



## **OTTOCODIFICAÇÃO E ANÁLISE ALTIMÉTRICA E DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PELOTAS NA DIVISA ENTRE O RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA**

OTTOCODIFICATION AND ALTIMETRIC AND RAINFALL ANALYSIS OF THE PELOTAS RIVER BASIN ON THE BORDER BETWEEN RIO GRANDE DO SUL AND SANTA CATARINA

**Yuri Timm Muller**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Graduando em Engenharia Hídrica

[yuritimm@gmail.com](mailto:yuritimm@gmail.com)

**Fernanda Eimael Rolim**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Graduanda em Engenharia Hídrica

[fernanda.erolim@gmail.com](mailto:fernanda.erolim@gmail.com)

**Francisco Fernando Noronha Marcuzzo**

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais / Serviço Geológico do Brasil  
Superintendência Regional de Porto Alegre

[francisco.marcuzzo@cprm.gov.br](mailto:francisco.marcuzzo@cprm.gov.br)

### **RESUMO**

A gestão dos recursos hídricos de forma consciente e correta vem sendo cada vez mais estudada, onde métodos adequados e de fácil aplicabilidade são necessários. O objetivo deste estudo é codificar em dois níveis a bacia do rio Pelotas (sub-bacia 70) usando o sistema desenvolvido por Otto Pfafstetter em 1989, e estudar as diferenças da espacialização da chuva e altimetria na bacia. A sub-bacia 70 tem área aproximada de 13.439,65km<sup>2</sup>, sendo 44,94% de sua área no território do Rio Grande do Sul e 55,06% no território de Santa Catarina. Para o estudo foram utilizadas ferramentas do programa ArcGis 10.2, dados da rede de drenagem, Modelo Digital de Elevação SRTM da região (mosaico) com 30 metros de resolução, mapa da precipitação média anual e da altimetria da sub-bacia 70. Com técnicas de geoprocessamento, obteve-se como resultado a delimitação de nove ottobacias de nível um e 81 ottobacias de nível 2, com informações de área, perímetro, coordenadas do exutório, rio principal e municípios contidos na área. Conclui-se que com o método de Otto Pfafstetter é possível obter informações importantes relacionadas aos recursos hídricos, e que devido as suas características de conter informação de topologia nos dígitos e ser econômico no número de dígitos, o método é de fácil implementação em ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Na análise das precipitações médias anuais e da altimetria, concluiu-se que na sub-bacia 70 há uma tendência de decréscimo da precipitação com o aumento da altimetria.

**Palavras-chave:** Sub-Bacia 70, SIG, Hidromorfologia, Hidrologia, Hipsometria, Geomorfologia.

## ABSTRACT

The water resources management in a conscious way has been increasingly studied, where methods appropriate and easily applicable are necessary. The purpose of this study is to codify in two levels the Pelotas river basin (sub-basin 70) using the system developed by Otto Pfafstetter in 1989, and study the differences in rainfall spatialization and altimetry in the basin. The sub-basin 70 has an approximate area of 13,439.65 km<sup>2</sup>, 44.94% of which is in the territory of Rio Grande do Sul and 55.06% in the territory of Santa Catarina. For the study, we used tools from the ArcGis 10.2 software, drainage network data, the SRTM Digital Elevation Model of the region (mosaic) with 30 meters of resolution, map of mean annual precipitation and altimetry of sub-basin 70. With geoprocessing techniques, we obtained as a result the delimitation of nine otto-basins of level one and 81 otto-basins of level 2, with information of area, perimeter, outletcoordinates, main river and municipalities contained in the area. It is concluded that with the Otto Pfsteteter method it is possible to obtain important information related to water resources, and because of its characteristics of containing topology information in the digits and being economical in the number of digits, the method is easy to implement in tools Geographic Information Systems (GIS). In the analysis of annual average precipitation and altimetry, it was concluded that in sub-basin 70 there is a tendency of precipitation decrease with the increase of altimetry

**Keywords:** Sub-Basin 70, GIS, Hydromorphology, Hydrology, Hypsometry, Geomorphology.

## 1 - Introdução

A Lei das Águas (Lei nº 9.433) estabelece a proteção da qualidade e quantidade dos recursos hídricos no território brasileiro, indicando a bacia hidrográfica como unidade de planejamento para atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos através da Política Nacional de Recursos Hídricos. Sendo que tal política prevê a definição de um sistema único de classificação e codificação das bacias hidrográficas brasileiras, para cada Estado e para o país (BRASIL, 1997). Sabe-se que o desenvolvimento de métodos que contribuam na construção da base de dados hidrográficos utilizando uma implementação computacional é uma importante ferramenta no processo de hierarquização das bacias hidrográficas, segundo sua área de contribuição e interações que descrevem a dinâmica da bacia. Nesse sentido, a ottocodificação de bacias possibilita a definição de uma posição relativa e o ordenamento entre as sub-bacias, o que contribui para que a modelagem computacional de processos hidrológicos tenha uma sequência a seguir em seus cálculos (BUARQUE; PAZ; COLLISCHONN, 2008).

Utilizando pequena quantidade de dígitos em um código específico para uma dada bacia, o método desenvolvido por Pfafstetter (1989) permite inferir através desse código quais as bacias hidrográficas que se localizam a montante e a jusante daquela em estudo. Cada vez que for citada uma determinada numeração, sabe-se exatamente a identificação da bacia hidrográfica, seu rio principal e seu relacionamento com as demais bacias da mesma região hidrográfica, até o nível continental (SILVA, 1999). Baseado na topografia da área drenada e na topologia da rede de drenagem (conectividade e direção) de aplicabilidade global e de fácil integração com os Sistemas de Informação Geográfica – SIG, o método de classificação e codificação de bacias hidrográficas desenvolvido por Pfafstetter (1989) é indicado para fins de planejamento de redes hidrométricas (GALVÃO e MENESES, 2005). Os programas que possuem estrutura em SIG (Sistema de Informação Geográfica) têm capacidade de armazenamento, manipulação e análise de dados geográficos permitindo o cruzamento destes e a estimativa de cenários futuros, favorecendo o planejamento territorial e a gestão do meio ambiente, especialmente a gestão de bacias hidrográficas, constituindo ferramentas eficientes para espacialização e regionalização de bacias (CARDOSO e MARCUZZO, 2011).

Sobre a ottocodificação:

O sistema proposto destaca-se pela sua eficiência em endereçar todo e qualquer segmento de uma rede hidrográfica vetorial, independentemente de seu tamanho ou nível de detalhamento. Por basear-se nos princípios de codificação de Otto Pfafstetter, a geração e atribuição de códigos são feitas de forma robusta e inteligente, descrevendo, com fidelidade, a estrutura naturalmente aninhada das bacias e de suas redes de drenagem. Uma vez que todas as informações necessárias à otto-codificação modificada encontram-se disponíveis na própria topologia da rede hidrográfica, dispensa-se completamente o uso dos modelos digitais de elevação para tais fins, simplificando a análise de uma multitude de eventos e parâmetros hidrológicos dispostos ao longo dos cursos d'água. A navegação topológica de uma base de dados assim estruturada poderá, então, ser plenamente executada mesmo em sistemas de informações geográficas que não disponham de recursos específicos para análises e navegação em redes. (SANTOS SILVA *et al.* 2008)

