

LEVANTAMENTO DOS ZEROS ORTOMÉTRICOS DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS DA HIDROLOGIA DO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL NO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA

Francisco F. N. Marcuzzo¹, Emanuel Duarte da Silva², Daniel Vieira Mendes³

^{1,2}Pesquisador em Geociências, Serviço Geológico do Brasil (SGB) – Departamento de Hidrologia (DEHID) – SUREG-PA - R. Banco da Província, 105 - Santa Teresa - Porto Alegre/RS - CEP 90.840-030. ³Estagiário do SGB/Hidrologia.

¹francisco.marcuzzo@sgb.gov.br; ²emanuel.duarte@sgb.gov.br; ³danielmendesdaniel@hotmail.com

RESUMO

A importância da aplicabilidade da altitude ortométrica em cursos d'água é o completo entendimento da transferência das vazões de elevação do nível de rios, pelo seu talvegue, que agravam inundações a jusante, a eventual sobrelevação da linha d'água provocada por perda de carga na entrada de partes que causam inundações a montante. Com a altitude ortométrica é possível desenhar um perfil longitudinal do rio, contendo seu leito natural, fundo do curso d'água. Para auxiliar na determinação das altitudes ortométricas de alguns pontos dos rios do Brasil, o Departamento de Hidrologia (DEHIDE) do Serviço Geológico do Brasil (SGB), executa o trabalho de determinação dos zeros ortométricos de suas réguas linimétricas, de suas estações fluviométricas, sejam próprias ou as operadas em parceria com a Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA). O referencial adotado para o início da contagem de cada altitude das réguas linimétricas, cota zero, é diferente e deve ser corrigido. Nesta nota técnica, sobre a altitude ortométrica das réguas linimétricas, que medem os níveis dos rios, há como objetivo central fornecer informações úteis a diferentes tipos de usuários para obtenção de perfis de declividade da linha de água dos cursos d'água de interesse. Para isso, empregou-se procedimento de processamento de dados GNSS com a precisão da técnica de Posicionamento por Ponto Preciso (PPP).

Palavras-chave - *Altitude Ortométrica, Elipsóide, Linha D'Água, Posicionamento por Ponto Preciso, Rede Hidrometeorológica Nacional.*

ABSTRACT

The importance of the applicability of orthometric altitude in watercourses is the complete understanding of the transfer of river level rise flows, through their thalweg, which worsen floods downstream, the possible elevation of the waterline caused by loss of load at the entrance of parts that cause flooding upstream. With the orthometric altitude it is possible to draw a longitudinal profile of the river, containing its natural bed, the bottom of the watercourse. To assist in determining the orthometric altitudes of some points on Brazil's rivers, the Department of Hydrology (DEHIDE) of

the Geological Survey of Brazil (SGB) carries out the work of determining the orthometric zeros of its linimetric rulers, of its fluviometric stations, whether own or those operated in partnership with the National Water and Sanitation Agency (ANA). The reference adopted to start counting each altitude of the linimetric rulers, zero level, is different and must be corrected. In this technical note, on the orthometric altitude of linimetric rulers, which measure river levels, the central objective is to provide useful information to different types of users to obtain slope profiles of the waterline of the watercourses of interest. For this, a GNSS data processing procedure was used with the precision of the Precise Point Positioning (PPP) technique.

Key words - *Orthometric Altitude, Ellipsoid, Water Line, Precise Point Positioning, National Hydrometeorological Network of Brazil.*

1. INTRODUÇÃO

A presente nota técnica, tem o objetivo específico de informar a altitude do zero ortométrico das réguas linimétricas das estações fluviométricas operadas pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB), da superintendência de Porto Alegre, em parceria com a Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA), compreendendo a área territorial da bacia do Uruguai (7), no estado de Santa Catarina, e as bacias do Uruguai (7) e Atlântico – Trecho Sudeste (8) no estado do Rio Grande do Sul. A Tabela 1, a seguir, mostra os dados de distribuição de estações fluviométricas operadas pelo SGB, nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, divididos por bacia hidrográfica. Ressalta-se que os números apresentados na Tabela 1 estão em constante modificação devido a estações fluviométricas que são extintas, ou passam para outra operadora ou, o contrário, estações fluviométricas que são implementadas, ou incorporadas de outras operadoras. Em alguns casos, há estações fluviométricas operadas e de responsabilidade do próprio SGB, implementadas para monitoramentos especiais, fora da parceria com a ANA, geralmente para os Sistemas de Alerta Hidrológico (SAH) ou para monitoramentos ambientais específicos. Vale ressaltar que, na sub-bacia 84, litoral sul de Santa Catarina, o SGB de Porto Alegre mantém 18 estações fluviométricas próprias,

para o monitoramento ambiental da bacia carbonífera, não possuindo réguas linimétricas para leituras diárias.

