



MAPEAMENTO FISIOGRAFICO BÁSICO DAS SUB-BACIAS PERTENCENTES À BACIA DO RIO URUGUAI

Maurício D. Melati¹ & Francisco F. N. Marcuzzo²

Resumo – A importância do estudo fisiográfico de bacias hidrográficas é o suporte às análises estruturais visando o correto gerenciamento e a otimização de seus recursos hídricos e ambientais. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um estudo fisiográfico básico a partir de parâmetros físicos da área de drenagem das sub-bacias hidrográficas pertencentes à bacia do Rio Uruguai. A caracterização foi feita utilizando o módulo de ferramentas do ArcHydro do programa ArcGIS 10.1. Utilizou-se nesta caracterização o Modelo Digital de Elevação (MDE) de resolução espacial de 90 metros por 90 metros (SRTM). Os dados mostram que a sub-bacia com maior área (47.148 km²) é a 76, localizada na porção sul da bacia do Rio Uruguai, e que a com menor área (2.967 km²) é a 79, localizada no extremo da porção sul da bacia do Rio Uruguai. O maior talvegue de rio foi mensurado na sub-bacia 76, com 567 km de extensão. A sub-bacia 77 é a mais plana, com 70% (0 a 3% de declividade). Já a sub-bacia 73 é a mais ondulada e/ou fortemente ondulada, com 65% da sua área (8 e 45% de declividade). Os mapas e as informações deste estudo permitem a observação geoespacializada dos dados fisiográficos com maior agilidade, facilitando a visualização para o planejamento, gerenciamento e para obras que envolvam os recursos hídricos disponíveis na área.

Palavras-Chave – morfologia, relevo, hipsometria.

MAPPING PHYSIOGRAPHIC BASIC OF SUB-BASINS BELONGS IN RIVER BASIN URUGUAY

Abstract – The importance of physiographic study watershed is the support for structural analysis for proper management and optimization of their water and environmental resources. The objective of this study was to develop a basic physiographic study from physical parameters of the drainage area of the sub-basins belonging to the basin of the Rio Uruguay. The characterization was carried out using the ArcHydro tools module of ArcGIS 10.1 program. Used this characterization the Digital Elevation Model (DEM) spatial resolution of 90 meters by 90 meters (SRTM). The data show that the sub-basin with the largest area (47,148 km²) is 76, located in the southern portion of the basin of the River Uruguay, and with the smallest area (2,967 km²) is 79, located in the extreme southern portion of the Uruguay River Basin. The largest river thalweg was measured in the sub-basin 76, 567 km. The sub-basin 77 is more flat, with 70% (0 to 3% slope). Have the sub-basin 73 is more wavy and/or strongly undulating with 65% of the area (8 and 45% slope). The maps and the information in this study allow geo specialized observation of physiographic data more quickly, facilitating the visualization for planning, management and works involving water resources.

Keywords – morphology, relief, hipsometric.

1. INTRODUÇÃO

Estudos de caracterização fisográfica e/ou morfométrica de bacias hidrográficas tem grande importância por quantificar e qualificar seus aspectos físicos e estruturais, possibilitando assim a obtenção de informações para análises hidrológicas e ambientais de uma dada região.

Diversos trabalhos, estudando e descrevendo a fisiografia, hidromorfologia e hipsometria de bacias hidrográficas são observados na literatura atual, visando o avanço do estado da arte do

1) Engenheiro Ambiental, ex-estagiário do projeto de Regionalização de Vazões, CPRM / SGB. mauriciomelati@gmail.com.

2) Pesquisador em Geociências, CPRM / SGB - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais / Serviço Geológico do Brasil - Rua Banco da Província, nº105 - Santa Teresa - Porto Alegre/RS - CEP 90840-030, Tel.:(51)3406-7300. francisco.marcuzzo@cprm.gov.br.



