

SUB-BACIA HIROGRÁFICA DO ARROIO PIRAIZINHO: ANÁLISE MORFOMÉTRICA UTILIZANDO TECNOLOGIA SIG

John Roger Roldan Aleixo¹

Alexandro Gularte Schafer²

Resumo:

Este artigo apresenta a análise morfométrica da sub-bacia hidrográfica do Arroio Piraizinho com o apoio de tecnologia de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). A subbacia do Arroio Piraizinho está localizada no município de Bagé-RS. Em sua área de abrangência estão os reservatórios que fornecem água potável para a população que reside em Bagé (aproximadamente cento e vinte mil pessoas). Para realizar a caracterização morfométrica da sub-bacia foi utilizado o programa computacional ArcGis 10.3 e uma planilha eletrônica (para a construção de tabelas e gráficos). Inicialmente foi realizada a geração automática da sub-bacia, utilizando a extensão GeoHMS no programa computacional ArGIS. A extensão GeoHMS possibilita também a obtenção de outras características físicas, como o comprimento do rio principal, a declividade do rio principal, a declividade da sub-bacia, o percurso do escoamento superficial, o centroide da sub-bacia, a elevação do centroide da sub-bacia e o percurso de escoamento mais longo da elevação do centroide. Para a determinação de outras características físicas que necessitam de procedimentos não automatizados no GeoHMS, foi utilizada uma função no ModelBuilder do Arcgis. Com essa função, foi possível determinar a área, o perímetro, a altitude média, o fator de forma e a densidade de drenagem da subbacia. Os parâmetros morfométricos analisados foram: a) ordem da rede de drenagem, b) comprimento médio dos segmentos, c) Relação de bifurcação, d) relação entre os comprimentos médios dos canais, e) comprimento do rio principal, f) densidade dos rios, g) densidade de drenagem, h) extensão do percurso superficial, i) coeficiente de manutenção, j) hipsometria, k) declividade, l) relação de bifurcação. Com base nos valores dos parâmetros morfométricos calculados, é possível afirmar que a sub-bacia do Arroio Piraizinho se caracteriza por um relevo predominantemente plano com amplitudes altimétricas medianas. Os dados ainda indicam a predominância de declividade abaixo de 12% e, conseqüentemente uma baixa densidade de drenagem. A sub-bacia se mostra pouco suscetível a enchentes, pelo fato de o coeficiente compacidade apresentar um valor afastado da unidade 1 e um fator de forma com valor baixo. De acordo com os parâmetros definidos, a bacia não apresenta tendência a ocorrência de picos de enchentes.

Palavras-chave: Morfometria; Arroio Piraizinho; Rio Negro;

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

**SUB-BACIA HIROGRÁFICA DO ARROIO PIRAIZINHO: ANÁLISE MORFOMÉTRICA
UTILIZANDO TECNOLOGIA SIG**

¹ Aluno de graduação. johnrroldan@gmail.com. Autor principal

² Docente. alexandroschafer@unipampa.edu.br. Orientador

Anais do 10º SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO - SIEPE
Universidade Federal do Pampa | Santana do Livramento, 6 a 8 de novembro de 2018

SUB-BACIA HIROGRÁFICA DO ARROIO PIRAIZINHO: ANÁLISE MORFOMÉTRICA UTILIZANDO TECNOLOGIA SIG

1. INTRODUÇÃO

Bacia hidrográfica é uma região sobre a terra, no qual o escoamento superficial em qualquer ponto converge para um único ponto fixo, o exutório (SILVEIRA,2001). Em nações mais desenvolvidos, a bacia hidrográfica tem sido utilizada como unidade de planejamento e gerenciamento, uma vez que compatibiliza os diversos usos e interesses pela água, garantindo sua qualidade e quantidade. Esse planejamento possibilita aos gestores estabelecerem normas e regras para alcançar o desenvolvimento sustentável da bacia hidrográfica (Guerra e Cunha, 1996).

No Brasil a Lei Federal nº 9.433/97 estabelece a bacia hidrográfica como uma unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Em um contexto de gerenciamento integrado de recursos hídricos, o estudo das bacias hidrográficas é de extrema relevância. Existem diversas características das bacias hidrográficas a ser analisadas, dentre elas a morfometria. De acordo com Guerra et al (2006) a análise morfométrica constitui-se pode ser caracterizada como uma análise linear, areal, hipsométrica e quantitativa do relevo.