Tabela 1. Número de estações fluviométricas operadas pelo SGB, a maioria em parceria com a ANA, pela equipe de hidrologia da superintendência de Porto Alegre, dividido por estado da federação, Rio Grande do Sul ou Santa Catarina, e por bacia hidrográfica, Uruguai (7) ou Atlântico – Trecho Sudeste (8). Dados referentes a outubro de 2024.

Número de Estações Fluviométricas SGB POA em 10/2024						
	Rio Grande do Sul		Santa Catarina		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
Bacia 7	50	42%	22	100%	72	51%
Bacia 8	69	58%	0	0%	69	49%
Total	119	100%	22	100%	141	100%

Este trabalho auxiliará estudos que necessitem a utilização de informações complementares de zeros ortométricos de réguas linimétricas de estações fluviométricas, visando a determinação da declividade da linha d'água em diferentes situações, como em grandes inundações, como a que ocorreu em maio de 2024 no Rio Grande do Sul, cujas cotas máximas foram publicadas pelo Departamento de Hidrologia (DEHID), do SGB, disponível em <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/24939.10> [1]. Um melhor detalhamento das bacias e sub-bacias hidrográficas, dos dois estados, pode ser observado em [2], [3], [4], [5] e [6]. Informa-se que a nota técnica que originou esse trabalho [7] deverá ser atualizada, em novas versões, sempre que novos dados de levantamentos de zeros ortométricos, de estações operadas pelo SGB de Porto Alegre, forem processados.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho refere-se a um levantamento com GPS-RTK [Global Position System - Real Time Kinematic (Sistema de Posicionamento Global - Posicionamento Cinemático em Tempo Real)] para levantamento de pontos de interesse e definição de altitude normal baseada no modelo geoidal hgeoHNOR_IMBITUBA, fornecido pelo IBGE.

Para determinação das coordenadas planialtimétricas das estações fluviométricas, foram utilizados um par de receptores GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite) com a metodologia denominada Estático Rápido. Tal metodologia se caracteriza por uma “base” onde um dos equipamentos fica coletando dados de satélites por um longo período de tempo, pelo menos quatro horas ininterruptas, em local de boa recepção de satélites, enquanto o receptor móvel ocupa por alguns poucos minutos (5 a 10 minutos) o ponto

que se quer determinar as coordenadas (latitude, longitude e altitude).

As coordenadas das “bases” foram determinadas pelo método denominado PPP (Posicionamento por Ponto Preciso) no site do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2023) e o processamento dos pontos das marcas de cheia através do programa computacional TBC (Trimble Business Center) (<https://servicodados.ibge.gov.br/api/docs/ppp?versao=1>). Com o objetivo de manter o padrão utilizado na Rede Hidrometeorológica Nacional, os valores das finais das altitudes foram baseados no modelo geoidal MAPGEO2015 (IBGE), tendo como resultado altitudes ortométricas.

3. RESULTADOS

Os levantamentos de cotas dos zeros ortométricos, em estações fluviométricas operadas pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB), próprias ou de responsabilidade da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), podem ser observadas na Tabela 2 a seguir (melhor detalhado no Anexo I da nota técnica [7]).

Um maior detalhamento da localização e demais informações da maioria das estações fluviométricas observadas na Tabela 2, como o posicionamento analítico no talvegue em seus respectivos cursos d'água, e distância das mesmas dos barramentos e de outras estações, podem ser observados nos diagramas unifilares publicados por [8], [9], [10] e [11]. A base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul, na escala 1:50.000, pode ser acessada em [12] e a de Santa Catarina, pode ser acessada em Santa Catarina (s.d.).

Até a presente versão desta nota técnica há 70 levantamentos dos zeros ortométricos das réguas linimétricas, de um total de 141 estações fluviométricas operadas (Tabela 1), próprias ou de parceria com a ANA (maioria), pelo SGB de Porto Alegre / RS, ou seja, aproximadamente 50 % das estações. Destas 70 estações com os levantamentos dos zeros ortométricos das réguas linimétricas, 33 estão na bacia do Uruguai (7), ou seja, 47 %, enquanto o restante, 37 estações, estão na bacia do Atlântico – Trecho Sudeste (8).