sensoriamento remoto (CARDOSO *et al.*, 2011 a,b,c; MARCUZZO *et al.*, 2011; PINTO FILHO *et al.*, 2011; ROMERO *et al.*, 2011; MELATI e MARCUZZO, 2015). Cardoso e Marcuzzo (2011), em um estudo da morfologia areal da bacia do Rio Araguaia utilizando MDE ASTER concluíram que na escala utilizada de 1:100.000, foi possível mapear 50 sub-bacias que deságuam diretamente no Rio Araguaia. Já Marcuzzo e Cardoso (2013), em um estudo das otobacias de afluentes do rio Paraná utilizando MDE de imagens de radar ASTER GDEM, constataram que a densidade das redes de drenagem de todos os oito afluentes da sub-bacia 63 demonstrou-se extremamente bem drenadas com todos os valores acima de $3,5 \text{ km} \cdot (\text{km}^2)^{-1}$. Goularte *et al.* (2013) citam que a forma da superfície do terreno é um importante agente regulador da distribuição do fluxo de água e energia dentro das bacias hidrográficas. Sua representação no universo digital é feita por meio dos modelos digitais de elevação (MDE) tanto no formato matricial (*raster*) quanto no formato TIN (*Triangulated Irregular Network*). Em um estudo da hipsometria da sub-bacia 63 Romero *et al.* (2011) detectaram que a amplitude altimétrica da sub-bacia 63 é de 476,5m. A Relação de Relevo correspondeu a 1,4 e o Índice de Rugosidade a 3540,4. O estudo mostrou que a sub-bacia 63, por possuir grande variação hipsométrica, está sujeita a uma rápida concentração das águas de chuva no Rio Paraná. Pinto Filho *et al.* (2011) concluíram, com o estudo da linearidade da sub-bacia 63, que pela Relação de Bifurcação e o grau de dissecação da bacia é relativamente alto tendo em vista que varia de 2,3 a 6,4, e que seus canais são sinuosos e possui o valor de 439m de gradiente dos canais. Os MDE obtidos por sensores remotos, segundo Melati e Marcuzzo (2015) em um estudo MDE na delimitação automática das sub-bacias do Rio Taquari-Antas, apresentaram resultados bastante precisos para a delimitação das sub-bacias em regiões com declive acentuado, porém apresentaram limitações para a geração da drenagem nas regiões planas. Os autores relatam que a os MDE interpolados provenientes de curvas de nível são uma boa alternativa para o problema apresentado, possibilitando a melhor delimitação da bacia hidrográfica.

O objetivo deste trabalho foi a caracterização fisiográfica básica, a partir de parâmetros físicos da área de drenagem, das sub-bacias pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Uruguai visando fornecer informações para um melhor entendimento e gerenciamento de seus recursos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização geral da área de estudo

O Rio Uruguai forma a bacia hidrográfica, que em sua parte brasileira (Figura 1), é denominada bacia 7 (ANA, 2009) pela classificação da Agência Nacional de Águas (ANA), com área territorial aproximada de 174.375 km^2 (calculada por SRTM 90m para este estudo) em território brasileiro. Esta inserida nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (com uma pequena parte dos divisores de água no território do estado do Paraná). A bacia hidrográfica do Rio Uruguai (número 7) também faz parte da região hidrográfica de número 11, denominada Região Hidrográfica do Uruguai. É limitada ao norte pela região hidrográfica do Paraná, a oeste pela Argentina e ao sul pelo Uruguai. (ANA, 2009). Alguns dos principais rios da bacia do Rio Uruguai, que podem ser observados no mapa para baixar no Quadro 1, são: na sub-bacia 70 os rios Pelotas, Bernardo José e Lava-Tudo; na sub-bacia 71 os rios Canoas, das Caveiras e Ibicuí; na sub-bacia 72 os rios Uruguai, do Peixe, Forquilha e Apuaê; na sub-bacia 73 os rios Uruguai, Passo Fundo, Chapecó e Irani; na sub-bacia 74 os rios Uruguai, das Almas, da Várzea e Guarita; na sub-bacia 75 os rios Uruguai, Ijuí, Piratini, Icamaquã e Santa Maria; na sub-bacia 76 os rios Ibicuí, Ibirapuitã e Jaguari; na sub-bacia 77 os rios Uruguai, Quaraí, Touro Passo e Arroio Garupá; na sub-bacia 79 os rios Negro, São Luís e Arroio Pirai. A precipitação pluviométrica média anual nas sub-bacias da bacia do Rio Uruguai varia de $1.455,4 \text{ mm} \cdot \text{ano}^{-1}$ na sub-bacia 77 até $1.964,2 \text{ mm} \cdot \text{ano}^{-1}$ na sub-bacia 73, segundo os dados apresentados por Pinto *et al.* (2011) e analisados para este estudo. Um estudo detalhado da precipitação de uma sub-bacia vizinha, a 87, é apresentado por Simon *et al.* (2013).