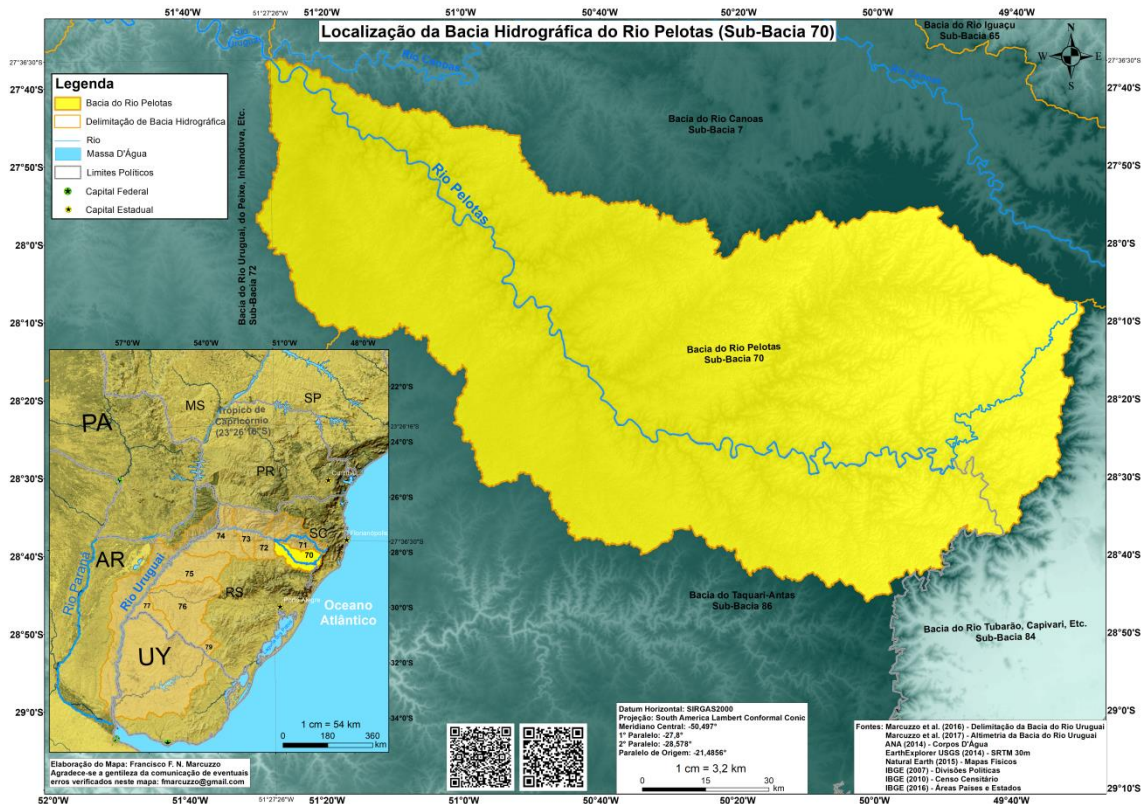
O objetivo deste estudo é codificar a bacia do rio Pelotas (sub-bacia 70) em dois níveis usando o sistema desenvolvido por Otto Pfafstetter em 1989, e estudar as diferenças da espacialização da chuva e altimetria na bacia.

## 2 – Material e Métodos

### 2.1 – Área de Estudo

A bacia hidrográfica do rio Pelotas (Figura 1) é numerada como sub-bacia 70 pela classificação da Agência Nacional de Águas (ANA, 2009; MARCUZZO, 2017a; MARCUZZO, 2017b), e possui área territorial aproximada de 13.439,65km<sup>2</sup> (calculada com a delimitação pelo SRTM 30m). Considerando os dados do IBGE (2016) da área territorial do Brasil, da região Sul e dos estados do Rio Grande do Sul (281.737,89km<sup>2</sup>) e de Santa Catarina (95.737,95km<sup>2</sup>), verifica-se que a bacia do rio Pelotas (sub-bacia 70) toma 0,16% do território nacional, 2,33% do território da região Sul, 4,77% do território do Rio Grande do Sul e 14,04% do território de Santa Catarina. Também se verifica que 44,94% da área bacia do rio Pelotas (sub-bacia 70) está no território do Rio Grande do Sul e 55,06% da área bacia está no território de Santa Catarina. Uma visão geral de todas as sub-bacias da bacia 7 pode ser encontrada no trabalho sobre diagramas unifilares da sub-bacia 70 a 74 de Almeida *et al.* (2016).

**Figura 1** - Localização da bacia do rio Pelotas (sub-bacia 70) na bacia do rio Uruguai.



**Fonte:** Os autores.

## 2.2 - Concepção da Ottocodificação da Bacia do rio Pelotas

O engenheiro Otto Pfafstetter desenvolveu, no ano de 1989, uma metodologia de codificação numérica de bacias hidrográficas, e segundo a Resolução nº 30/2002 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH é o método oficial para codificação das bacias brasileiras. A ottocodificação é baseada na hierarquização das bacias hidrográficas segundo sua área de contribuição exclusiva. Esse fato torna possível extrair dados como: área de contribuição da bacia, área de contribuição a montante, distância em relação à foz, comprimento do curso d'água, trecho imediatamente a montante e a jusante da confluência, dentre outras informações (NOGUEIRA, 2010). Maiores detalhes sobre o método de Otto Pfafstetter podem ser encontrados no material disponibilizado pela Agência Nacional de Águas (ANA), apresentado no Quadro 1.

Na ottocodificação da bacia do rio Pelotas (sub-bacia 70) foi utilizado o programa ArcGIS 10.2 (ESRI, 2014) e sua ferramenta ArcHydro. Apesar do uso de programas de geoprocessamento, a ottocodificação foi realizada de maneira semiautomática, pois os

exutórios das sub-bacias foram determinados manualmente acompanhando a rede de drenagem e seguindo os princípios do método. Os detalhes dos procedimentos realizados no ArcGIS podem ser encontrados no tutorial de Koefender *et al.* (2016), apresentado no Quadro 1. Para a verificação do nome do rio principal de cada sub-bacia, foi utilizada a rede de drenagem do IBGE (2015). Também como auxílio na construção da ottocodificação da sub-bacia 70, utilizou-se da metodologia de Buarque *et al.* (2008), o qual apresenta uma rotina para delimitação, subdivisão e também obtenção automática de características físicas das bacias hidrográficas, baseada nos princípios do método de Otto.

### 2.3 – Cálculo da área de Drenagem das Sub-Bacias Ottocodificadas

Para geração das linhas de drenagem, delimitação das sub-bacias de forma automática e posterior cálculo da área de drenagem, foi utilizado o programa ArcGIS 10.2 (ESRI, 2014). Conforme já descrito por Marcuzzo e Melati (2015), o programa utiliza o algoritmo de Jenson e Domingue (1988), em que define uma direção de fluxo para as células em direção a célula vizinha de maior declividade, além disso realiza o preenchimento de áreas de depressão onde o escoamento converge, possibilitando assim as operações hidrológicas.

Assim, para a delimitação e cálculo da área de drenagem da sub-bacia 70 e suas sub-bacias, utilizou-se do Modelo Digital de Elevação SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) com aproximadamente 30 metros de resolução espacial, disponibilizado gratuitamente pela USGS (*United States Geological Survey*; Serviço Geológico dos Estados Unidos). Sendo assim, foram baixados polígonos do modelo digital de elevação da área de interesse e feito um mosaico (EARTH EXPLORER, 2014). Para delimitação da sub-bacia do rio Pelotas, utilizou-se as coordenadas geodésicas do exutório conforme Marcuzzo (2017), sendo elas: 27°36'29,500" S e 51°27'23,901" O. Os exutórios das sub-bacias subsequentes foram determinados seguindo os princípios do método de Otto Pfafstetter, as coordenadas (geodésicas e decimais) são apresentadas nas Tabela 1, 2 e 3. No cálculo da área de drenagem utilizou-se a projeção conforme de Lambert, a qual é a mais indicada para quando se trabalha com grandes bacias em médias latitudes.

### 3 – Resultados e Discussão

No Quadro 1 a seguir pode-se encontrar as figuras com melhor resolução e as *shapes* produzidas da ottocodificação dos dois níveis. Também estão disponibilizados outros materiais de interesse produzidos e utilizados neste trabalho.