Considerando-se que o SGB de Porto Alegre, conforme Tabela 1, opera 69 estações fluviométricas na bacia do Atlântico – Trecho Sudeste (8) e 72 estações na bacia do Uruguai (7), houve, de levantamento ortométrico das estações, aproximadamente, 54 % na bacia do Atlântico – Trecho Sudeste (8) e 46 % na bacia do Uruguai (7).

A nota técnica que derivou nesse trabalho [7] deverá ser atualizada constantemente, em novas versões, sempre que novos dados de levantamentos de zeros ortométricos, de estações fluviométricas operadas pelo SGB de Porto Alegre, forem processados, sejam elas próprias ou com a parceria do SGB e ANA.

Tabela 2. Zeros ortométricos das réguas de estações fluviométricas, com demais dados inventariais, como nome e código, e as coordenadas.

N°	Nome da Estação	Código da Estação	Coordenadas Geodésicas		Coordenadas Decimais		Zero da Régua Ortométrica (m)	Município (em RS ou SC)	Nome do Curso D'Água
			Latitude	Longitude	Latitude	Longitude			
1	INVERNADA VELHA	70200000	28°26'21,9068"S	50°18'07,3171"W	-28,4392	-50,3019	763,917	BOM JESUS	RIO PELOTAS
2	VILA CANOAS	71200000	27°48'10,9149"S	49°46'43,4525"W	-27,8028	-49,7786	837,456	LAGES	RIO CANOAS
3	RIO BONITO	71300000	27°42'09,8279"S	49°50'23,9963"W	-27,7025	-49,8397	839,559	LAGES	RIO CANOAS
4	ENCRUZILHADA II	71350001	27°30'27,3789"S	50°06'46,6187"W	-27,5075	-50,1128	824,315	OTACÍLIO COSTA	RIO CANOAS
5	PONTE ALTA DO SUL	71383000	27°29'08,1390"S	50°23'30,7849"W	-27,4856	-50,3917	814,659	PONTE ALTA	RIO CANOAS
6	RIO DAS ANTAS	72715000	26°53'45,2117"S	51°04'31,0318"W	-26,8958	-51,0753	773,708	RIO DAS ANTAS	RIO DO PEIXE
7	TANGARÁ	72810000	27°05'17,3546"S	51°15'29,3442"W	-27,0881	-51,2581	627,400	TANGARÁ	RIO DO PEIXE
8	JOAÇABA I	72849000	27°09'34,2909"S	51°28'52,9417"W	-27,1594	-51,4811	505,603	JOAÇABA	RIO DO PEIXE
9	BARRA DO RIO PARDO	72870000	27°18'58,5533"S	51°31'39,2189"W	-27,3161	-51,5275	517,270	CAMPOS NOVOS	RIO LEAO
10	ABELARDO LUZ	73600000	26°33'35,0841"S	52°19'36,8260"W	-26,5597	-52,3267	733,974	ABELARDO LUZ	RIO CHAPECÓ
11	CORONEL PASSO MAIA	73690001	26°46'24,0794"S	52°01'31,2906"W	-26,7733	-52,0253	793,013	PASSOS MAIA	RIO DO PEIXE
12	PASSO PIO X	73820000	26°51'33,8920"S	52°54'17,7494"W	-26,8592	-52,9047	207,070	PINALZINHO	RIO BURRO BRANCO
13	SAUDADES	73900000	26°55'28,5493"S	53°00'32,0265"W	-26,9244	-53,0089	263,357	SAUDADES	RIO DO PEIXE
14	BARRA DO CHAPECO AUXILIAR	73960000	27°02'31,4218"S	52°57'16,6872"W	-27,0419	-52,9544	232,300	SÃO CARLOS	RIO CHAPECÓ
15	IRAI	74100000	27°10'32,8349"S	53°13'47,2783"W	-27,1756	-53,2297	212,970	IRAI	RIO URUGUAI
16	LINHA JATAI	74295000	27°00'47,5148"S	53°17'43,9977"W	-27,0131	-53,2953	242,236	MONDAÍ	RIO IRACEMA
17	GUATAPARÁ DE BAIXO	74300000	26°35'17,2510"S	53°27'12,9789"W	-26,5881	-53,4533	318,768	GRARACIABA	RIO DAS ANTAS
18	PONTE DO SARGENTO	74320000	26°40'56,9658"S	53°17'11,0641"W	-26,6822	-53,2864	327,083	ROMELÂNDIA	RIO SARGENTO