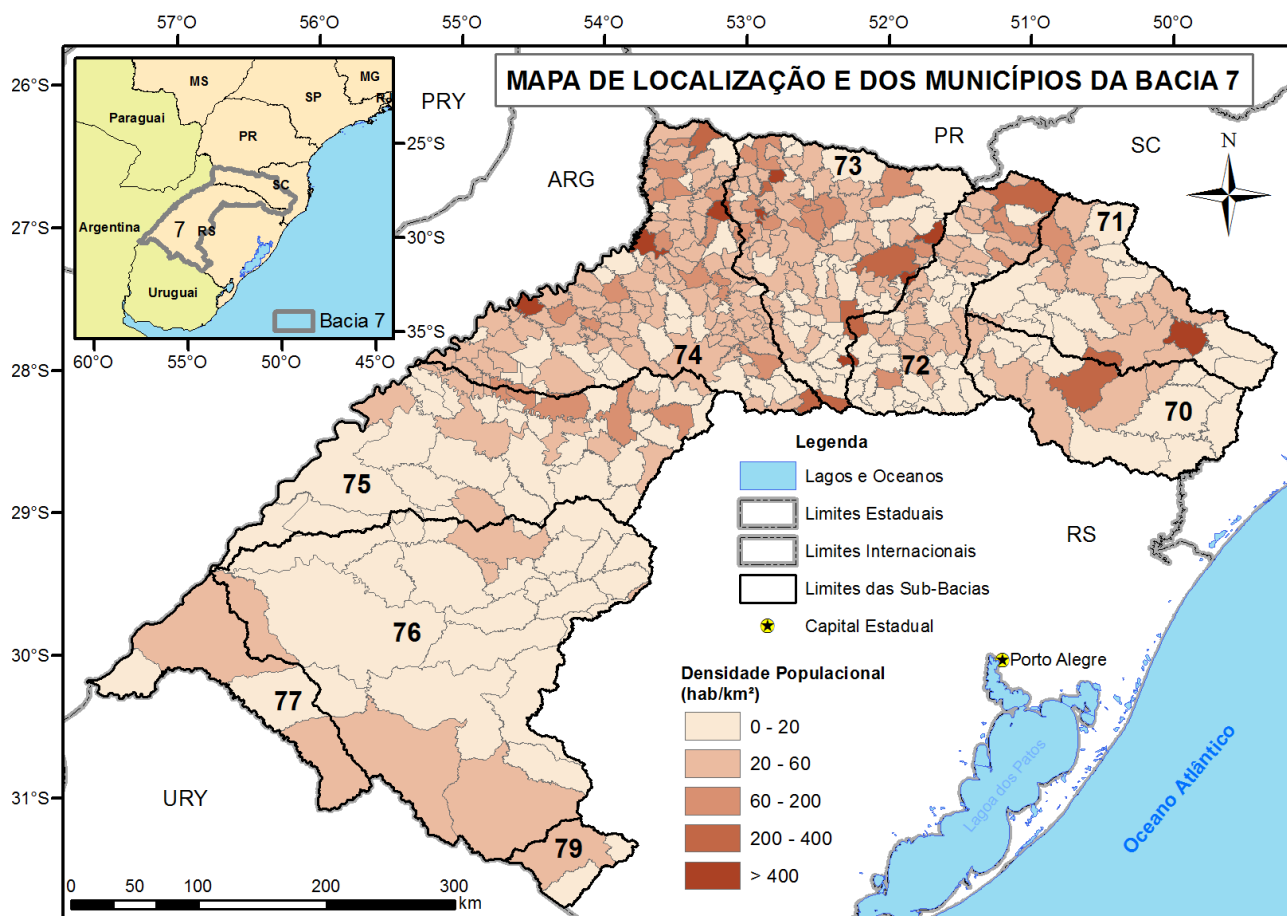


Figura 1. Localização e densidade populacional dos municípios da bacia do Rio Uruguai (7).

2.2. Considerações sobre os cálculos fisiográficos

Considerações básicas sobre os cálculos: 1° Não existe área da sub-bacia 78 no território brasileiro; 2° Cálculos pelo Modelo Digital de Elevação SRTM (MIRANDA, 2005); 3° Shape de Biomas e Municípios são do IBGE; 4° Para se obter a altitude média, multiplicou-se o número de pixels do MDE SRTM 90 pela respectiva altitude extraída e o somatório destes resultados dividiu-se pelo número de pixels; 5° Número de municípios com toda ou parte da sua área no território da sub-bacia; 5° Classes de relevo conforme a declividade (EMBRAPA, 2006): Plano (0-3%); Suave Ondulado (3-8%); Ondulado (8-20%); Forte Ondulado (20-45%); Montanhoso (45-75%); Escarpado (> 75%); 6° Shape de limites das Sub-Bacias Hidrográficas Brasileiras é da ANA.