**Quadro 1** - Figuras, com melhor resolução para visualização de detalhes deste estudo, e demais materiais para baixar.

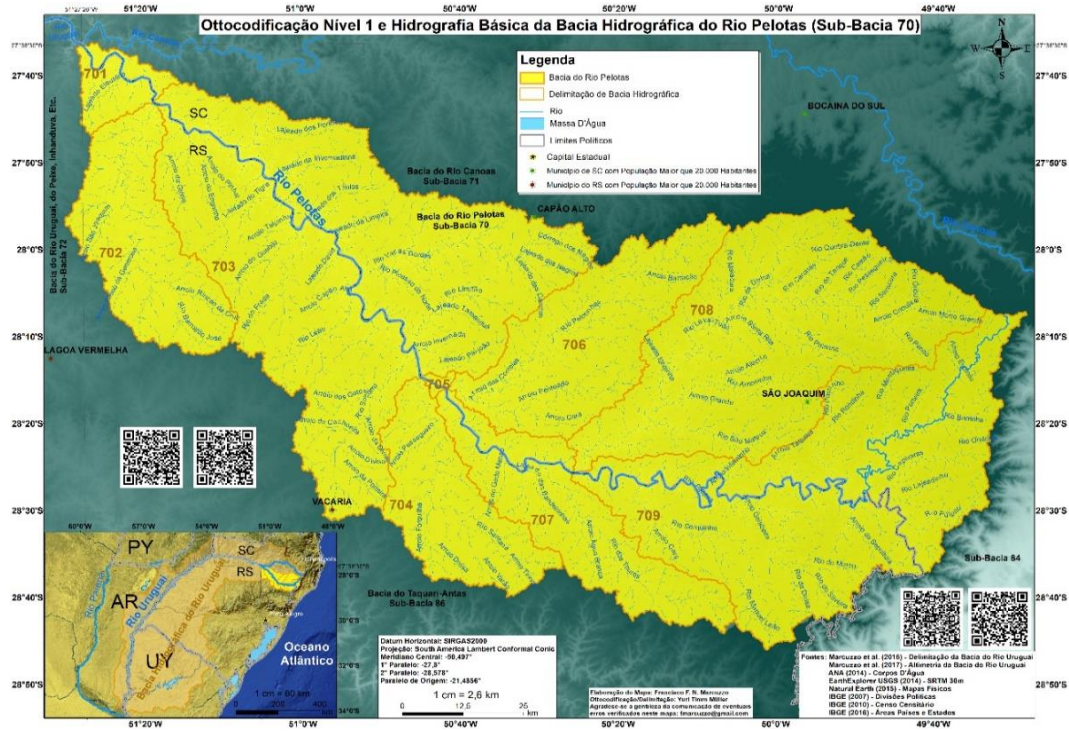
Material	Endereços (“links”) para Baixar Utilizando o Navegador de Internet
	-- Mapas Para Impressão das Figuras Deste Trabalho em PDF (Folha A1) --
Figura 1 – Localização PDF	<a href="https://drive.google.com/file/d/1rUjEFzjbOjkgOwau9bheCJT5o00kZ6L-/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1rUjEFzjbOjkgOwau9bheCJT5o00kZ6L-/view?usp=sharing</a>
Figura 2 – Ottocodificação Nível 1 PDF	<a href="https://drive.google.com/file/d/1GWyUYrtFI2v6VPCpuSu4Nyy4AKVcXMi/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1GWyUYrtFI2v6VPCpuSu4Nyy4AKVcXMi/view?usp=sharing</a>
Figura 3 – Ottocodificação Nível 2 PDF	<a href="https://drive.google.com/file/d/1aJdhJRW3VMvel5xoYAvpl_EhxZV48Xj/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1aJdhJRW3VMvel5xoYAvpl_EhxZV48Xj/view?usp=sharing</a>
Figura 4 – Chuva e Ottocodificação PDF	<a href="https://drive.google.com/file/d/13yJeVYRE38p58xtRGFCsZGUOCLb3hcp3/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/13yJeVYRE38p58xtRGFCsZGUOCLb3hcp3/view?usp=sharing</a>
Figura 5 – Altimetria e Ottocodificação PDF	<a href="https://drive.google.com/file/d/19tpa7y2S6UkDHwJqLuELwG02UGhtkFso/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/19tpa7y2S6UkDHwJqLuELwG02UGhtkFso/view?usp=sharing</a>
---Material de Interesse Utilizado e/ou Produzido Neste Trabalho ---	
Shape Ottocodificação Nível 1	<a href="https://drive.google.com/open?id=1mN6I7v-vgTGIMspXoE1EXkGpQXXnpQa">https://drive.google.com/open?id=1mN6I7v-vgTGIMspXoE1EXkGpQXXnpQa</a>
Shape Ottocodificação Nível 2	<a href="https://drive.google.com/open?id=1mN6I7v-vgTGIMspXoE1EXkGpQXXnpQa">https://drive.google.com/open?id=1mN6I7v-vgTGIMspXoE1EXkGpQXXnpQa</a>
Mapas das bacias hidrográficas do Brasil	<a href="https://drive.google.com/folderview?id=0B5YK_fCaGOyfb1FrV1lmSXB3ZUE&amp;usp=sharing">https://drive.google.com/folderview?id=0B5YK_fCaGOyfb1FrV1lmSXB3ZUE&amp;usp=sharing</a>
Mapas da bacia hidrográfica do Rio Uruguai	<a href="https://drive.google.com/drive/folders/0B5YK_fCaGOyfb1FrV1lmSXB3ZUE?usp=sharing">https://drive.google.com/drive/folders/0B5YK_fCaGOyfb1FrV1lmSXB3ZUE?usp=sharing</a>
Atlas Pluviométrico do Brasil	<a href="http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Atlas-Pluviometrico-do-Brasil-1351.html">http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Atlas-Pluviometrico-do-Brasil-1351.html</a>
Material ANA – “Codificação De Bacias Hidrográficas Pelo Método De Otto Pfafstetter”	<a href="https://capatacao.ead.unesp.br/dspace/handle/ana/104">https://capatacao.ead.unesp.br/dspace/handle/ana/104</a>
Tutorial de Koefender <i>et al.</i> (2016)	<a href="https://drive.google.com/open?id=0B5VdVLRtE05QEeGw4MHN3b2V6b2s">https://drive.google.com/open?id=0B5VdVLRtE05QEeGw4MHN3b2V6b2s</a>

#### 3.1 – Ottocodificação

A ottocodificação em dos níveis para a bacia hidrográfica do rio Pelotas é apresentada na Figura 2 (nível 1) e na Figura 3 (nível 2). Para cada sub-bacia, foram determinadas e obtidas as coordenadas geodésicas e decimais dos exutórios, área (km<sup>2</sup>), área em relação a área total da sub-bacia 70 (%) e perímetro (km). Os resultados são apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3. O nome do rio principal e quais os municípios contidos na área, de cada sub-bacia ottocodificada para os dois níveis, são apresentadas nos Quadros 2, 3 e 4. Destaca-se que, nas ottobacias de nível 1, o afluente com maior área de contribuição é o rio Lava-Tudo pertencente a sub-bacia 708, tem 2443km<sup>2</sup> de área e representa 18% da área total da sub-bacia 70, seu perímetro é de 411km, e os municípios com área territorial contidos na sub-bacia são Lajes, São Joaquim, Paineira, Urupema, Rio Rufino e Urubici. A inter-bacia de maior representatividade é a 703, tem área de 3954km<sup>2</sup> contabilizando 29% da área total, seu perímetro é de 601km e os municípios com área territorial na inter-bacia