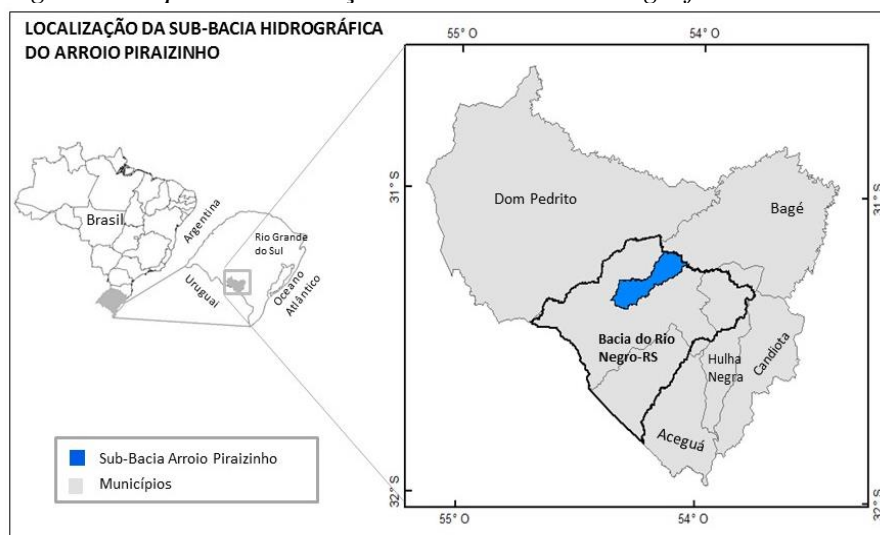
Os estudos de morfometria de bacias hidrográficas podem, atualmente, ser realizados de modo manual ou automático com o apoio da tecnologia de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) (Cardoso et al., 2006). Este artigo apresenta a metodologia e os resultados da análise morfométrica da sub-bacia hidrográfica do Arroio Piraizinho, Rio Grande do Sul, Brasil.

2. METODOLOGIA

Para realizar a caracterização morfométrica da sub-bacia hidrográfica do Arroio Piraizinho foi utilizado o programa computacional ArcGis 10.3 e uma planilha eletrônica (para a construção de tabelas e gráficos).

A subbacia do Arroio Piraizinho (Figura 1) está localizada no município de Bagé-RS. Em sua área de abrangência estão os reservatórios que fornecem água potável para a população que reside na área urbana de Bagé (aproximadamente cento e vinte mil pessoas).

Figura 1 Mapa de localização da sub-bacia hidrográfica do Arroio Piraizinho



Fonte: do autor, 2018.

2.2. CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA

Para obtenção dos parâmetros morfométricos da sub-bacia do Arroio Piraizinho, inicialmente foi realizada a geração automática da sub-bacia, utilizando a extensão GeoHMS no programa computacional ArcGIS. A extensão GeoHMS possibilita também a obtenção de algumas características físicas de uma bacia hidrográfica, como o comprimento do rio principal, a declividade do rio principal, a declividade da sub-bacia, o percurso do escoamento superficial, o centroide da sub-bacia, a elevação do centroide da sub-bacia, o percurso de escoamento mais longo da elevação do centroide. Para a determinação de outras características físicas que necessitavam de procedimentos que não estavam automatizados no GeoHMS, foi utilizada uma função no ModelBuilder do Arcgis. Com essa função, foi possível determinar a área, o perímetro, a altitude média, o fator de forma e a densidade de drenagem da sub-bacia.

Os parâmetros morfométricos analisados foram: a) ordem da rede de drenagem, b) comprimento médio dos segmentos, c) Relação de bifurcação, d) relação entre os comprimentos médios dos canais, e) comprimento do rio principal, f) densidade dos rios, g) densidade de drenagem, h) extensão do percurso superficial, i) coeficiente de manutenção, j) hipsometria, k) declividade, l) relação de bifurcação.

A ordem da rede de drenagem foi obtida segundo critério de Sthahler (1957), que classifica os canais sem tributários como de primeira ordem, canais de segunda ordem são os que se originam de confluência de dois canais de primeira ordem, podendo ter afluentes também de primeira ordem, e assim sucessivamente. A rede de bifurcação foi obtida pela equação definida por Horton (1945), como sendo a relação total de segmentos de uma determinada ordem e o número total dos seguimentos da ordem superior. A expressão matemática utilizada para os cálculos é apresentada na (equação 1).

$$R_b = \frac{N_u}{N_{u+1}} \quad (1)$$

Sendo R_b a relação de bifurcação, N_u o número de seguimentos de determinada ordem, e N_{u+1} o número de seguimentos da ordem imediatamente superior.