O coeficiente de compacidade (Kc) é a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual da bacia (CHRISTOFOLETTI, 1977; 1978), conforme a equação:

$$Kc = 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}} \quad (1)$$

em que, Kc é o coeficiente de compacidade, P é o perímetro (km); A é a área da bacia (km²).

O fator de forma (Kf) é a relação entre a largura média e o comprimento axial da bacia:

$$Kf = \frac{A}{L_{axial}} \quad (2)$$

em que, Kf é o fator de forma, A é a área da bacia (km²); e L_{axial} é o comprimento axial (km).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Estudo fisiográfico básico das sub-bacias da bacia hidrográfica do Rio Uruguai

Os dados da Tabela 1 mostram que a sub-bacia com maior área (47.148 km²) é a 76, localizada na porção sul da bacia do Rio Uruguai (Figura 1/Figura 2), e que a com menor área (2.967

km²) é a 79, localizada no extremo da porção sul da bacia do Rio Uruguai. O maior talvegue de rio foi mensurado na sub-bacia 76, com 567 km de extensão (Tabela 1).

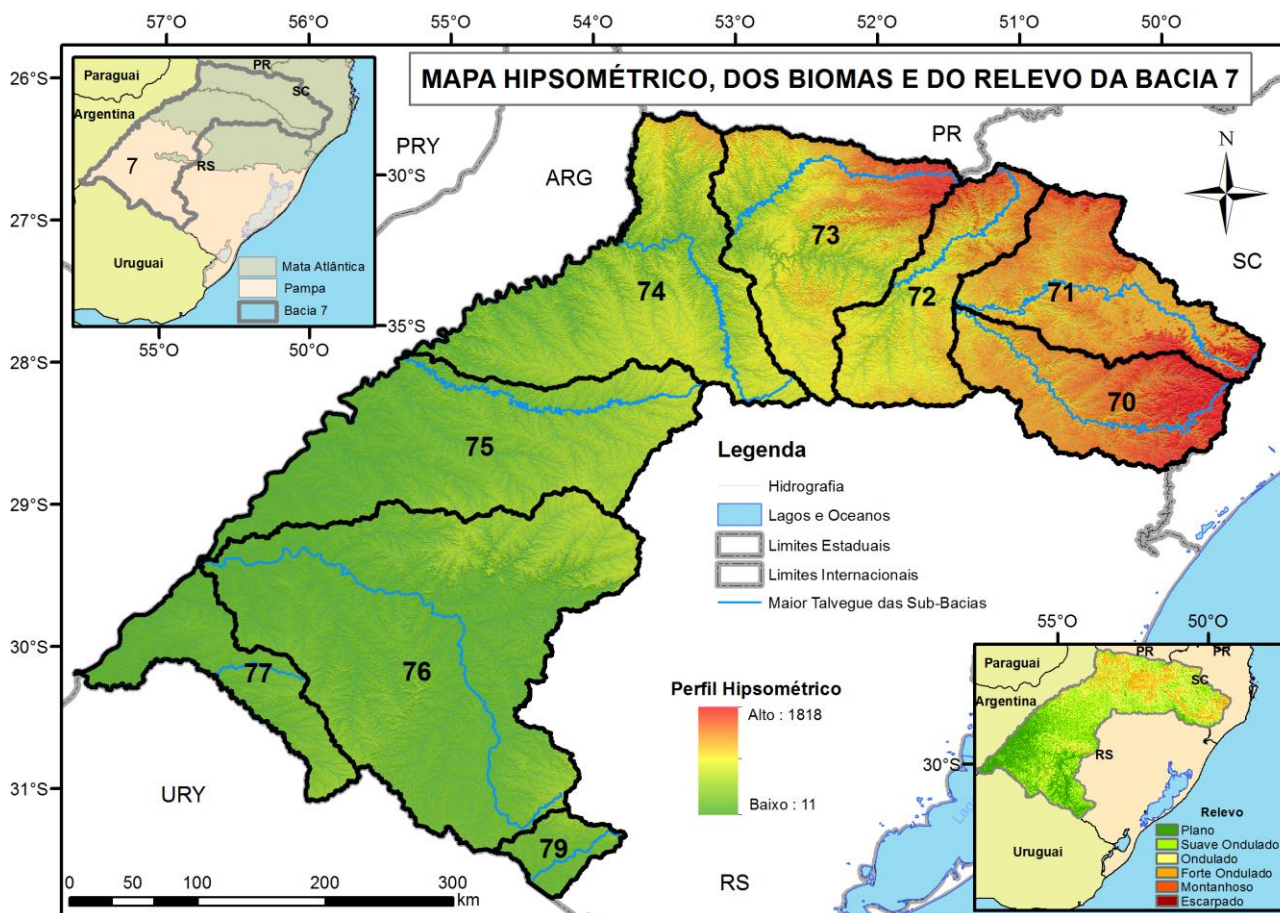


Figura 2. Hipsometria, biomas e relevo da bacia do Rio Uruguai (7).

Tabela 1. Dados fisiográficos de área, perímetro, talvegue, Kc, Kf e hipsométrico.

Sub-Bacia	Área (km ²)	Perímetro	Comprimento		Coeficiente de Compacidade (Kc)	Fator de Forma (Kf)	Altitude (m)			
			Axial da Bacia	Talvegue			Maior	Menor	Média	Amplitude
			(km)				-----			
70	13439,8	757,6	210,8	446,5	1,830	0,302	1763	425	1034	1338
71	14903,3	825,6	216,4	499,0	1,894	0,318	1818	436	962	1382
72	12639,6	776,4	-	296,1	1,934	-	1392	336	767	1056
73	20468,1	880,1	-	421,5	1,722	-	1375	180	701	1195
74	25959,3	1335,9	-	445,4	2,322	-	949	55	415	894
75	27394,9	1219,4	-	491,4	2,063	-	605	12	230	593
76	47148,1	1419,8	316,4	567,3	1,831	0,471	542	19	176	523