19	ITAPIRANGA	74329000	27°10'17,7101"S	53°42'35,5524"W	-27,1714	-53,7097	162,288	ITAPIRANGA	RIO URUGUAI
20	BANDEIRANTE	74422000	26°46'37,2725"S	53°40'04,8424"W	-26,7769	-53,6678	271,130	SÃO MIGUEL D'OESTE	RIO DAS FLORES
21	PORTO LUCENA	74800000	27°51'14,3904"S	55°01'23,9344"W	-27,8539	-55,0231	83,431	PORTO LUCENA	PORTO LUCENA
22	PONTE NOVA DA CONCEIÇÃO	75205000	28°23'04,1262"S	54°01'55,9321"W	-28,3844	-54,0319	299,610	CORONEL BARROS	RIO CONCEICAO
23	PASSO SÃO BROJA	75780000	28°37'28,2088"S	56°02'13,8492"W	-28,6244	-56,0369	47,350	SÃO BORJA	RIO URUGUAI
24	ITAQUI	75900000	29°07'03,3902"S	56°33'16,6781"W	-29,1175	-56,5544	42,559	ITAQUI	RIO URUGUAI
25	ROSÁRIO DO SUL	76310000	30°14'33,8848"S	54°55'00,9445"W	-30,2425	-54,9167	82,581	ROSÁRIO DO SUL	RIO SANTA MARIA
26	JACAQUA	76500000	29°41'13,2877"S	55°11'46,5810"W	-29,6869	-55,1961	67,037	ALEGRETE	RIO IBICUÍ
27	MANOEL VIANA	76560000	29°35'41,3931"S	55°28'53,2932"W	-29,5947	-55,4814	61,814	MANOEL VIANA	RIO IBICUÍ
28	ALEGRETE	76750000	29°46'07,4934"S	55°47'14,2862"W	-29,7686	-55,7872	66,247	ALEGRETE	RIO IBIRAPUITÁ
29	PASSO MARIANO PINTO	76800000	29°18'32,0493"S	56°03'19,1769"W	-29,3089	-56,0553	50,822	ITAQUI	RIO IBICUÍ
30	URUGUAIANA	77150000	29°44'55,3913"S	57°05'19,9657"W	-29,7486	-57,0886	38,627	URUGUAIANA	RIO URUGUAI
31	QUARAI	77500000	30°23'04,7187"S	56°27'56,0384"W	-30,3844	-56,4656	86,246	QUARAI	RIO QUARAI
32	PASSO DA CRUZ	77585000	30°15'15,8845"S	57°18'59,2234"W	-30,2542	-57,3164	40,320	BARRA DO QUARAI	RIO QUARAI
33	BARRA DO QUARAI	77590000	30°12'48,6893"S	57°33'12,1801"W	-30,2133	-57,5533	33,388	BARRA DO QUARAI	RIO QUARAI
34	DONA FRANCISCA	85400000	29°37'37,4937"S	53°21'10,6453"W	-29,6269	-53,3528	32,445	DONA FRANCISCA	RIO JACUÍ
35	PONTE SÃO GABRIEL	85470000	30°21'35,7824"S	54°18'48,1734"W	-30,3597	-54,3133	81,934	SÃO GABRIEL	RIO VACACAÍ
36	CANDELARIA MONTANTE	85735000	29°39'28,8931"S	52°47'12,3907"W	-29,6578	-52,7867	37,309	CANDELARIA	RIO PARDO
37	SANTA CRUZ-MONTANTE	85830000	29°42'22,0333"S	52°28'05,0268"W	-29,7061	-52,4681	23,968	SANTA CRUZ DO SUL	RIO PARDINHO
38	RIO PARDO	85900000	29°59'42,9262"S	52°22'32,6816"W	-29,9950	-52,3756	2,381	RIO PARDO	RIO JACUÍ
39	LINHA JOSÉ JÚLIO	86472000	29°05'53,0509"S	51°41'58,9025"W	-29,0981	-51,6994	61,140	SANTA TEREZA	RIO DAS ANTAS
40	MUÇUM	86510000	29°10'01,8947"S	51°52'07,8212"W	-29,1669	-51,8686	33,985	MUÇUM	TAQUARI
41	SANTA LÚCIA	86580000	29°07'11,2088"S	51°54'44,2225"W	-29,1197	-51,9122	46,200	DOUTOR RICARDO	RIO GUAPORÉ
42	ENCANTADO	86720000	29°14'05,6145"S	51°51'19,4720"W	-29,2347	-51,8553	28,160	ENCANTADO	TAQUARI
43	PORTO MARIANTE	86895000	29°41'32,4249"S	51°58'12,4897"W	-29,6922	-51,9700	-0,710	VENÂNCIO AIRES	TAQUARI
44	TAQUARI	86950000	29°48'25,2894"S	51°52'32,9333"W	-29,8069	-51,8756	-1,910	TAQUARI	TAQUARI