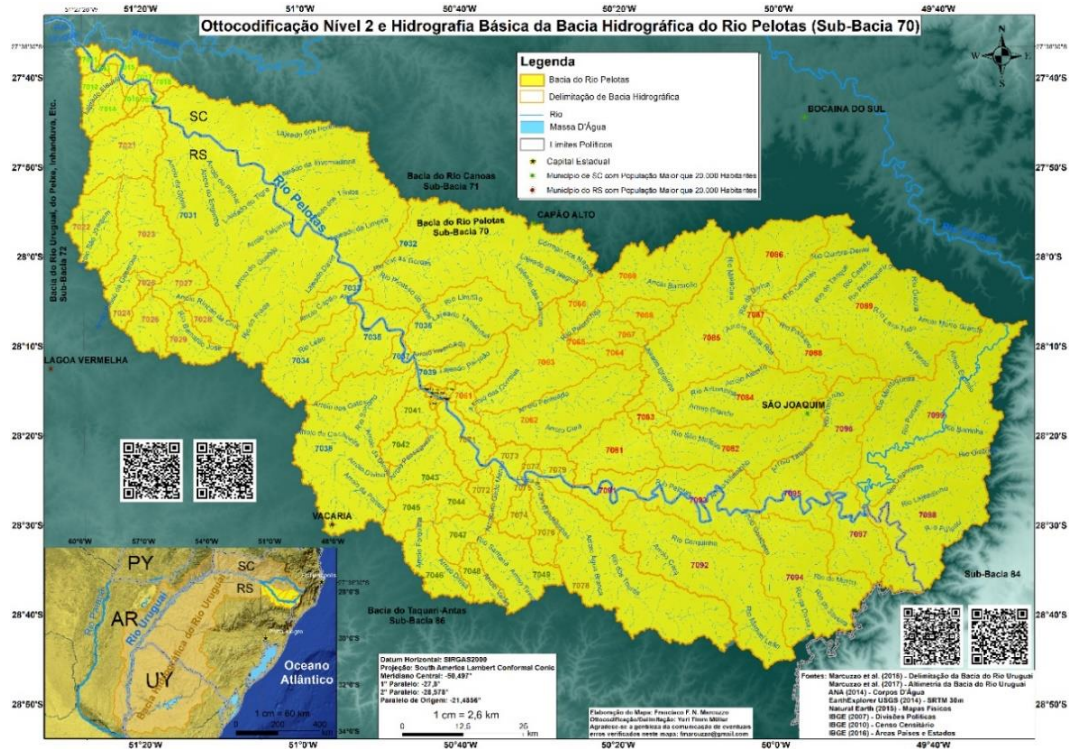
são Celso Ramos, Anita Garibaldi, Pinhal Da Serra, Cerro Negro, Esmeralda, Campo Belo Do Sul, Vacaria, Muitos Capões e Capão Alto.

Figura 2 - Ottocodificação de nível 1 da bacia do rio Pelotas na bacia do rio Uruguai.



Fonte: Os autores.

Figura 3 - Ottocodificação de nível 2 da bacia do rio Pelotas na bacia do rio Uruguai.





**Fonte:** Os autores.

A seguir são apresentadas as tabelas produzidas neste trabalho, contendo as informações de todas as sub-bacias ottocodificadas.

**Tabela 1** - Informações do nível 1 da ottocodificação da sub-bacia 70.

Sub-Bacia	Coordenadas do exutório da sub-bacia ottocodificada				Área		Perímetro (Km)
	Geodésica		Decimal		Km <sup>2</sup>	%	
<b>701</b>	27° 36' 29,500" S	51° 27' 23,901" W	-51,46	-27,61	226,98	1,69%	108,77
<b>702</b>	27° 43' 8,758" S	51° 18' 32,291" W	-51,31	-27,72	947,31	7,05%	257,63
<b>703</b>	27° 43' 8,083" S	51° 18' 31,202" W	-51,31	-27,72	3954,89	29,43%	601,74
<b>704</b>	28° 14' 57,376" S	50° 44' 58,202" W	-50,75	-28,25	792,69	5,90%	264,08
<b>705</b>	28° 14' 57,263" S	50° 44' 56,989" W	-50,75	-28,25	20,82	0,15%	35,73
<b>706</b>	28° 16' 7,093" S	50° 41' 46,276" W	-50,7	-28,27	1183,03	8,80%	315,32
<b>707</b>	28° 16' 8,101" S	50° 41' 46,251" W	-50,7	-28,27	961,69	7,16%	349,29
<b>708</b>	28° 25' 59,421" S	50° 25' 46,882" W	-50,43	-28,43	2443,18	18,18%	411,09
<b>709</b>	28° 26' 0,430" S	50° 25' 46,925" W	-50,43	-28,43	2909,06	21,65%	509,47

**Tabela 2.** Informações do nível 2 da ottocodificação da sub-bacia 70.

(continua)

Sub-Bacia	Coordenadas dos exutórios das sub-bacias ottocodificadas				Área		Perímetro (Km)
	Geodésica		Decimal		Km <sup>2</sup>	%	
7011	27° 36' 29,499" S	51° 27' 23,900" W	-51,46	-27,61	23,26	0,17%	29,34
7012	27° 39' 22,142" S	51° 25' 53,526" W	-51,43	-27,66	32,02	0,24%	39,44
7013	27° 39' 21,103" S	51° 25' 52,461" W	-51,43	-27,66	3,98	0,03%	12,68
7014	27° 38' 44,159" S	51° 24' 36,056" W	-51,41	-27,65	68,08	0,51%	66,64
7015	27° 38' 43,210" S	51° 24' 37,222" W	-51,41	-27,65	34,92	0,26%	47,59
7016	27° 40' 45,669" S	51° 20' 56,198" W	-51,35	-27,68	13,82	0,10%	23,58
7017	27° 40' 43,682" S	51° 20' 56,300" W	-51,35	-27,68	18,03	0,13%	28,23
7018	27° 40' 53,271" S	51° 18' 46,049" W	-51,31	-27,68	14,98	0,11%	23,39
7019	27° 40' 53,363" S	51° 18' 48,281" W	-51,31	-27,68	17,89	0,13%	32,76
7021	27° 43' 9,124" S	51° 18' 32,268" W	-51,31	-27,72	186,10	1,38%	98,97
7022	27° 51' 10,288" S	51° 22' 39,369" W	-51,38	-27,85	142,48	1,06%	85,20
7023	27° 51' 9,248" S	51° 22' 38,303" W	-51,38	-27,85	222,08	1,65%	115,44
7024	28° 1' 49,714" S	51° 20' 40,835" W	-51,34	-28,03	58,01	0,43%	53,16
7025	28° 1' 49,621" S	51° 20' 38,596" W	-51,34	-28,03	16,18	0,12%	34,11
7026	28° 3' 29,684" S	51° 18' 50,071" W	-51,31	-28,06	84,65	0,63%	70,30
7027	28° 3' 29,590" S	51° 18' 47,831" W	-51,31	-28,06	64,30	0,48%	55,97
7028	28° 5' 7,429" S	51° 15' 19,442" W	-51,26	-28,09	87,32	0,65%	65,70
7029	28° 5' 7,523" S	51° 15' 21,683" W	-51,26	-28,09	86,20	0,64%	72,25
7031	27° 43' 8,085" S	51° 18' 31,203" W	-51,31	-27,72	1824,78	13,58%	326,11
7032	28° 2' 28,317" S	50° 52' 26,689" W	-50,87	-28,04	717,73	5,34%	241,04
7033	28° 2' 28,367" S	50° 52' 27,808" W	-50,87	-28,04	83,34	0,62%	72,83
7034	28° 5' 23,636" S	50° 53' 58,841" W	-50,90	-28,09	215,84	1,61%	116,79
7035	28° 5' 22,593" S	50° 53' 57,778" W	-50,90	-28,09	158,73	1,18%	105,63
7036	28° 8' 59,060" S	50° 47' 9,077" W	-50,79	-28,15	244,56	1,82%	120,40
7037	28° 9' 0,256" S	50° 47' 13,500" W	-50,79	-28,15	57,66	0,43%	72,14
7038	28° 11' 55,089" S	50° 45' 39,102" W	-50,76	-28,20	529,95	3,94%	195,97
7039	28° 11' 55,038" S	50° 45' 37,982" W	-50,76	-28,20	122,28	0,91%	99,24
7041	28° 14' 57,325" S	50° 44' 58,116" W	-50,75	-28,25	52,85	0,39%	52,26
7042	28° 19' 19,468" S	50° 44' 23,621" W	-50,74	-28,32	57,29	0,43%	52,57
7043	28° 19' 19,365" S	50° 44' 21,378" W	-50,74	-28,32	117,25	0,87%	88,66
7044	28° 25' 44,677" S	50° 42' 58,984" W	-50,72	-28,43	56,82	0,42%	59,53
7045	28° 25' 45,722" S	50° 43' 0,048" W	-50,72	-28,43	86,23	0,64%	69,33
7046	28° 29' 48,030" S	50° 43' 31,841" W	-50,73	-28,50	120,57	0,90%	94,05
7047	28° 29' 47,926" S	50° 43' 29,594" W	-50,72	-28,50	74,13	0,55%	64,79
7048	28° 32' 15,962" S	50° 39' 8,362" W	-50,65	-28,54	57,20	0,43%	67,06
7049	28° 32' 14,917" S	50° 39' 7,298" W	-50,65	-28,54	170,35	1,27%	108,71
7051	28° 14' 56,230" S	50° 44' 55,933" W	-50,75	-28,25	4,30	0,03%	13,89
7052	28° 15' 33,159" S	50° 43' 31,719" W	-50,73	-28,26	2,39	0,02%	10,65
7053	28° 15' 34,151" S	50° 43' 31,661" W	-50,73	-28,26	1,30	0,01%	8,38
7054	28° 15' 41,998" S	50° 43' 7,596" W	-50,72	-28,26	2,50	0,02%	10,34
7055	28° 15' 40,953" S	50° 43' 6,533" W	-50,72	-28,26	0,16	0,00%	2,63

