

# CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO DAS PEDRAS MEDIANTE O USO DE GEOPROCESSAMENTO

ROSIANE SCHWANTZ DO COUTO<sup>1</sup>; GISELE MACHADO DA SILVA<sup>2</sup>;  
PATRICK VEBER<sup>2</sup>; GUSTAVO KLUMB<sup>2</sup>; CLAUDIA FERNANDA ALMEIDA  
TEIXEIRA-GANDRA<sup>2</sup>; RITA DE CÁSSIA FRAGA DAMÉ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [couto.rosianes@gmail.com](mailto:couto.rosianes@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas - [giselesilva@cavg.ifsul.edu.br](mailto:giselesilva@cavg.ifsul.edu.br)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [patrick.veber@bol.com.br](mailto:patrick.veber@bol.com.br)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [gustavo19klumb@hotmail.com](mailto:gustavo19klumb@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas - [cfteixei@ig.com.br](mailto:cfteixei@ig.com.br)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [ritah2o@hotmail.com](mailto:ritah2o@hotmail.com)

## 1. INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica pode ser definida como uma área de captação natural da água da precipitação, que converge seu escoamento para um único ponto de saída, seu exutório, sendo composta basicamente de um conjunto de superfícies vertentes de uma rede de drenagem, formada por seus cursos de água que confluem até resultar em um único leito, seu exutório (SILVEIRA, 2001). Como unidade integradora dos setores naturais e sociais (Guerra e Cunha, 2010) e palco unitário das interações entre água e os meios, físico, biótico, social, econômico e cultural (Yassuda, 1993), a bacia hidrográfica é considerada a unidade ideal para gerenciamento dos recursos hídricos (KOBAYAMA, MOTA E CORSEUIL, 2008).

Nesse contexto, as características peculiares de uma bacia hidrográfica tornam-na elemento fundamental de estudos que envolvam a interação da precipitação com o solo e seus componentes (Mendonça et al., 2007). A caracterização morfométrica tem sido aplicada para obtenção de resultados capazes de representar quali-quantitativamente as variáveis dentro de uma bacia hidrográfica (Mattos, Lourenço e Nascimento, 2013), contribuindo na compreensão e elucidação de questões relacionadas às interações que ocorrem entre todos os elementos na bacia (Feltran Filho e Lima, 2007), sendo de grande relevância nos estudos hidrogeomorfológicos (VESTENA, CHECCHIA e KOBAYAMA, 2012).

Segundo Chevallier (2001), para tratamento e representação dessas informações espacial e temporalmente, podem ser utilizados diversos tipos de mapas, constituídos a partir de metodologias baseadas em informações geográficas. Nos últimos anos, com o advento da capacidade de geração das informações espaciais, foram desenvolvidas ferramentas capazes de gerar e processar estes dados espacializados, os chamados Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

Através da utilização dos SIG's, o objetivo deste trabalho é caracterizar parâmetros relativos à morfometria da bacia hidrográfica do Arroio das Pedras, tendo em vista a identificação e melhor compreensão de importantes atributos que exercem influência em seu comportamento hidrológico.

## 2. METODOLOGIA

A bacia hidrográfica do arroio das Pedras (Figura 1), objeto deste estudo, está inserida na grande bacia hidrográfica Mirim-São Gonçalo, e localiza-se entre as latitudes 31°31'15,6" e 31°53'51,8", e as longitudes

52°41'13,32" e 52°39'57,24", com altitude variando de 16 a 355 metros e área de 487,42 Km<sup>2</sup>.

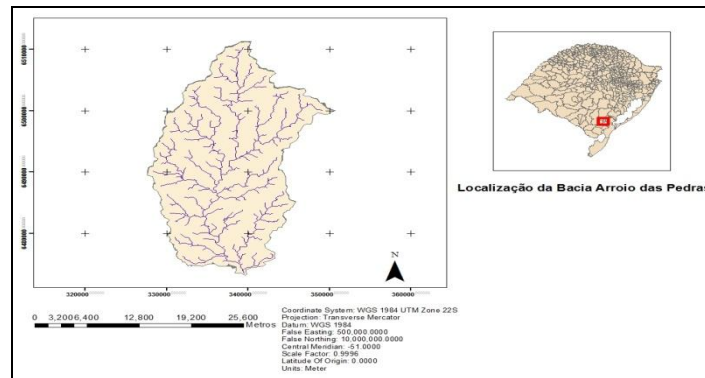


Figura 1 – Bacia hidrográfica do arroio das Pedras e sua localização no RS

O levantamento das variáveis utilizadas para obtenção da morfometria da bacia foi realizado através do módulo ArcMap, do software ArcGis 10, sendo determinados através deste, os seguintes parâmetros:

