho [1] (<https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/24939.11>) ou a dos zeros ortométricos destas estações [2] deverá ser atualizada constantemente, em novas versões, sempre que novos dados de levantamentos de marcas de cheia, de estações fluviométricas operadas pelo SGB de Porto Alegre, em parceria ou não com a ANA, forem processados.

3. RESULTADOS

Na Tabela 1 observa-se 53 dados de níveis máximos de cursos d'água, da grande cheia de maio de 2024, referentes a estações fluviométricas distribuídas em todo território do Rio Grande do Sul, das quais 52 são operadas pelo SGB e uma operada pela Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), que é a do Cais Mauá C6 (87450004). Destas 53 estações, uma é Muçum (86510000) e a outra é Passo do Novo (75700000), que já possuíam régua instalada para a leitura, portanto não teve sua cota nivelada e sim lida (o próprio prefeito de Muçum/RS leu e registrou a cota na madrugada de 02/05/2024 e na estação Passo do Novo o observador leu a cota). Até a presente versão desta Nota Técnica há 50 nivelamentos topográficos conferidos de estações fluviométricas operadas pelo SGB de Porto Alegre, da grande cheia de maio de 2024. Considerando os dados do inventário atual das estações operadas pelo SGB de Porto Alegre, em parceria com a Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA - <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/download>), considerando apenas o estado do Rio Grande do Sul (já que o SGB de Porto Alegre opera também estações em Santa Catarina), conforme pode ser observado na Tabela 9, há 69 estações fluviométricas na bacia 8 (bacia do Atlântico – Trecho Sudeste) e 50 estações fluviométricas na bacia 7 (bacia do Uruguai), todas em operação, totalizando 119 estações fluviométricas operadas pelo SGB de Porto Alegre no estado do Rio Grande do Sul. Na Figura 2, observa-se as cheias do rio Taquari a partir do início de maio de 2024 [1].

Figura 2. Cheias a partir de maio de 2024 em Lajeado/RS.

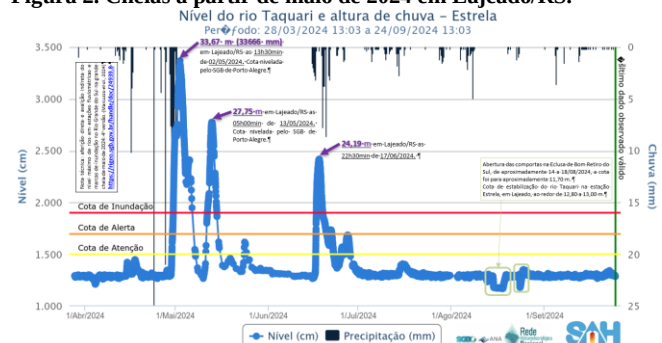


Tabela 1. Cotas da grande cheia do início de maio de 2024, em estações fluviométricas operadas pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB).