**Tabela 3 -** Informações do nível 2 da ottocodificação da sub-bacia 70.

(conclusão)

Sub-Bacia	Coordenadas dos exutórios das sub-bacias ottocodificadas				Área		Perímetro (Km)
	Geodésica		Decimal		Km <sup>2</sup>	%	
<b>7056</b>	28° 15' 47,383" S	50° 42' 54,915" W	-50,72	-28,26	1,64	0,01%	7,83
<b>7057</b>	28° 15' 48,376" S	50° 42' 54,856" W	-50,72	-28,26	3,21	0,02%	11,99
<b>7058</b>	28° 16' 0,516" S	50° 41' 54,568" W	-50,70	-28,27	5,04	0,04%	14,81
<b>7059</b>	28° 16' 1,508" S	50° 41' 54,509" W	-50,70	-28,27	0,28	0,00%	3,61
<b>7061</b>	28° 16' 7,099" S	50° 41' 46,310" W	-50,70	-28,27	31,79	0,24%	44,60
<b>7062</b>	28° 17' 45,451" S	50° 37' 47,767" W	-50,63	-28,30	313,91	2,34%	158,41
<b>7063</b>	28° 17' 44,511" S	50° 37' 48,947" W	-50,63	-28,30	285,75	2,13%	138,67
<b>7064</b>	28° 9' 40,694" S	50° 26' 32,719" W	-50,44	-28,16	60,71	0,45%	66,53
<b>7065</b>	28° 9' 38,657" S	50° 26' 31,721" W	-50,44	-28,16	0,60	0,00%	4,59
<b>7066</b>	28° 9' 8,652" S	50° 26' 7,741" W	-50,44	-28,15	72,54	0,54%	67,15
<b>7067</b>	28° 9' 9,590" S	50° 26' 6,561" W	-50,44	-28,15	74,69	0,56%	72,53
<b>7068</b>	28° 5' 53,700" S	50° 20' 39,748" W	-50,34	-28,10	73,06	0,54%	67,69
<b>7069</b>	28° 5' 51,662" S	50° 20' 38,753" W	-50,34	-28,10	269,97	2,01%	134,51
<b>7071</b>	28° 16' 8,092" S	50° 41' 46,252" W	-50,70	-28,27	109,39	0,81%	82,53
<b>7072</b>	28° 23' 35,656" S	50° 36' 42,889" W	-50,61	-28,39	33,92	0,25%	45,82
<b>7073</b>	28° 23' 33,671" S	50° 36' 43,009" W	-50,61	-28,39	89,16	0,66%	76,29
<b>7074</b>	28° 25' 44,346" S	50° 31' 55,984" W	-50,53	-28,43	51,03	0,38%	56,65
<b>7075</b>	28° 25' 42,362" S	50° 31' 56,105" W	-50,53	-28,43	0,22	0,00%	3,18
<b>7076</b>	28° 25' 34,721" S	50° 31' 41,940" W	-50,53	-28,43	68,98	0,51%	84,05
<b>7077</b>	28° 25' 33,783" S	50° 31' 43,122" W	-50,53	-28,43	23,04	0,17%	30,40
<b>7078</b>	28° 24' 48,063" S	50° 30' 0,130" W	-50,50	-28,41	535,46	3,98%	237,21
<b>7079</b>	28° 24' 47,071" S	50° 30' 0,190" W	-50,50	-28,41	50,49	0,38%	45,26
<b>7081</b>	28° 25' 59,433" S	50° 25' 47,011" W	-50,43	-28,43	169,18	1,26%	99,74
<b>7082</b>	28° 19' 56,411" S	50° 16' 0,108" W	-50,27	-28,33	304,98	2,27%	152,27
<b>7083</b>	28° 19' 55,475" S	50° 16' 1,291" W	-50,27	-28,33	32,71	0,24%	37,85
<b>7084</b>	28° 17' 58,789" S	50° 13' 54,940" W	-50,23	-28,30	295,54	2,20%	135,21
<b>7085</b>	28° 17' 57,853" S	50° 13' 56,124" W	-50,23	-28,30	483,64	3,60%	193,49
<b>7086</b>	28° 5' 35,339" S	50° 3' 12,243" W	-50,05	-28,09	220,50	1,64%	97,42
<b>7087</b>	28° 5' 36,387" S	50° 3' 13,297" W	-50,05	-28,09	6,36	0,05%	17,97
<b>7088</b>	28° 6' 9,221" S	50° 2' 15,100" W	-50,04	-28,10	175,96	1,31%	115,13
<b>7089</b>	28° 6' 8,173" S	50° 2' 14,046" W	-50,04	-28,10	754,31	5,61%	212,74
<b>7091</b>	28° 26' 0,425" S	50° 25' 46,949" W	-50,43	-28,43	102,56	0,76%	74,00
<b>7092</b>	28° 27' 1,855" S	50° 17' 34,634" W	-50,29	-28,45	497,13	3,70%	212,51
<b>7093</b>	28° 27' 0,808" S	50° 17' 33,575" W	-50,29	-28,45	283,19	2,11%	128,99
<b>7094</b>	28° 28' 48,003" S	50° 2' 22,876" W	-50,04	-28,48	380,82	2,83%	157,98
<b>7095</b>	28° 28' 47,012" S	50° 2' 22,941" W	-50,04	-28,48	167,93	1,25%	89,11
<b>7096</b>	28° 26' 28,519" S	49° 53' 21,946" W	-49,89	-28,44	221,37	1,65%	112,06
<b>7097</b>	28° 26' 27,470" S	49° 53' 20,891" W	-49,89	-28,44	173,02	1,29%	101,55
<b>7098</b>	28° 28' 16,005" S	49° 49' 0,432" W	-49,82	-28,47	463,33	3,45%	166,03
<b>7099</b>	28° 28' 15,074" S	49° 49' 1,621" W	-49,82	-28,47	619,70	4,61%	214,40

**Quadro 2** - Rio principal e municípios com área territorial contida na sub-bacia ottocodificada do nível 1.

<b>Sub-Bacia</b>	<b>Rio principal</b>	<b>Municípios com Área Territorial na Sub-Bacia Ottocodificada</b>
<b>701</b>	Pelotas	Barracão, Celso Ramos
<b>702</b>	Bernardo José	Barracão, São José Do Ouro, Pinhal Da Serra, Tupanci Do Sul, Lagoa Vermelha, Esmeralda, Capão Bonito Do Sul, Muitos Capões
<b>703</b>	Pelotas	Celso Ramos, Anita Garibaldi, Pinhal Da Serra, Cerro Negro, Esmeralda, Campo Belo Do Sul, Vacaria, Muitos Capões, Capão Alto
<b>704</b>	Santana	Vacaria, Bom Jesus, Monte Alegre Dos Campos
<b>705</b>	Pelotas	Capão Alto, Bom Jesus
<b>706</b>	Pelotinhas	Capão Alto, Lajes,
<b>707</b>	Pelotas	Bom Jesus, Lajes, São José Dos Ausentes
<b>708</b>	Lava-tudo	Lajes, São Joaquim, Paineira, Urupema, Rio Rufino, Urubici
<b>709</b>	Pelotas	Bom Jesus, São Joaquim, São José Dos Ausentes, Bom Jardim Da Serra,