45	LINHA GONZAGA	87150000	29°18'26,4840"S	50°59'46,0392"W	-29,3072	-50,9961	129,66	CAXIAS DO SUL	CAÍ
46	NOVA PALMIRA	87160000	29°20'07,2954"S	51°11'20,4764"W	-29,3353	-51,1889	52,972	CAXIAS DO SUL	CAÍ
47	SÃO VENDELINO	87168000	29°22'58,8883"S	51°22'07,5217"W	-29,3828	-51,3686	64,911	SÃO VENDELINO	ARROIO FORROMEÇO
48	BARCA DO CAÍ	87170000	29°35'24,2910"S	51°23'00,1682"W	-29,5900	-51,3833	0,756	SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ	CAÍ
49	COSTA DO RIO CADEIA	87230000	29°35'23,9257"S	51°18'49,4384"W	-29,5897	-51,3136	2,58	SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ	ARROIO CADEIA
50	PASSO MONTENEGRO	87270000	29°42'04,0154"S	51°26'28,7150"W	-29,7011	-51,4411	-0,849	MONTENEGRO	CAÍ
51	PONTE DO CAÍ BR-386	87290000	29°49'20,6604"S	51°20'58,6255"W	-29,8222	-51,3494	-1,949	NOVA SANTA RITA	CAÍ
52	CAMPO BOM	87380000	29°41'30,3303"S	51°02'45,8019"W	-29,6917	-51,0458	2,106	CAMPO BOM	SINOS
53	SÃO LEOPOLDO	87382000	29°45'31,2268"S	51°08'54,6827"W	-29,7586	-51,1483	-0,420	SÃO LEOPOLDO	SINOS
54	PASSO DAS CANOAS - AUXILIAR	87399000	29°57'51,6260"S	50°58'39,6211"W	-29,9642	-50,9775	0,049	GRAVATAÍ	GRAVATAÍ
55	ILHA DA PINTADA	87450005	30°01'49,6366"S	51°15'08,6332"W	-30,0303	-51,2522	-0,129	ELDORADO DO SUL	GUAÍBA
56	IPIRANGA	87450100	30°02'54,8739"S	51°11'47,7285"W	-30,0483	-51,1964	3,790	PORTO ALEGRE	ARROIO DILÚVIO
57	CRISTAL	87460007	30°05'33,6926"S	51°14'58,2720"W	-30,0925	-51,2494	-0,190	PORTO ALEGRE	GUAÍBA
58	IPANEMA	87460120	30°08'07,6161"S	51°13'58,9816"W	-30,1353	-51,2328	-0,095	PORTO ALEGRE	GUAÍBA
59	ARROIO DO SALSO	87460200	30°10'10,2355"S	51°10'42,4552"W	-30,1694	-51,0718	2,297	PORTO ALEGRE	ARROIO DO SALSO
60	PONTE DOS COATIS	87500200	30°15'33,1295"S	51°09'21,7239"W	-30,2592	-51,1558	-0,055	PORTO ALEGRE	GUAÍBA
61	ARAMBARE	87540000	30°54'24,2208"S	51°29'34,7679"W	-30,9067	-51,4928	-0,014	ARAMBARÉ	LAGUNA DOS PATOS
62	PASSO DAS CARRETAS	87670000	30°58'24,6548"S	53°02'46,8066"W	-30,9733	-53,0461	78,241	SANTANA DA BOA VISTA	RIO CAMAQUÁ
63	PASSO DO MENDOÇA	87905000	31°00'44,1075"S	52°03'09,7328"W	-31,0122	-52,0525	14,884	CRISTAL	RIO CAMAQUÁ
64	SÃO LOURENÇO	87921000	31°22'40,4324"S	51°57'32,7217"W	-31,3778	-51,9589	0,060	SÃO LOURENÇO DO SUL	LAGUNA DOS PATOS
65	LARANJAL	87955000	31°46'21,4908"S	52°13'31,2474"W	-31,7725	-52,2253	-0,016	PELOTAS	LAGUNA DOS PATOS
66	RIO GRANDE REGATAS	87980000	32°01'45,6371"S	52°04'45,6166"W	-32,0292	-52,0792	0,029	RIO GRANDE	LAGUNA DOS PATOS
67	ARROIO CHUÍ	88020000	33°41'22,6231"S	53°26'21,5202"W	-33,6894	-53,4392	0,230	CHUÍ	ARROIO CHUÍ
68	PASSO DAS PEDRAS	88260000	32°31'10,0742"S	53°27'21,2095"W	-32,5194	-53,4558	2,016	JAGUARÃO	RIO JAGUARÃO
69	PONTE JAGUARÃO	88300000	32°34'12,0913"S	53°22'43,9104"W	-32,5700	-53,3786	0,310	JAGUARÃO	RIO JAGUARÃO
70	PEDRO OSÓRIO	88641000	31°51'48,0211"S	52°48'58,8847"W	-31,8633	-52,8161	6,392	PEDRO OSÓRIO	RIO PIRATINI