O comprimento do rio principal foi determinado no software SIG, utilizando a ferramenta “cálculo do comprimento do rio principal”, contida dentro do fluxograma desenvolvido no ModelBuilder. A função utilizada para obtenção da densidade hidrográfica índice foi desenvolvida por Horton (1945), sendo a razão do número total de rios pela área da sub-bacia considerada (Equação 2).

$$D_r = \frac{N}{A} \quad (2)$$

sendo D_r a relação entre a densidade dos rios, N é número total de rios ou curso de água e A é a área da sub-bacia considerada.

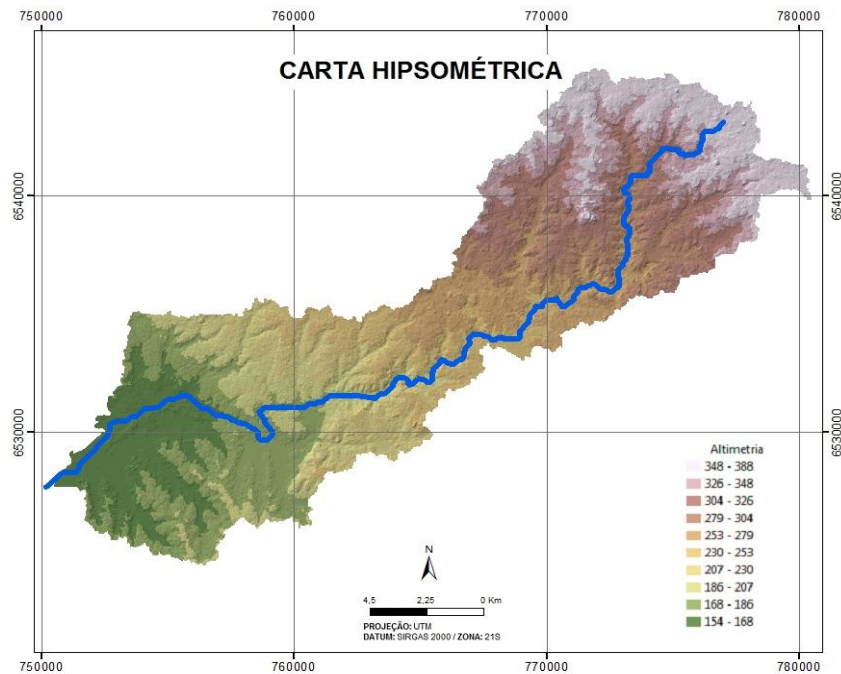
A densidade de drenagem foi definida a partir da Equação 3. Esta variável retrata a disponibilidade de canais para o escoamento linear das águas e materiais detríticos e o grau de dissecação do relevo resultante da atuação da rede de drenagem (SIQUEIRA, 2001).

$$D_d = \frac{L_t}{A} \quad (3)$$

Onde D_d a densidade de drenagem e L o comprimento total dos canais. A hipsometria da sub-bacia foi representada através de carta hipsométrica (figura 02) e curva hipsométrica (figura 03). Os dados para a geração da curva hipsométrica, foram obtidos pela

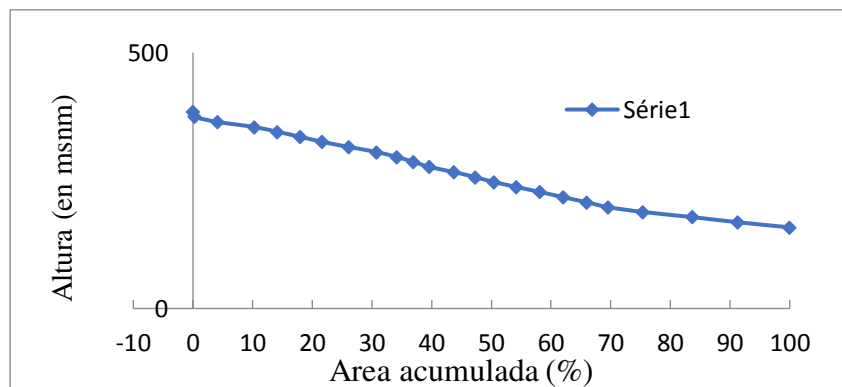
simplificação do procedimento na função do ModelBuilder, com 10 intervalos de altitudes idênticos, e com valores de mínimos e máximos de cada intervalo.

Figura 2 Curva hipsométrica da sub-bacia do Arroio Piraizinho



Fonte: do autor, 2018.

