

CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DO ANTÔNIO, BAHIA

Paulo Vitor Campos de Oliveira Lima¹

Melquesedeck Saturnino Cabral Oliveira²

Silvana Ferreira Bicalho³

Gabriela Dias da Silva⁴

Danilo Paulucio da Silva⁵

Conservação e Educação de Recursos Hídricos

Resumo

Pode-se caracterizar uma bacia hidrográfica como um conjunto de áreas drenadas por um rio e seus afluentes. O estudo deste conjunto gera informações precisas de características mensuráveis da rede hidrográfica do mesmo, sendo que as características físicas são condições básicas para gerenciamento adequado de uma bacia. Este trabalho objetivou determinar as características morfométricas da bacia hidrográfica do Rio do Antônio através de técnicas de geoprocessamento. A área de estudo está localizada entre paralelos N (m): 8442779-8356357 e os meridianos E (m): 113284 – 223296. Para obtenção das características morfométricas desta bacia, foi utilizado o MDE obtido a partir de imagens SRTM, sendo que o processamento dos dados foi realizado em ambiente SIG. Os resultados encontrados permitiram o conhecimento das características geométricas, de relevo e de drenagem da bacia hidrográfica do Rio do Antônio e permitiram concluir que esta bacia apresenta formato irregular e baixa capacidade de drenagem, sendo pouco sujeita a enchentes e de quinta ordem fluvial.

Palavras-chave: Geoprocessamento; Hidrologia; Gestão hídrica;

INTRODUÇÃO

Uma bacia hidrográfica pode ser caracterizada como um conjunto de áreas drenadas por um rio e seus afluentes, sendo esta formado por divisores de água nas regiões de relevo mais alto e com dinâmica associada a elementos pedológicos, hidrológicos, climáticos, ecológicos e antrópicos (PEREIRA; RODRIGUES; VIEGAS, 2016).

¹Aluno do curso Bacharelado em Engenharia Ambiental. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Departamento de Ciências Exatas e Naturais, paulo.vitor9@hotmail.com

²Prof. Me. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campus Itapetinga, Departamento de Ciências Exatas e Naturais, melquesedeck.oliveira@uesb.edu.br

³Prof. Me. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campus Itapetinga, Departamento de Ciências Exatas e Naturais, silvana.bicalho@uesb.edu.br

⁴Aluna do curso Bacharelado em Engenharia Ambiental. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Departamento de Ciências Exatas e Naturais, gabesdias@hotmail.com

⁵Prof. Dr. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campus Itapetinga, Departamento de Ciências Exatas e Naturais, dpaulucio@uesb.edu.br

O estudo morfométrico da bacia de drenagem fornece informações precisas de características mensuráveis da rede hidrográfica desta e engloba dentro de seus limites numerosos aspectos de caráter distribucional e erosional, tais como área, perímetro, forma, rede de drenagem e características de relevo (KUMAR RAI; NARAYAN MISHRA; MOHAN, 2017)

Conhecer as características físicas são condições básicas para o gerenciamento adequado de uma bacia, pois estes dados podem servir como referência para o planejamento ambiental e propostas de reestruturação regional, auxiliando na tomada de decisões em projetos que envolvam os limites da bacia hidrográfica (GERBER et al., 2018; MORAES; LIMA; FERRAREZ, 2018).

Neste contexto, o presente trabalho objetivou determinar as características morfométricas da bacia hidrográfica do Rio do Antônio através de técnicas de geoprocessamento em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas).

METODOLOGIA

A área de estudo corresponde à Bacia do Rio do Antônio, que abrange os limites municipais de Licínio de Almeida, Caculé, Guajeru, Malhada de Pedras, Rio do Antônio e Brumado, no estado da Bahia e de acordo com o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), está localizada na zona 24 entre os paralelos N (m): 8442779- 8356357 e os meridianos E (m): 113284 – 223296.

O Modelo Digital de Elevação (MDE) foi obtido a partir de imagens SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) com resolução espacial de 90m, disponível em MIRANDA et al. (2005). Com intuito de recobrir todo limite da bacia utilizou-se as cartas: SD-23-Z-B e SD-24-Y-A, sendo que o processamento digital destas foi realizado no software *ESRI ArcGis 10.6.1*.

Para garantir que a drenagem gerada no software correspondesse à drenagem real, realizou-se o refinamento do MDE utilizando o módulo *ArcHydro* e obteve-se o Modelo Digital de Elevação Hidrologicamente Consistente (MDEHC), através das etapas de preenchimento das depressões espúrias do MDE, determinação da direção de fluxo e do fluxo acumulado, respectivamente. Para delimitação da bacia hidrográfica foi utilizado a ferramenta *Watershed* do mesmo módulo, sendo esta realizado de modo automático.

Após a delimitação da bacia foram obtidas a características fisiográficas desta, como

perímetro (P), área de drenagem (A), comprimento axial (L), densidade de drenagem (Dd), fator de forma (Kf), coeficiente de compacidade (Kc), índice de circularidade (IC), coeficiente de rugosidade (RN), coeficiente de manutenção (Cm), declividade, altitude e ordem dos cursos d'água.

O perímetro, a área e o comprimento axial foram obtidas a partir da vetorização do *raster* da bacia hidrográfica, as informações referentes à altitudes e declividades (máximas, médias e mínimas) foram obtidas automaticamente pelo software a partir do MDE. Para classificação da declividade na bacia hidrográfica utilizou-se os intervalos determinados pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013). O ordenamento dos cursos d'água baseou-se na metodologia proposta por Strahler (1957). Para as demais características utilizou-se as equações utilizadas apresentadas na tabela 01.