Código	Nome da Estação	Nome do Curso D'Água	Nome do Município	Latitude Geodésica	Longitude Geodésica	Cota Nivelada Cheia de Maio de 2024 (m)
72680000	PASSO COLOMBELLI	Rio Apue ou Ligeiro	Marcelino Ramos	-27°33'43"	-51°51'28"	11,34
74205000	LINHA CESCUN	Arroio Caturete	Sarandi	-27°48'47"	-53°01'46"	10,01
74270000	PASSO RIO DA VÁRZEA	Rio da Várzea	Frederico Westphalen	-27°16'43"	-53°19'13"	15,18
74370000	PALMITINHO	Rio Guarita	Palmitinho	-27°19'58"	-53°38'40"	13,70
74460000	PONTE DO RIO TURVO	Rio Turvo	Santo Augusto	-27°49'29"	-53°43'49"	7,28
74470000	TRÊS PASSOS	Rio Turvo	Três Passos	-27°23'32"	-53°52'51"	9,49
75200000	CONCEIÇÃO	Rio Conceição	Ijuí	-28°27'16"	-53°58'23"	9,29
75650000	ITACURUBI	Rio Icamaquã	Bossoroca	-28°44'33"	-55°09'43"	12,70
75700000	PASSO DO NOVO	Rio Icamaquã	São Borja	-28°40'58"	-55°34'46"	7,90
76100000	VILA CLARA	Rio Toropi	São Pedro do Sul	-29°33'22"	-54°20'32"	15,21
76460000	ERNESTO ALVES	Rio Jaguarizinho	Santiago	-29°21'45"	-54°44'07"	13,24
76500000	JACAQUÁ	Rio Ibicuí	Alegrete	-29°41'13"	-55°11'46"	13,45
76560000	MANOEL VIANA	Rio Ibicuí	Manoel Viana	-29°35'45"	-55°28'53"	14,84
76650000	PASSO DA CACHOEIRA	Rio Itu	Manoel Viana	-29°18'31"	-55°42'25"	8,58
76800000	PASSO MARIANO PINTO	Rio Ibicuí	Itaqui	-29°18'33"	-56°03'19"	11,71
85480000	PASSO DO ROCHA	Rio Vacacaí	São Gabriel	-30°13'53"	-53°59'07"	9,38
85623000	SÃO SEPÉ - MONTANTE	Rio São Sepé	São Sepé	-30°11'39"	-53°33'48"	12,04
85642000	PASSO SÃO LOURENÇO	Rio Jacuí	Cachoeira do Sul	-30°00'28"	-53°00'56"	15,45
85735000	CANDELÁRIA MONTANTE	Rio Pardo	Candelária	-29°39'28"	-52°47'12"	10,24
85830000	SANTA CRUZ MONTANTE	Rio Pardinho	Santa Cruz do Sul	-29°42'22"	-52°28'05"	8,99
85900000	RIO PARDO	Rio Jacuí	Rio Pardo	-29°59'42"	-52°22'32"	20,21
86160000	PASSO TAINHAS	Rio Tainhas	Jaquirana	-28°52'05"	-50°27'22"	6,51
86472000	LINHA JOSÉ JÚLIO	Rio das Antas	Santa Tereza	-29°05'52"	-51°41'59"	25,82
86472600	SANTA TEREZA	Rio Taquari	Santa Tereza	-29°10'41"	-51°43'56"	22,42
86500000	PASSO CARREIRO	Rio Carreiro	Guaporé	-28°50'56"	-51°49'57"	13,10
86510000	MUÇUM	Rio Taquari	Muçum	-29°10'02"	-51°52'07"	26,00
86560000	LINHA COLOMBO	Rio Guaporé	Guaporé	-28°54'44"	-51°57'11"	8,80
86720000	ENCANTADO	Rio Taquari	Encantado	-29°14'04"	-51°51'18"	23,14
86745000	PASSO DO COIMBRA	Rio Forqueta	Pouso Novo	-29°12'58"	-52°09'44"	14,21
86879300	ESTRELA	Rio Taquari	Estrela	-29°28'24"	-51°57'44"	33,67
86881000	BOM RETIRO DO SUL	Rio Taquari	Bom Retiro do Sul	³	³	22,09
86895000	PORTO MARIANTE	Rio Taquari	Venâncio Aires	-29°41'32"	-51°58'12"	20,50
86950000	TAQUARI	Rio Taquari	Taquari	-29°48'25"	-51°52'33"	16,99
87020000	SÃO JERÔNIMO	Rio Jacuí	São Jerônimo	-29°57'12"	-51°43'29"	12,75
87150000	LINHA GONZAGA	Rio Caí	Caxias do Sul	-29°18'27"	-50°59'45"	9,32
87160000	NOVA PALMIRA	Rio Caí	Caxias do Sul	-29°20'08"	-51°11'20"	10,78
87xxxxxx	VALE REAL	Rio Caí	Vale Real	³	³	15,71
87165000	FELIZ	Rio Caí	Feliz	-29°27'20"	-51°18'23"	15,47
87168000	SÃO VENDELINO	Arroio Forromeco	São Vendelino	-29°22'58"	-51°22'08"	6,36
87170000	BARCA DO CAÍ	Rio Caí	São Sebastião do Caí	-29°35'24"	-51°23'00"	17,51
87230000	COSTA DO RIO CADEIA	Rio Cadeia	São Sebastião do Caí	-29°35'26"	-51°18'49"	12,16
87270000	PASSO MONTENEGRO	Rio Caí	Montenegro	-29°42'04"	-51°26'28"	10,02
87382000	SÃO LEOPOLDO	Rio dos Sinos	São Leopoldo	-29°45'32"	-51°08'54"	8,11
87399000	PASSO DAS CANOAS AUX.	Rio Gravataí	Gravataí	-29°57'52"	-50°58'40"	6,25
87450004	CAIS MAUÁ C6	Rio Jacuí	Porto Alegre	-30°01'16"	-51°13'16"	5,37
874xxxxx	USINA DO GASÔMETRO	Rio Jacuí	Porto Alegre	⁵	⁵	4,59
87450005	ILHA DA PINTADA	Rio Jacuí	Porto Alegre	-30°01'48"	-51°15'02"	4,99
87460007	CRISTAL	Rio Guaíba	Porto Alegre	-30°05'33"	-51°14'58"	4,07
87460120	IPANEMA	Rio Guaíba	Porto Alegre	-30°08'07"	-51°13'58"	3,97
87500020	PONTA DOS COATIS	Rio Guaíba	Porto Alegre	-30°15'33"	-51°09'21"	3,67
87540000	ARAMBARÉ	Laguna dos Patos	Arambaré	-30°54'24"	-51°29'34"	2,93
87921000	SÃO LOURENÇO	Laguna dos Patos	São Lourenço do Sul	-31°22'40"	-51°57'32"	2,91
87955000	LARANJAL	Laguna dos Patos	Pelotas	-31°46'21"	-52°13'31"	2,88