77	9455,3	806,1	-	86,0	2,321	-	386	11	138	375
79	2966,8	302,6	-	107,5	1,556	-	401	112	196	289
Média	19375,0	924,8		373,4	1,941	0,364	1026	176	513	849
Soma	174375,3									

Na Tabela 1 observa-se que o comprimento axial das sub-bacias, bem como o seu fator de forma, só foi calculado para as bacias que possuíam um único exutório em sua área de drenagem, ficando de fora as sub-bacias com drenagem direta (Figura 2). O coeficiente de compacidade (Kc) é um número adimensional que varia com a forma da bacia independente do seu tamanho, assim



quanto mais irregular ela for, maior será o coeficiente de compacidade, ou seja, quanto mais próxima da unidade, mais circular será a bacia e será mais sujeita a enchentes. Um coeficiente mínimo igual a 1 corresponderia à bacia circular; portanto, inexistindo outros fatores, quanto maior o K_c menos propensa à enchente é a bacia. Este índice indica que a bacia 74 e a 77 (Tabela 1) são menos propensas a enchentes, enquanto as sub-bacias 79 e 73 são as mais propensas a enchentes. Uma bacia com K_f baixo, ou seja, com grande comprimento, terá menor propensão a enchentes que outra com mesma área, mas K_f maior. Numa bacia estreita e longa, com K_f baixo, pode haver menor possibilidade de ocorrência de chuvas intensas cobrindo simultaneamente toda a sua extensão.

Verifica-se na Figura 1 que, em média, os municípios com maior densidade populacional estão nas regiões de fronteira e na metade norte da bacia 7. A sub-bacia 74, na porção noroeste da bacia do Rio Uruguai, apresentou o maior número de municípios (Tabela 2), com 141 e as sub-bacias 77 e 79, ao sudoeste e da bacia do Rio Uruguai, apresentaram o menor número de municípios, com cinco municípios cada.

Tabela 2. Dados fisiográficos de coordenadas hipsométrica e de municípios.