**Quadro 3** - Rio principal e municípios com área territorial contida na sub-bacia ottocodificada para o nível 2.

(continua)

<b>Sub-Bacia</b>	<b>Rio Principal</b>	<b>Municípios Com Área Territorial Na Sub-Bacia Ottocodificada</b>	<b>Sub-Bacia</b>	<b>Rio Principal</b>	<b>Municípios Com Área Territorial Na Sub-Bacia Ottocodificada</b>
<b>7011</b>	Pelotas	Barracão, Celso Ramos	<b>7024</b>	Arroio Passo da Generosa	Capão Bonito
<b>7012</b>	-	Barracão	<b>7025</b>	Bernardo José	Capão Bonito, Esmeralda
<b>7013</b>	Pelotas	Barracão, Celso Ramos	<b>7026</b>	-	Capão Bonito
<b>7014</b>	Lajeado Eleutério	Barracão	<b>7027</b>	Bernardo José	Capão Bonito, Esmeralda
<b>7015</b>	Pelotas	Barracão, Celso Ramos	<b>7028</b>	Arroio Rincão da Cruz	Esmeralda
<b>7016</b>	-	Barracão	<b>7029</b>	Bernardo José	Capão Bonito, Esmeralda, Muitos Capões
<b>7017</b>	Pelotas	Barracão, Celso Ramos	<b>7031</b>	Pelotas	Celso Ramos, Anita Garibaldi, Pinhal Da Serra, Cerro Negro, Esmeralda, Campo Belo Do Sul, Vacaria, Muitos Capões
<b>7018</b>	-	Barracão, Celso Ramos	<b>7032</b>	Vacas Gordas	Campo Belo Do Sul, Capão Alto
<b>7019</b>	Pelotas	Barracão, Celso Ramos	<b>7033</b>	Pelotas	Capão Alto, Vacaria
<b>7021</b>	Bernardo José	Baracão, Pinhal Da Serra, São José Do Ouro	<b>7034</b>	Leão	Esmeralda, Muitos Capões, Vacaria
<b>7022</b>	Arroio São Joaquim	Barracão, Tupanci Do Sul, Lagoa Vermelha	<b>7035</b>	Pelotas	Capão Alto, Vacaria
<b>7023</b>	Bernardo José	Lagoa Vermelha, Capão Bonito Do Sul, Esmeralda			

**Quadro 4.** Rio principal e municípios com área territorial contida na sub-bacia ottocodificada, para o nível 2.

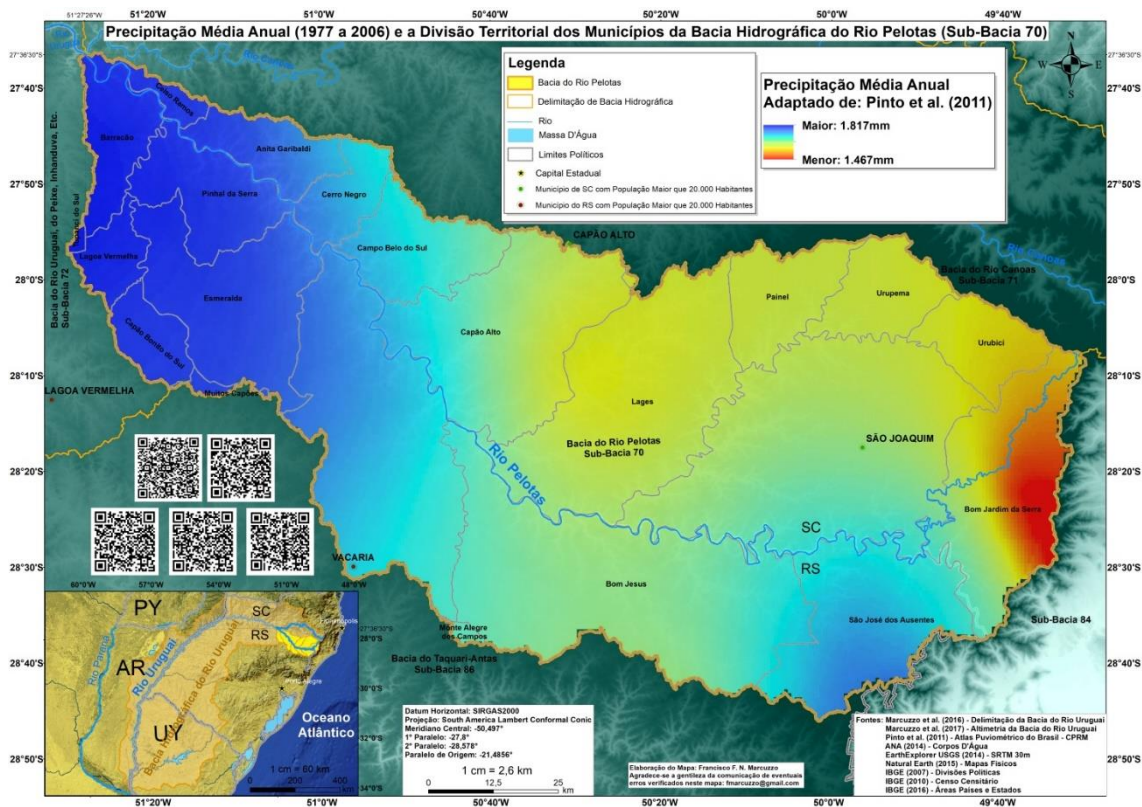
(conclusão)

<b>Sub-Bacia</b>	<b>Rio Principal</b>	<b>Municípios Com Área Territorial Na Sub-Bacia Ottocodificada</b>	<b>Sub-Bacia</b>	<b>Rio Principal</b>	<b>Municípios Com Área Territorial Na Sub-Bacia Ottocodificada</b>
<b>7036</b>	Legeado Tamanduá	Capão Alto	<b>7068</b>	-	Lajes
<b>7037</b>	Pelotas	Capão Alto, Vacaria	<b>7069</b>	Pelotinhas	Lajes, Painei
<b>7038</b>	Socorro	Vacaria	<b>7071</b>	Pelotas	Bom Jesus, Lajes
<b>7039</b>	Pelotas	Capão Alto, Vacaria	<b>7072</b>	Arroio Das Mochas	Bom Jesus
<b>7041</b>	Arroio da Cachoeira	Vacaria	<b>7073</b>	Pelotas	Bom Jesus, Lajes
<b>7042</b>	Santana	Bom Jesus, Vacaria	<b>7074</b>	-	Bom Jesus
<b>7043</b>	-	Bom Jesus	<b>7075</b>	Pelotas	Bom Jesus, Lajes
<b>7044</b>	Santana	Bom Jesus, Vacaria	<b>7076</b>	Lajeado Das Bandeirinhas	Bom Jesus
<b>7045</b>	Arroio Forquilha	Bom Jesus, Monte Alegre Dos Campos, Vacaria	<b>7077</b>	Pelotas	Bom Jesus, Lajes
<b>7046</b>	Santana	Bom Jesus	<b>7078</b>	Rio Dos Touros	Bom Jesus, São José Dos Ausentes
<b>7047</b>	Arroio Cachoeirinha	Bom Jesus	<b>7079</b>	Pelotas	Bom Jesus, Lajes
<b>7048</b>	Santana	Bom Jesus	<b>7081</b>	Lava-Tudo	Lajes, São Joaquim
<b>7049</b>	Pelotas	Bom Jesus, Capão Alto	<b>7082</b>	São Mateus	São Joaquim
<b>7051</b>	-	Bom Jesus, Capão Alto	<b>7083</b>	Lava-Tudo	Lajes, São Joaquim
<b>7052</b>	Pelotas	Bom Jesus, Capão Alto,	<b>7084</b>	Antoninhas	São Joaquim
<b>7053</b>	-	Bom Jesus, Capão Alto	<b>7085</b>	Lava-Tudo	Lajes, São Joaquim, Painei
<b>7054</b>	-	Bom Jesus, Capão Alto	<b>7086</b>	Divisa	Painei, Urupema
<b>7055</b>	Pelotas	Bom Jesus	<b>7087</b>	Lava-Tudo	São Joaquim, Urupema
<b>7056</b>	-	Bom Jesus, Capão Alto	<b>7088</b>	Sumidouro	São Joaquim
<b>7057</b>	Pelotas	Bom Jesus, Capão Alto	<b>7089</b>	Lava-Tudo	São Joaquim, Urupema, Urubici, Rio Rufino
<b>7058</b>	-	Bom Jesus, Capão Alto	<b>7091</b>	Pelotas	Bom Jesus, São Joaquim
<b>7059</b>	Pelotas	Bom Jesus, Capão Alto	<b>7092</b>	Cerquinha	Bom Jesus, São José Dos Ausentes
<b>7061</b>	Pelotinhas	Capão Alto, Lajes	<b>7093</b>	Pelotas	Bom Jesus, São Joaquim
<b>7062</b>	Arroio Penteado	Lajes	<b>7094</b>	Rio Do Silveira	São José Dos Ausentes
<b>7063</b>	Pelotinhas	Capão Alto, Lajes	<b>7095</b>	Pelotas	São Joaquim, São José Dos Ausentes
<b>7064</b>	Lajeado Das Correias	Lajes	<b>7096</b>	Invernadinha	São Joaquim
<b>7065</b>	Pelotinhas	Capão Alto, Lajes	<b>7097</b>	Pelotas	São Joaquim, São José Dos Ausentes
<b>7066</b>	-	Lajes	<b>7098</b>	Púlpito	Bom Jardim Da Serra, São José Dos Ausentes, Siderópolis, Treviso, Lauro Muller
<b>7067</b>	Pelotinhas	Lajes	<b>7099</b>	Pelotas	Bom Jardim Da Serra, São José dos Ausentes, Orleans,