4. DISCUSSÃO

Na Tabela 2 nota-se que a maior cota de zero ortométrico das réguas linimétricas foi aferido no município de Lages/SC, na bacia hidrográfica do rio Uruguai (7), na sub-bacia hidrográfica 71, do rio Canoas (estação Rio Bonito, código 71300000) com 839,56 m. Já a menor cota de zero ortométrico das réguas linimétricas foi aferido no município de Nova Santa Rita/RS, na bacia hidrográfica do Atlântico – Trecho Sudeste (8), na sub-bacia 87 (Laguna dos Patos), mais precisamente na sub-bacia do rio Caí, com -1,95 m (estação Ponte do Caí BR-386, código 87290000).

5. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo fornecer dados de altitude ortométricas dos zeros das réguas linimétricas das estações fluviométricas operadas pelo SGB de Porto Alegre, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul. Utilizou-se, no trabalho de levantamento em campo, GPS RTK e Posicionamento por Ponto Preciso. Os resultados apresentados auxiliarão estudos de hidrologia e de hidráulicas de canais abertos (cursos d'água naturais) que necessitam o conhecimento do escoamento da descarga líquida (linha d'água).

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. 7ª versão. Porto Alegre: Serviço Geológico do Brasil – CPRM, 2024. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/24939.10>. Acesso em: 29 out. 2024.

[2] 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.

[3] 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.

[4] 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.

[5] 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.

[6] 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.

[7] 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.

[8] ALMEIDA, D. B.; KOEFENDER, A.; SOUZA, C. J. R.; MARCUZZO, F. F. N. Diagramas unifilares e mapeamento das estações F, FD, P, Pr e barramentos das sub-bacias 70 a 74 no Rio Uruguai. In: SIMPÓSIO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE, 13., 2016, Aracaju. **Anais...** Aracaju: ABRH, 2016. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/17189>. Acesso em: 29 ago. 2024.

[9] GUIMARÃES, G. M.; ALMEIDA, D. B.; MARCUZZO, F. F. N. SIG na construção de diagramas unifilares das estações F, FD, P, Pr além das UHE, PCH, CGH das sub-bacias 80 a 84 na bacia hidrográfica do Atlântico – Trecho Sudeste. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 18., 2017, Santos, SP. **Anais...** Santos, SP: INPE, 2017. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/17848>. Acesso em: 29 ago. 2024.

[10] GUIMARÃES, G. M.; FINCK, J. S.; MARCUZZO, F. F. N. Construção de diagramas unifilares da rede hidrometeorológica nacional e de aproveitamentos hidrelétricos das sub-bacias 85 a 88, na bacia hidrográfica do Atlântico – trecho sudeste. **Geographia Meridionalis** - Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, v. 03, n. 3. p. 276 – 300, jul - dez. 2017. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/18953>. Acesso em: 29 ago. 2024.

[11] SOUZA, C. J. R.; ALMEIDA, D. B.; KOEFENDER, A.; MARCUZZO, F. F. N. Diagramas unifilares e mapeamento das estações F, FD, P, PR e barramentos das Sub-bacias 75 a 79 no rio Uruguai. **Revista Tecno-lógica**, Santa Cruz do Sul, v. 21, n.2, p. 65 - 74, jul./dez. 2017. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/17839>. Acesso em: 29 ago. 2024.

[12] 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: 22 Set. 2024.