Sub-Bacia	Coordenadas Maior Altitude (decimal)		Coordenadas Menor Altitude (decimal)		Município Que Esta a		N° de Municípios
	Lat Sul	Long Oeste	Lat Sul	Long Oeste	Maior Altitude	Menor Altitude	
70	-28,1	-49,5	-27,6	-51,0	Barracão/RS	Urubici/SC	23
71	-27,9	-49,3	-27,6	-51,4	Urubici/SC	Campos Novos/SC	46
72	-26,7	-51,4	-27,5	-51,8	Caçador/SC	Marcelino Ramos/RS	72
73	-26,6	-51,5	-27,2	-52,9	Água Doce/SC	Rio dos Índios/RS	121
74	-53,1	-26,3	-27,5	-54,4	Campo Erê/SC	Doutor Maurício Cardoso/RS	141
75	-28,1	-53,2	-29,1	-56,5	Chapada/RS	Itaqui/RS	49
76	-28,9	-54,1	-29,4	-56,4	Tupanciretã/RS	Alegrete/RS	34
77	-30,9	-55,7	-29,5	-56,9	Santana do Livramento/RS	Uruguiana/RS	5
79	-31,3	-53,8	-31,6	-54,3	Hulha Negra/RS	Aceguá/RS	5

Na Tabela 3 observa-se que a sub-bacia 77 é a mais plana, com aproximadamente 70% da área com 0 a 3% de declividade. Já a sub-bacia 73 é a mais ondulada e/ou fortemente ondulada, com aproximadamente 65% da sua área com declividade entre 8 e 45%. A sub-bacia 70, na parte leste da bacia do Rio Uruguai (Figura 1Figura 2), foi a que apresentou a maior área (1,9%) com declividade acima de 45% (montanhosa). De forma geral, observa-se que as sub-bacias 75 a 79, na porção mais ao sul da bacia 7 (Figura 1Figura 2), possuem áreas mais planas e que as sub-bacias 70 a 74, na porção mais ao norte da bacia, possuem áreas mais onduladas a fortemente onduladas.

Tabela 3. Dados fisiográficos de declividade, em km^2 e percentagem, segundo a classe do relevo.

Sub-Bacia	Relevo Segundo a Declividade (%) do Terreno						Relevo Segundo a Declividade (%) do Terreno					
	0 - 3%	3 - 8%	8 - 20%	20 - 45%	45 - 70%	> 70%	0 - 3%	3 - 8%	8 - 20%	20 - 45%	45 - 70%	> 70%
70	1827,1	4037,6	4855,6	2463,8	251,2	4,6	13,6%	30,0%	36,1%	18,3%	1,9%	0,0%
71	1703,4	4767,2	6241,9	1962,5	210,5	17,8	11,4%	32,0%	41,9%	13,2%	1,4%	0,1%
72	878,8	3498,9	5348,4	2773,0	139,0	1,4	7,0%	27,7%	42,3%	21,9%	1,1%	0,0%
73	1546,4	5255,1	7947,3	5429,3	288,2	1,7	7,6%	25,7%	38,8%	26,5%	1,4%	0,0%
74	2517,2	9471,9	9929,8	3933,0	107,4	0,1	9,7%	36,5%	38,3%	15,2%	0,4%	0,0%
75	10540,5	13529,2	3268,5	56,7	0,1	0,0	38,5%	49,4%	11,9%	0,2%	0,0%	0,0%
76	20863,9	20092,1	5327,7	828,2	36,0	0,3	44,3%	42,6%	11,3%	1,8%	0,1%	0,0%
77	6554,1	2550,3	340,2	10,7	0,0	0,0	69,3%	27,0%	3,6%	0,1%	0,0%	0,0%
79	1725,0	1133,7	107,2	0,9	0,0	0,0	58,1%	38,2%	3,6%	0,0%	0,0%	0,0%



Pela Tabela 4 observa-se que as sub-bacias 70 a 74 estão totalmente inseridas no bioma da Mata Atlântica, enquanto as sub-bacias 77 e 79 estão inseridas no bioma do Pampa. Já as sub-bacias 75 e 76 possuem aproximadamente 71 e 95% de suas áreas no bioma do Pampa, respectivamente.

Tabela 4. Dados de área de bioma, em km² e percentagem, segundo o tipo de bioma.