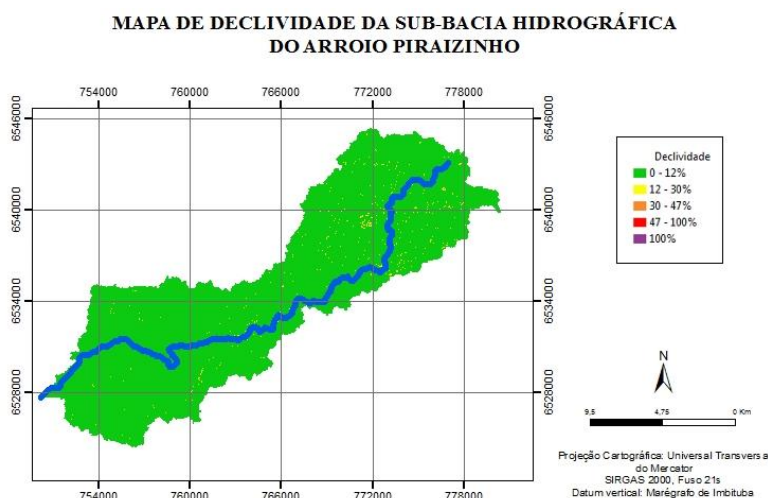
Figura 3 Curva hipsométrica da sub-bacia do Arroio Piraizinho



Fonte: do autor, 2018.

A carta de declividade foi gerada com o mesmo procedimento da carta hipsométrica, mas utilizando a classificação de declividade por rampa de cores graduadas (Figura 4).

Figura 4 Mapa de declividade do Arroio Piraizinho



Fonte: do autor, 2018.

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

Na tabela 1, apresentam-se os resultados da análise da morfometria da sub-bacia hidrográfica do Arroio Piraizinho.

Tabela 1. Parâmetros morfométricos da sub-bacia do Arroio Piraizinho

Parâmetros	Valores e unidades
Área da bacia (km ²)	219,9867
Perímetro da bacia (Km)	142,00
Densidade de drenagem (Km/km ²)	2,34
Comprimento do rio principal (Km)	43,65
Densidade dos rios (Km ²)	6,10
Altitude máxima da bacia (M)	389,00
Altitude média da bacia (M)	251,00
Altitude mínima da bacia (M)	154,00
Ordem da Bacia	5,00
Fator de forma	0,10
Índice de circularidade (IC)	0,14
Coefficiente de compacidade (Kp)	2,71

Fonte: do autor, 2018.

De acordo com os resultados apresentados na tabela 1, é possível afirmar que a sub-bacia do Arroio Piraizinho mostra-se pouco suscetível a enchentes, pelo fato de o coeficiente compacidade apresentar um valor afastado da unidade 1 e um fator de forma com valor baixo. Sendo assim, há uma indicação que a bacia não possui forma circular e, desta maneira, uma menor tendência a apresentar picos de enchentes.

A densidade de drenagem é um fator importante na indicação do grau de desenvolvimento do sistema de drenagem de uma bacia. Sendo assim, segundo a classificação de Christoletti (1969) a sub-bacia hidrográfica do Arroio Piraizinho apresenta baixa densidade drenagem, ou seja, um relevo pouco declivoso.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sub-bacia do Arroio Piraizinho se caracteriza por um relevo predominantemente plano com amplitudes altimétricas medianas. Os dados ainda indicam a predominância de declividade abaixo de 12%, consequentemente uma baixa densidade de drenagem.

O software SIG, juntamente com a extensão HMSGeo, mostrou-se eficiente para a caracterização física da sub-bacia hidrográfica do Arroio Piraizinho, sendo de fácil utilização.

Por fim, considerando os resultados alcançados, pode-se assumir que as técnicas de geoprocessamento em ambiente SIG favoreceram a sistematização e a agilidade no cálculo dos parâmetros morfométricos da sub-bacia do Arroio piraizinho.

5. REFERÊNCIAS

CARDOSO, C. A.; DIAS, H. C. T.; SOARES, C. P. B.; MARTINS, S. V. Caracterização morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Debossan, Nova Friburgo, RJ. Revista Árvore, v.30, n.2, p.241-248, 2006.

CHRISTOFOLETTI, A. A morfologia de bacias de drenagem. Notícias eomorfológicas, Campinas, v.18, n.36, p.130-2, 1978.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. Novo dicionário geológicogeomorfológico. 5.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S. B. Degradação ambiental. In: CUNHA, S. B. Geomorfologia e meio ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. p. 337-339.

HORTON, R. E. Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical aproach to quantitative morphology. Bulletin of the Geological Society of America, Washington, v.56, n.1, p.275-370, 1945.

SILVEIRA, A.L.L. Ciclo hidrológico e bacia hidrográfica. In: TUCCI, C.E.M. (Org.). Hidrologia: ciência e aplicação. São Paulo: EDUSP, 2001. p 35-51.

STRAHLER, A.N. Quantitative analysis of watershed geomorphology. New Halen: Transactions: American Geophysical Union, 1957. v.38. p. 913-9