### 3.2 – Precipitação

Pela Figura 4, com os dados de precipitação adaptados de Pinto *et al.* (2011), pode-se notar que na sub-bacia 70 a precipitação média anual máxima é de 1.817mm, enquanto que a precipitação média anual mínima é 1.467mm, representando uma amplitude de 350mm. As regiões mais chuvosas, com as maiores precipitações médias anuais, encontram-se na região noroeste da bacia, onde estão localizados os municípios de Lagoa Vermelha, Celso Ramos, Anita Garibaldi, Barracão, entre outros. Já as regiões mais secas com as menores precipitações médias anuais, localizam-se na região oeste e nordeste da bacia, nos municípios de Bom Jardim da Serra e São Joaquim. Percebe-se também, que o município de Lages tem precipitação média anual de baixa a média e está localizado na região central da sub-bacia 70.

**Figura 4 -** Precipitação média anual (1977 e 2006) e divisão territorial dos municípios da Bacia hidrográfica do rio Pelotas (sub-bacia 70).

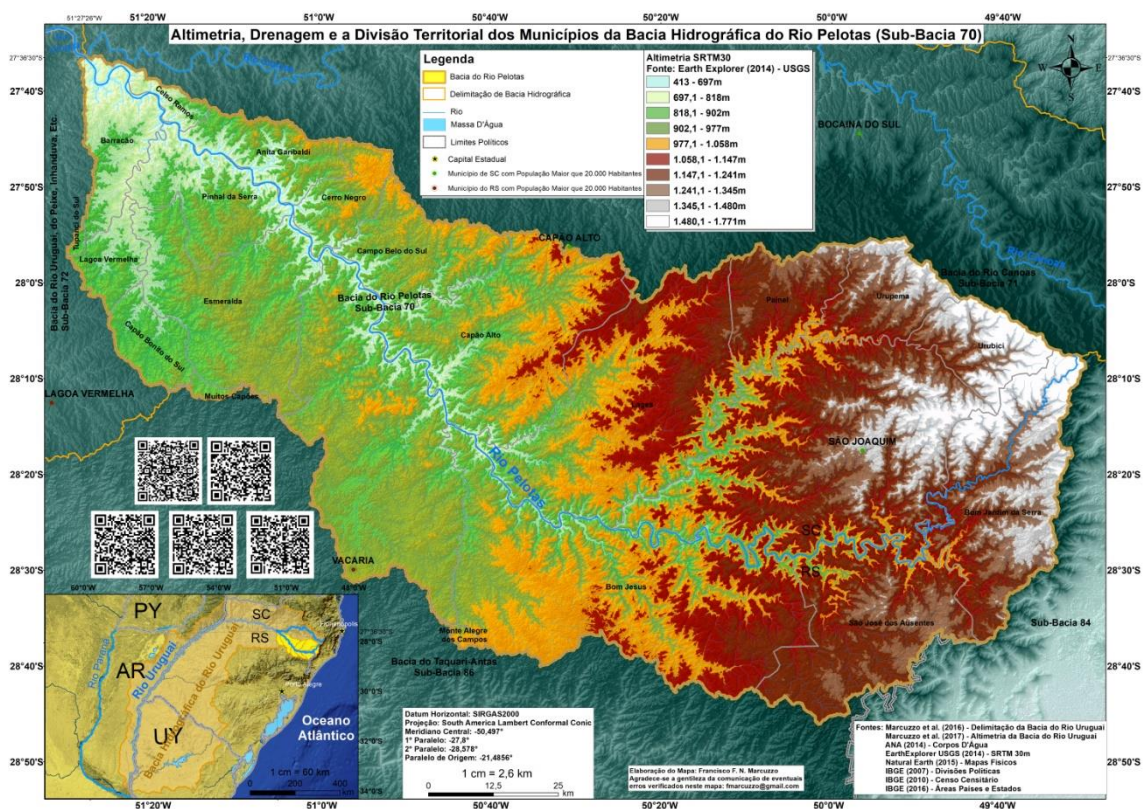


Fonte: Os autores.

### 3.3 – Altimetria

Verifica-se na Figura 5, segundo os dados do SRTM 30 obtidos de Earth Explorer (2014), e adaptados para este estudo, que na sub-bacia 70 possui uma variação da altimetria média entre 413m a 1.771m, resultando num gradiente altimétrico de 1358m. As regiões mais elevadas estão a nordeste, nos municípios de São Joaquim, Urubici, Urupema e Bom Jardim da Serra. Já as baixas altitudes acompanham o rio Pelotas até sua foz ao noroeste da bacia, onde desagua no rio Uruguai. Os municípios na região com menor altitude são Barracão, Celso Ramos, Lagoa Vermelha e Anita Garibaldi. Nota-se também que ao alisar o mapa da precipitação média anual em conjunto com o mapa da altimetria, a sub-bacia 70 apresenta menores valores de precipitação em regiões mais elevadas.

**Figura 5 - Altimetria, drenagem e divisão territorial dos municípios da bacia hidrográfica do rio Pelotas (sub-bacia 70).**



Fonte: Os autores.

#### 4 - Conclusão

Com o método de subdivisão e codificação de bacias hidrográficas do engenheiro Otto Pfafstetter (1989), aliado a técnicas e programas de geoprocessamento, obteve-se dados das sub-bacias de área, perímetro, coordenadas do exutório, rio principal, entre outras. Tais informações são de extrema relevância para estudos relacionados aos recursos hídricos. Ao total foram delimitadas nove ottobacias de nível um e 81 ottobacias de nível dois para a sub-bacia do rio Pelotas. Ressalta-se que, devido às características do método por ter economia de dígitos e também ter informação de topologia contida nos dígitos, o método é de fácil implementação em ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Na análise dos mapas de precipitação média anual e altimetria, conclui-se que há uma tendência de decréscimo da precipitação com o aumento da altimetria, ou seja, nas regiões mais elevadas da sub-bacia 70 ocorrem as menores precipitações médias anuais, considerando o período de 1977 a 2006.

#### AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a CPRM/SGB (Companhia de Pesquisa Recursos Minerais / Serviço Geológico do Brasil - Empresa Pública do Ministério de Minas e Energia) pelo fomento que viabilizou o desenvolvimento deste trabalho.

#### REFERÊNCIAS

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: XIII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste 13. ABRH, 2016, Aracaju, SE. **Anais...** Porto Alegre: ABRH. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17189>>. Acesso em: 08 mar. 2018

BRASIL, Agência Nacional de Águas. **Codificação De Bacias Hidrográficas Pelo Método De Otto Pfafstetter**. 2018. Disponível em: <<https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/handle/ana/104>>. Acesso em: 23 mai. 2018

BUARQUE, D.C.; PAZ, A.R.; COLLISCHONN, W. Extração automática de parâmetros físicos de bacias hidrográficas a partir do MNT para utilização em modelos hidrológicos. In: Simpósio Sul-Sudeste de Recursos Hídricos, 2008. Rio de Janeiro, ABRH. Disponível em: <[http://www.ct.ufpb.br/~adrianorpaz/artigos/Buarque\\_e\\_t\\_al\\_SRHSulSud\\_2008.pdf](http://www.ct.ufpb.br/~adrianorpaz/artigos/Buarque_e_t_al_SRHSulSud_2008.pdf)>. Acesso em: 13 ago. 2018.



CARDOSO, M.R.D.; MARCUZZO, F.F.N. Estudo da morfologia areal da bacia do rio Araguaia utilizando MDE. **Revista Georaguaia**. v. 1, p. 69-76, 2011. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/18259>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

EARTH EXPLORER. Desenvolvido por U.S. Department of the Interior U.S. Geological Survey, 2014. Permit your search in area: type in an address or place name, enter coordinates or click the map to define your search area (for advanced map tools, view the help documentation), and/or choose a date range. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov>>. Acesso em: 6 abr. 2018.

GALVÃO, W. S.; MENESES, P. R. Avaliação dos sistemas de classificação e codificação das bacias hidrográficas brasileiras para fins de planejamento de redes hidrométricas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12. (SBSR), 2005, Goiânia. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005. p. 2511-2518. CD-ROM, On line. ISBN 85 17 00018 8. Disponível em: <<http://urlib.net/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.21.01.26>>. Acessado em: 13 Ago. 2018.

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. (SBSR), 2017, Santos. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2017. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/17848>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Área Territorial Brasileira**. [Brasília], S.D. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/principal.shtm>>. Acesso em: 29 mar. 2018.

JENSON, S.K., DOMINGUE, J.O. Extracting topographic structure from digital elevation data for geographic information system analysis. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, v. 54, n. 11, p. 1593 - 1600, 1988. Disponível em: <[https://www.asprs.org/wp-content/uploads/pers/1988journal/nov/1988\\_nov\\_1593-1600.pdf](https://www.asprs.org/wp-content/uploads/pers/1988journal/nov/1988_nov_1593-1600.pdf)>. Acesso em: 13 ago. 2018

KOEFENDER, A. *et al.* **A CONCEPÇÃO DE DIAGRAMA UNIFILAR DE BACIA HIDROGRÁFICA PARA ESTUDOS DE INTERESSE HIDROLÓGICO**: O passo a passo de como obter as informações, como montar o diagrama unifilar e como verificar e corrigir seus dados inventariais básicos. 2017. 90 p. Tutorial. Porto Alegre, 2017. Disponível em: <<https://drive.google.com/open?id=0B5VdVLrE05QEeGw4MHN3b2V6b2s>>. Acesso em: 27 mar. 2018.

MARCUZZO, F. F. N. Bacia hidrográfica do rio Uruguai: altimetria e áreas. In: XXII, SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2017a, Florianópolis/SC. **Anais...** Porto Alegre: ABRH, 2017a, p. 1 a 7. CDROM. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/18489>> Acesso em 24 abr. 2018.

MARCUZZO, F. F. N. Bacias hidrográficas e regiões hidrográficas do Brasil: cálculo de áreas, diferenças e considerações. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS

HÍDRICOS, 22, 2017b, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRH, 2017b. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/18492>>. Acesso em: 22 jan. 2019.

MARCUZZO, F. F. N.; MELATI, M. D. A concepção e mapeamento dos diagramas unifilares das estações fluviométricas nas sub-bacias pertencentes à bacia hidrográfica do atlântico – trecho sudeste. In: CONGRESSO NACIONAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE, 26. (AESABESP), 2015a, São Paulo, PR. **Anais...** São Paulo: SABESP, 2015<sup>a</sup>, p. 1 a 20, DVD. Disponível em: <[http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/15128/1/2015\\_08%20%20XXVI%20FENASAN%2020\\_Diagramas%20Unifilares%20Bacia%208%20-%20Marcuzzo-Melati.pdf](http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/15128/1/2015_08%20%20XXVI%20FENASAN%2020_Diagramas%20Unifilares%20Bacia%208%20-%20Marcuzzo-Melati.pdf)>. Acesso em 15 abr. 2018.

MARCUZZO, F. F. N.; MELATI, M. D. Cálculo de Densidade pelos Critérios da OMM e Espacialização de Novas Estações P e Pr na Sub-Bacia 85. In: XXI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2015b, Brasília/DF. **Anais...** Porto Alegre: ABRH, 2015, p. 1 a 8. CDROM. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/15061>>. Acesso em 25 abr. 2018.

MELATI, M. D.; MARCUZZO, F. F. N. Modelos digitais de elevação na delimitação automática das sub-bacias do rio Taquari-Antas no Rio Grande do Sul. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 17. (SBSR), 2015a, Foz do Iguaçu, PR. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2015b. 1 DVD. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p0075.pdf>>. Acesso em: 03 mai. 2018.

NOGUEIRA, R. F. **Uso da codificação hidrográfica segundo o método de Otto Pfafstetter para análise hidrológica da bacia do Rio Paraopeba (MG)**. Departamento Geografia, UFMG. Monografia. Belo Horizonte, 2010. 63p.

PINTO, E. J. de A. *et al.* **Atlas pluviométrico do Brasil: isoietas mensais, isoietas trimestrais, isoietas anuais, meses mais secos, meses mais chuvosos, trimestres mais secos, trimestres mais chuvosos**. Brasília: CPRM, 2011. 1 DVD. Escala 1:5.000.000. Equipe executora: Da Costa, Margarida Regueira; Dantas, Carlos Eduardo de Oliveira; De Azambuja, Andressa Macêdo Silva; Do Nascimento, Jean Ricardo da Silva; Dos Santos, André Luis M. Real; Farias, José Alexandre Moreira; Machado, Érica Cristina; Marcuzzo, Francisco Fernando Noronha; Medeiros, Vanesca Sartorelli; Melo, Denise Christina de Rezende; Rodrigues, Paulo de Tarso R.; Weschenfelder, Adriana Burin; Sistema de Informação Geográfica-SIG - versão 2.0 - atualizada em novembro/2011; Programa Geologia do Brasil; Levantamento da Geodiversidade. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1351&sid=9>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

PFRAFSTETTER, O. **Classificação de bacias hidrográficas**. Rio de Janeiro, RJ: Departamento Nacional de Obras de Saneamento, 1989. (Manuscrito não publicado). Disponível em: <[https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg\\_aVgObEhKLWdZVIXaGM/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgObEhKLWdZVIXaGM/view?usp=sharing)>. Acesso em: 13 ago. 2018.

SILVA, N. S. *et al.* Sistema de otto-codificação modificado para endereçamento de redes hidrográficas. **Rev. Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 891-897, Oct. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-6762200800050014&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-6762200800050014&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 13 ago. 2018

SILVA, P. A. Classificação e codificação de bacias hidrográficas brasileiras segundo o método Pfafstetter, com uso de geoprocessamento. Encontro de Las Aguas, 2, 1999, Montevideo. **Proceedings...** Montevideo Uruguay: IICA, 1999.