Sub-Bacia	Área no Bioma (km ²)		Porcentagem da Área no Bioma	
	Mata Atlântica	Pampa	Mata Atlântica	Pampa
70	13439,8	0,0	100,0%	0,0%
71	14903,3	0,0	100,0%	0,0%
72	12639,6	0,0	100,0%	0,0%
73	20468,1	0,0	100,0%	0,0%
74	25959,3	0,0	100,0%	0,0%
75	8000,0	19394,9	29,2%	70,8%
76	2534,6	44613,5	5,4%	94,6%
77	0,0	9455,3	0,0%	100,0%
79	0,0	2966,8	0,0%	100,0%
Média	10882,8	8492,3		
Soma	97944,8	76430,5		

3.2. Mapa Para Impressão da Bacia do Rio Uruguai (7)

O mapa na escala 1:1.100.000, pode ser baixado gratuitamente pelo endereço (“links”) na internet disponibilizado no Quadro 1, ou solicitando pelo e-mail dos autores deste trabalho.

Quadro 1 – Mapa em versão de impressão (folha A0; escala 1:1.100.000) para baixar.

Mapa da Bacia 7	Endereço (“link”) para Baixar o Mapa Completo na Versão de Impressão
Localização, Hipsométrico, Biomas, Relevo e Densidade Populacional	https://drive.google.com/open?id=0B6T7sNg_aVgOc2ZBSVRJZW5XMjQ&authuser=0

4. CONCLUSÃO

Com este mapeamento e descrição básica dos aspectos fisiográficos das sub-bacias pertencentes à bacia hidrográfica de contribuição do Rio Uruguai, em sua parte no território brasileiro, nota-se que estas possuem morfologia e fisiografia significativamente heterogênea.

Portanto, ao considerar todas as características fisiográficas estudadas neste trabalho, cada sub-bacia possui um retorno distinto em relação às ações climáticas e antrópicas, podendo ser qualificadas como mais ou menos susceptíveis a interferências naturais ou provocadas pelo homem. O conhecimento fisiográfico básico apresentado visa a redução dos processos de perda de solo e água, além de subsidiar um melhor planejamento da bacia hidrográfica do Rio Uruguai como um todo e de forma fragmentada (sub-bacias).

Os mapas e as informações apresentadas neste estudo permitem a observação geoespacializada dos dados fisiográficos com maior agilidade, facilitando a visualização para o planejamento, gerenciamento e para obras que envolvam os recursos hídricos disponíveis na área.

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 e a biblioteca da CPRM/SGB da SUREG-PA.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Inventário das estações fluviométricas**. 2. ed. Brasília, 2009. Disponível em:



<<http://arquivos.ana.gov.br/infohidrologicas/InventariodasEstacoesFluviometricas.pdf>>. Acesso em 26 ago. 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Hidroweb**. Sistema de informações hidrológicas. 2013. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em: 11 ago. 2014.

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N. Estudo da morfologia areal da bacia do Rio Araguaia utilizando MDE ASTER. **Revista Geoaraguaia**. Barra do Garças-MT. v. 1, n. 2, p. 69 - 76. agosto/dezembro. 2011. Disponível em: <<http://araguaia.ufmt.br/revista/index.php/geoaraguaia/article/view/46/pdf>>. Acesso: 27 mai. 2013.

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N. Estudo Temporal e Espacialização Mensal e Anual das Chuvas na Parte Brasileira da Bacia do Rio Paraguai. In: IV Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 2012, Bonito-MS. **Anais do IV Simpósio de Geotecnologias no Pantanal**. Brasília - DF: INPE e Embrapa Informática, 2012. v. 1. p. 1076-1085. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/Evento_Estudo_Marcuzzo.pdf>. Acesso: 23 out. 2014.

CARDOSO, M. R. D.; PINTO FILHO, R. DE F.; ROMERO, V.; MARCUZZO, F. F. N. Detalhamento da área da sub-bacia 63 na região hidrográfica do Rio Paraná. In: XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola (CONBEA), 40, 2011a, Cuiabá. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 2011. Artigos. CDROM. Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=0B6T7sNg_aVgObklYOTR1VnlDMWM&authuser=0>. Acesso em: 28 Nov. 2014.

CARDOSO, M. R. D.; PINTO FILHO, R. DE F.; ROMERO, V.; MARCUZZO, F. F. N. Descrição da linearidade da sub-bacia 17 na região hidrográfica do Rio Amazonas. In: XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola (CONBEA), 40, 2011b, Cuiabá. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 2011. Artigos. CDROM. Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=0B6T7sNg_aVgOM2ctRjNUUWhUZDg&authuser=0>. Acesso em: 28 Nov. 2014.