- **Área de drenagem (A) e perímetro da bacia (P):** calculados automaticamente através do software, após a delimitação da bacia.
- **Coefficiente de compacidade:**  $Kc = 0,28 (P/\sqrt{A})$ , onde P representa o perímetro (Km) e A, a área de drenagem da bacia hidrográfica (Km<sup>2</sup>).
- **Índice de circularidade (IC):**  $IC = A/AC$ , onde A é a área da bacia (Km<sup>2</sup>) e AC é a área do círculo de perímetro igual ao da bacia de estudo (Km<sup>2</sup>).
- **Fator de forma (Kf):**  $F = A/L^2$ , onde A é a área de drenagem (Km<sup>2</sup>) e L o comprimento do eixo da bacia (Km).
- **Densidade de drenagem:**  $Dd = L/A$ , onde L representa o comprimento total dos cursos d'água (Km) e A, a área de drenagem (Km<sup>2</sup>).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora não exista um consenso sobre a classificação de bacias hidrográficas quanto ao tamanho de sua área e perímetro, os valores obtidos para estes na caracterização da bacia hidrográfica do Arroio das Pedras/RS, 487,42 Km<sup>2</sup> e 118,12 Km, indicam tratar-se de uma unidade de tamanho médio. Bertoni e Lombardi Neto (2014) definem que para fins conservacionistas envolvendo o manejo do solo e da água, a unidade espacial mínima, microbacia hidrográfica, deve ter área de 1.000 a 5.000 hectares. Tonello et al. (2006) classificaram a bacia hidrográfica da Cachoeira das Pombas/MG, como uma unidade pequena, pois sua área de drenagem e perímetro foram de 6,981 km<sup>2</sup> e 14,864 km, respectivamente. Semelhantemente, Ferrari et al. (2013) classificaram a bacia hidrográfica do córrego Horizonte/ES como uma unidade espacial pequena visto que sua área de drenagem e o perímetro foram de 13,18 km<sup>2</sup> e 19,72 km, respectivamente. Embora definidas como de pequeno porte, e conseqüentemente com menor potencial hídrico, ambos os autores ressaltam que nessas unidades são maiores as possibilidades de entendimento sobre a dinâmica hidrológica local, bem como a execução de um sistema de planejamento e manejo integrado dos recursos naturais.

Quanto aos valores de coeficiente de compacidade (Kc), fator de forma (Kf) e índice de circularidade (IC), para a bacia do Arroio das Pedras foram obtidos, respectivamente: 1,50, 0,34 e 0,44.

Para duas bacias hidrográficas localizadas no município de Cruzeiro do Sul/AC, Silva et al. (2014) obtiveram os seguintes valores para os índices Kc, Kf e IC: 1,82, 0,40 e 0,30, bacia do Igarapé Preto, e 2,26, 0,24 e 0,19 para a bacia do Igarapé Canela Fina. Segundo os autores, quanto mais afastados da unidade (1) estiverem esses índices, menor a chance da bacia hidrográfica possuir formato circular e, portanto, menor o risco de ocorrência de enchentes na mesma.

Resultados semelhantes para o Kc e Kf foram obtidos por Oliveira et al. (2010). Com os valores de 1,4825 e 0,3290 para os respectivos índices, os autores classificaram a bacia do Ribeirão Salobra/MS como pouco suscetível a enchentes em condições normais de precipitação, pelo fato desta apresentar valor de (Kc) afastado da unidade e (Kf) com baixo valor, concluindo-se assim, que a bacia em estudo não possui forma circular e, sim, tendência alongada.

Por outro lado, Silva (2003), através do coeficiente de compacidade (Kc) obtido para a bacia do córrego Capetinga/DF, 1,09, classificou a mesma como uma unidade bastante arredondada e, conseqüentemente, propicia à cheias elevadas e de curta duração.

Para a densidade de drenagem, o valor determinado foi de 0,76 Km/Km<sup>2</sup>. Conforme critérios propostos por Villela e Mattos (1975), este índice varia entre 0,5 para bacias com drenagem pobre a 3,5 Km/Km<sup>2</sup> ou mais para bacias muito bem drenadas. Nesse sentido, Feltran Filho e Lima (2007) classificaram a bacia do rio Uberabinha/MG como pobre em drenagem, uma vez que o valor obtido para esse índice foi de 0,6 km de curso de água por km<sup>2</sup>.