¹ Cota não nivelada. Leitura feita diretamente na seção de réguas existente.

² Cota nivelada em Lajeado/RS, da cheia de 02/05/2024, considerando o nível da estação fluviométrica Estrela (86879300) foi de exatos 33666 mm.

³ Estação fluviométrica com código e/ou coordenada que necessita verificação e/ou em fase de implementação.

⁴ Cota da marca de cheia oficial da capital Porto Alegre, na grande cheia de maio de 2024 no Rio Grande do Sul. Cota nivelada pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB), em parceria com o Exército Brasileiro, e publicado pelo SGB no Repositório Institucional em Geociências (RIGEO) em <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/24911>. Estação fluviométrica com telemetria sob responsabilidade e operação da Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul (SEMA-RS).

⁵ Código da estação fluviométrica Usina do Gasômetro, operada pelo SGB de Porto Alegre, será revisto e poderá não ser o mesmo quando o leitor acessar essa nota técnica.

Atenção: Os dados de coordenadas de localização das estações fluviométricas são oriundos do último inventário de estações da rede hidrometeorológica nacional, disponível on line, no endereço: <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/download>.

4. DISCUSSÃO

Os dados dos levantamentos de cotas das marcas de cheia da grande inundação do início de maio de 2024, em estações fluviométricas operadas pelo Serviço Geológico do Brasil, e de responsabilidade da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), foram niveladas a partir de maio de 2024, e, sua maioria, nos meses seguintes ao evento de inundação. Essas cotas das marcas de cheia nas estações fluviométricas, podem ser observadas na Tabela 1. Na publicação “rios da região sul possuem as cheias mais abruptas do Brasil”, publicado por [11], os autores relatam que a análise de variação diária máxima dos níveis revela que os rios do sul do Brasil podem apresentar ascensão significativas de cota em apenas 24 horas, se destacando das demais regiões do Brasil. Os autores também relatam que, em cheias frequentes a região sul mostra variações de até 6 m em 24 horas, enquanto o restante do país não passa, em média, de 2 m. Quanto a eventos mais raros, os autores mostram que essa diferença se torna ainda maior, com variações superando 8 m em alguns pontos, enquanto as subidas máximas em 24 horas em outros locais continuam em torno de 2 m.