CARDOSO, M. R. D.; PINTO FILHO, R. DE F.; ROMERO, V.; MARCUZZO, F. F. N. Detalhamento areal da sub-bacia 17 na região hidrográfica do Rio Amazonas. In: XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola (CONBEA), 40, 2011c, Cuiabá. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 2011. Artigos. CDROM. Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=0B6T7sNg_aVgOYTffNFJ6QkdqM1E&authuser=0>. Acesso em: 28 Nov. 2014.

CHRISTOFOLETTI, A. A mecânica do transporte fluvial. **Geomorfologia**, n. 51, p. 1-42, 1977.

CHRISTOFOLETTI, A. Morfologia de bacias de drenagem. **Notícia Geomorfológica**, n. 18, p. 130-132, 1978.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2 ed. Embrapa Solos. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www.jc.iffarroupilha.edu.br/site/midias/arquivos/2012101910232134sistema_brasileiro_de_classificacao_dos_solos.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2014.

GOULARTE, E., MARCUZZO, F., MACEDO, F.. Estudo hidromorfométrico da área de contribuição da bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte a montante de Goiânia/GO. **Revista Geoaraguaia**, Barra do Garças-MT. Edição Especial. p. 147 - 162. Setembro. 2013. Disponível em: <<http://revistas.cua.ufmt.br/index.php/geoaraguaia/article/view/470>>. Acesso em: 28 Nov. 2014.



- MARCUZZO, F. F. N.; CARDOSO, M. R. D. Delimitação e estudo das ottobacias de afluentes do rio Paraná utilizando MDE de imagens de radar ASTER GDEM. **Revista Geoaraguaia**. Barra do Garças-MT. v. 3, n. 1, p. 50 - 60. 2013. Disponível em: <<http://araguaia.ufmt.br/revista/index.php/geoaraguaia/article/view/341/pdf>>. Acesso: 22 nov. 2014.
- MARCUZZO, F. F. N.; ROMERO, V.; CARDOSO, M. R. D.; PINTO FILHO, R. DE F. Hipstometria da sub-bacia 17 na região hidrográfica do Rio Amazonas. In: XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola (CONBEA), 40, 2011, Cuiabá. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 2011. Artigos. CDROM. Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=0B6T7sNg_aVgOQ2FEZ0IOaEJQTE0&authuser=0>. Acesso em: 28 Nov. 2014.
- 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, 2015, João Pessoa. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2015. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p0075.pdf>>. Acesso em: 28 Mai. 2015.
- MIRANDA, E. E. de; (Coord.). **Brasil em Relevo**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 27 nov. 2014.
- PINTO FILHO, R. DE F.; CARDOSO, M. R. D.; ROMERO, V.; MARCUZZO, F. F. N. Estudo da Linearidade da Sub-Bacia 63 na Região Hidrográfica do Paraná. In: XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola (CONBEA), 40, Cuiabá. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 2011. Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=0B6T7sNg_aVgOcURoEWFIQTR2Q2c&authuser=0>. Acesso em: 28 Nov. 2014.
- PINTO, E. J. de A.; AZAMBUJA, A. M. S. de; FARIAS, J. A. M.; SALGUEIRO, J. P. de B.; PICKBRENNER, K. (Coords.). **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; Melo, De Azambuja, Andressa Macêdo S.; De Rezende, Denise C.; 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; Rodrigues, Paulo de Tarso R.; Weschenfelder, Adriana Burin; SIG - versão 2.0 - atualizada em 11/2011; Levantamento da Geodiversidade. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/Isoietas_Totais_Anuais_1977_2006.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2014.
- ROMERO, V.; CARDOSO, M. R. D.; PINTO FILHO, R. DE F.; MARCUZZO, F. F. N. Análise Hipsométrica da Sub-Bacia 63 na Região Hidrográfica do Paraná. In: XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola (CONBEA), 40, 2011, Cuiabá. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 2011. Artigos. CDROM. Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=0B6T7sNg_aVgOLThoQmhyeINHU0U&authuser=0>. Acesso em: 28 Nov. 2014.
- SIMON, F. W.; PICKBRENNER, K.; MARCUZZO, F. F. N. Estudo do regime pluvial e fluvial em bacia hidrográfica com precipitação homogênea. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 20. 2013, Bento Gonçalves. **Anais...** Porto Alegre: ABRH, 2013. p. 1-8. Disponível em: <http://www.abrh.org.br/SGCv3/UserFiles/Sumarios/22de4a642c2c18259e4809409096e0ff_6f2356d4ea7d3fcaba0d55bad04e4bea4.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2013.