Ainda Christofolletti (1980), estabelece que para elevados índices de densidade de drenagem, a infiltração é baixa, em virtude da impermeabilidade das rochas e dos solos, o que favorece a maior densidade de drenagem.

Com base nesses pressupostos, Lima, Filho e Cunha (2013) ressaltam que a densidade de drenagem representa ainda o grau de dissecação do relevo e funciona como índice demonstrativo do trabalho fluvial de erosão da superfície. Para a bacia hidrográfica do rio Bom Sucesso/BA, esses autores obtiveram o valor de 0,92 km/km<sup>2</sup> para a densidade de drenagem, assim concluindo que o baixo valor indica que o grau de dissecação geral do relevo da bacia é baixo.

#### 4. CONCLUSÕES

Através dos valores obtidos para o coeficiente de compacidade (Kc), fator de forma (Kf) e índice de circularidade (IC), conclui-se que a bacia em estudo apresenta baixa propensão à cheias, uma vez que sua forma não se aproxima a forma de um círculo, apresentando formato mais alongado. O valor encontrado para densidade de drenagem indica uma bacia com sistema pobre em drenagem.

A metodologia utilizada para obtenção da caracterização morfométrica da bacia em estudo, através da aplicação de Sistemas de Informações Geográficas (SIG's), mostrou-se como uma ferramenta eficiente e rápida para obtenção dos mapas e cruzamento entre os diversos atributos fisiográficos da unidade.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTONI, J.; NETO, F. L. **Conservação do Solo** - 9 ed. São Paulo: Ícone, 2014.

CHEVALLIER, P. Aquisição e processamento de dados. In: TUCCI, C. E. M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação** – 2 ed.; 2.reimpr.- Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS: ABRH, 2001, p. 485-525.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.188p.

FELTRAN FILHO, A.; LIMA, E. F. Considerações morfométricas da bacia do Rio Uberabinha – Minas Gerais. **Sociedade & Natureza**, v. 19, n. 1, p. 65-80, 2007.

FERRARI, J. L.; SILVA, S. F.; SANTOS, A. R.; GARCIA, R. F. Análise morfométrica da sub-bacia hidrográfica do córrego Horizonte, Alegre, ES. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, vol. 8, n.. 2, p. 181-188, 2013.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Degradação ambiental. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs.). **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. p. 337-379.

KOBYAMA, M.; MOTA, A. A.; CORSEUIL, C. W. **Recursos Hídricos e Saneamento**. Curitiba: Editora Organic Trading, 2008. 160p. p 43-46.

LIMA, K. C.; PEREZ FILHO, A.; CUNHA, C. M. L. Características morfológicas e morfométricas dos canais de drenagem da bacia hidrográfica do rio Bom Sucesso - Semiárido da Bahia/Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.14, n.4, p. 309-317, 2013.

MATTOS, J. B.; LOURENÇO, R. A.; NASCIMENTO, S. H. O uso do geoprocessamento como instrumento de análise morfométrica da microbacia do rio capivara, município de Lençóis - BA. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, 16., 2013, Foz do Iguaçu. **Anais...Foz do Iguaçu**, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE, p.4555-4562.

OLIVEIRA, P. T. S. de; ALVES SOBRINHO, T.; STEFFEN, J. L.; RODRIGUES, D. B. B.Caracterização morfométrica de bacias hidrográficas através de dados SRTM. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, , v.14, n.8, p.819-825, 2010.

SILVA, C. L. Análise estatística das características de vazão do córrego Capetinga. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.2, p.311-317, 2003.

SILVA, E. R.; DELGADO, R. C.; SOUZA, L. P.; SILVA, I. S. Caracterização física em duas bacias hidrográficas do Alto Juruá, Acre. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.7, p.714–719, 2014.

SILVEIRA, A. L. L. Ciclo Hidrológico e Bacia Hidrográfica. In: **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. 2 ed.; 2.reimpr.- Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS: ABRH, 2001. p. 35-40.

TONELLO, K. C.; DIAS, H. C. T.; SOUZA, A. L.; ALVARES, C. A.; RIBEIRO, S.; LEITE, F. P. Morfometria da Bacia Hidrográfica da Cachoeira das Pombas, Guanhães/MG. **Revista Árvore**, v.30, n.5, p.849-857, 2006.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. Hidrologia aplicada. São Paulo: MacGraw-Hill do Brasil, 1975.

YASSUDA, E. R. Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais. **Revista Administração Pública**, v.27, n.2, p.5-18, 1993.