Tabela 01. Parâmetros morfométricos utilizados para a bacia do Rio do Antônio. Legenda: Lt = comprimento total de todos os canais, (km); A = área de drenagem, (km²); L: comprimento axial (km); P: perímetro da bacia (km); Hdm: declividade média (m m⁻¹); Dd = densidade de drenagem, (km/km²)

Parâmetro	Equação	Definição
Densidade de drenagem (Dd)	$Dd = \frac{Lt}{A}$	Relação entre o comprimento total de todos os canais presentes na bacia e sua área de drenagem.
Fator de forma (Kf)	$Kf = \frac{A}{L^2}$	Relação entre largura e comprimento da bacia
Coeficiente de compacidade (Kc)	$Kc = 0,28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$	Relação entre o perímetro da bacia e o perímetro de um círculo de área igual à da bacia
Índice de Circularidade (IC)	$IC = 12,57 * \frac{A}{P^2}$	Relacionado à capacidade de inundação da bacia
Coeficiente de Rugosidade (RN)	$RN = Hdm * Dd$	Combina a declividade média da bacia e a densidade de drenagem
Coeficiente de manutenção (Cm)	$Cm = \frac{1}{Dd} * 1000$	Inverso da densidade de drenagem

Fonte: Adaptado de Abud et al. (2015)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos por meio da caracterização morfométrica da bacia

hidrográfica do Rio do Antônio estão apresentados na tabela 02.

Tabela 02. Características morfométricas da bacia hidrográfica do Rio do Antônio

Características geométricas	
Área de drenagem (km ²)	5091,3
Perímetro (km)	440,82
Comprimento axial da bacia (km)	135,32
Coefficiente de compacidade (Kc)	1,729
Fator de forma (Kf)	0,279
Índice de circularidade (IC)	0,329
Características do Relevo	
Declividade máxima (%)	95,13
Declividade média (%)	7,77
Declividade mínima (%)	0,00
Altitude máxima (m)	1295,00
Altitude média (m)	670,17
Altitude mínima (m)	357,00
Coefficiente de rugosidade(RN)	2,09
Características da Rede de Drenagem	
Comprimento total de todos os canais (km)	1371,01
Comprimento do canal principal (km)	227,2
Densidade de drenagem (km km ⁻²)	0,27
Coefficiente de manutenção (m ² m ⁻¹)	3713,57
Ordem	5

Fonte: Autores, 2019.

A bacia hidrográfica do Rio do Antônio possui uma área de drenagem de 5091.3 km², perímetro de 440,82 km e é classificada segundo Strahler (1957) como uma bacia de 5^a ordem, sendo que o comprimento total da rede de drenagem é de 1371,1 km.

Os resultados obtidos para fator de forma (0,279), índice de circularidade (0,329) e coeficiente de compacidade (1,729) indicam que a bacia apresenta formato irregular, sendo considerada uma bacia alongada. Desse modo pode-se afirmar que esta é uma bacia com baixa suscetibilidade a enchentes. (VILLELA; MATTOS, 1975).

A densidade de drenagem da bacia analisada foi de 0,27 km*km⁻², caracterizando-a como uma bacia hidrográfica com baixa capacidade de drenagem, o que contribui para a infiltração da água no solo, e aumenta a recarga dos lençóis freáticos. Esse índice serve de auxílio no processo de gestão e manejo da bacia (FRAGA et al., 2014).

Devido à característica de baixa densidade de drenagem, o coeficiente de manutenção apresentou o valor de $3713,57 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-1}$, sendo que isto significa que para a manutenção de um metro de canal de escoamento, necessita-se de no mínimo $3713,5 \text{ m}^2$ de área de drenagem.

CONCLUSÕES

Com os parâmetros avaliados foi possível averiguar que a bacia do Rio do Antônio, apresenta formato irregular e baixa capacidade de drenagem, sendo esta uma bacia pouco sujeita a enchentes e de quinta ordem fluvial. Estas informações são essenciais para a gestão de recursos hídricos, pois servem de subsídio para futuros planejamentos e projetos relacionados à esta bacia.

REFERÊNCIAS

- ABUD, É. A. et al. Caracterização morfométrica das sub-bacias no município de Xapuri: subsídios à gestão territorial na Amazônia Ocidental. **Ambiente e Agua - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 10, n. 2, p. 445–458, 30 abr. 2015.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro**. 353p. 2013.
- FRAGA, M. S. et al. Caracterização Morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Catolé Grande, Bahia, Brasil. **Nativa**, v. 2, n. 4, p. 114–118, 17 dez. 2014.
- GERBER, D. et al. Caracterização morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí – Santa Catarina. **Acta Biológica Catarinense**, v. 5, n. 1, p. 72–83, 2018.
- KUMAR RAI, P.; NARAYAN MISHRA, V.; MOHAN, K. A study of morphometric evaluation of the Son basin, India using geospatial approach. **Remote Sensing Applications: Society and Environment**, v. 7, n. May, p. 9–20, 2017.
- MIRANDA, E. E. de; (Coord.). **Brasil em Relevo**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite. 2005
- MORAES, G. F. DE; LIMA, E. B. N. R.; FERRAREZ, E. M. Caracterização fisiográfica e diagnóstico do uso e ocupação do solo das microbacias urbanas de Cuiabá. **E&S Engineering and Science**, v. 7, n. 2, p. 42, 2018.
- PEREIRA, P. R. M.; RODRIGUES, T. C. S.; VIEGAS, J. C. Diagnóstico ambiental e caracterização morfométrica das Microbacias Hidrográficas de Pedro do Rosário, Amazônia Maranhense (Brasil). **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 3, n. 5, p. 153, 2016.
- STRAHLER, A. N. Quantitative analysis of watershed geomorphology. **American Geophysical Union**, Washington DC, v.38, n.6, p.913-920. 1957
- VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 245p.