5. CONCLUSÃO

Este artigo teve como objetivo fornecer dados de nível dos rios monitorados pelo SGB no Rio Grande do Sul, especificamente nas réguas linimétricas das estações fluviométricas operadas pela hidrologia do SGB de Porto Alegre. Utilizou-se, no trabalho de levantamento em campo, níveis topográficos aferidos. Os resultados apresentados auxiliarão estudos de hidrologia e de hidráulicas de canais abertos (cursos d'água naturais) que necessitam o conhecimento do nível da grande cheia de maio de 2024 no estado do Rio Grande do Sul.

6. REFERÊNCIAS

[1] 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. 9ª versão. Porto Alegre: Serviço Geológico do Brasil – CPRM, 2024. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/24939.11>. Acesso em: 05 nov. 2024.

[2] MARCUZZO, F. F. N.; SILVA, E. D. **Nota Técnica:** Altitude Ortométrica dos Zeros das Réguas 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, 2024. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/>. Acesso em: 04 nov. 2024.

[3] 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: 11 out. 2024.

[4] 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., Niterói, RJ, 2024. **Anais** [...] Curitiba, PR: ABRH, 2024. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/24993>. Acesso em: 11 out. 2024.

[5] TSCHIEDEL, A. da F.; PICKBRENNER, K.; MARCUZZO, F. F. N. Análise hidromorfológica da Sub-Bacia 87. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE, 11., 2012, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ABRH, 2012. p. 1- 20. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/17426>. Acesso em: 29 out. 2024.

[6] MARCUZZO, F. F. N. Bacias hidrográficas e regiões hidrográficas do Brasil: cálculo de áreas, diferenças e considerações. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 22., 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRH, 2017a. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/18492>. Acesso em: 29 out. 2024.

[7] MARCUZZO, F. F. N. Mapas e opções de divisão territorial do estado do Rio Grande do Sul por bacias hidrográficas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 49., 2018, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBG, 2018. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/19906>. Acesso em: 29 out. 2024.

[8] MARCUZZO, F. F. N. Bacia hidrográfica do rio Uruguai: altimetria e áreas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 22., 2017b, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRH, 2017. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/18489>. Acesso em: 29 out. 2024.

[9] MARCUZZO, F. F. N.; SOUZA, C. J. R.; ALMEIDA, D. B. Bacia hidrográfica internacional do rio Uruguai e consistência dos seus divisores de água na escala 1:3.000. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 48., 2016, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: SBG, 2016. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/17127>. Acesso em: 29 out. 2024.

[10] HASENACK, H.; WEBER, E.(org.). **Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000.** Porto Alegre, 2010. UFRGS Centro de Ecologia. 1 DVD-ROM. (Série Geoprocessamento n.3). ISBN 978-85-63483-00-5 (livreto) e ISBN: 978: - 85: - 63843: - 01: - 2: (DVD). Disponível em: <https://www.ufrgs.br/labgeo/index.php/downloads/dados-geoespaciais/base-cartografica-vetorial-continua-do-rio-grande-do-sul-escala-150-000/>. Acesso em: 29 Set. 2024.

[11] MIRANDA, P. T.; LIMA, S. G.; RAMALHO, N. V.; COLLISCHONN, W.; DE PAIVA, R. C. D. Rios da região sul possuem as cheias mais abruptas do Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE DESASTRES, 4., 2024, Curitiba. **Anais...** Porto Alegre: ABRH, 2024. Disponível em: <https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=17110>. Acesso em : 16 out. 2024.