



## MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOSQUITO, BAHIA, BRASIL

Felipe Távora de Oliveira<sup>1</sup>, Hiêgo de Castro Aguiar Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Discente do Curso de Engenharia Ambiental/ UESB/ Itapetinga, BA. lipetavora@hotmail.com, aguiar-  
iego@hotmail.com.

### Resumo

O presente estudo em objetivou determinar as características morfométricas da bacia hidrográfica do Rio Mosquito, BA, utilizando dados SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) como base, em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG). Tomou-se conhecimento de algumas diferentes características morfométricas da bacia estudada. A bacia hidrográfica do Rio Mosquito tem uma altitude média de 868,92 m e declividade média de 8,32%, índice de circularidade de 0,29, coeficiente de compacidade de 1,83, fator de forma de valor 0,24. Concluiu-se que a bacia estudada possui formato alongado, densidade de drenagem satisfatória, evidenciando o menor risco de enchentes em condições normais de pluviosidade anual.

**Palavras-chave:** bacia hidrográfica, modelo digital de elevação, morfometria.

## DIGITAL ELEVATION MODEL AND CHARACTERISTICS OF THE MOSQUITO RIVER WATERSHED, BAHIA, BRAZIL

### Abstract

This study aimed to determine the morphometric characteristics of the watershed of the Mosquito River, BA, using SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) data based on system environment of Geographical Information (GIS).

It became aware of some different morphometric characteristics of the study area. The watershed of the Mosquito River has an average elevation of 868.92 m and an average slope of 8.32%, roundness index of 0.29, compactness coefficient of 1.83, value form factor 0.24. It was concluded that the studied basin has elongated shape, satisfactory drainage density, showing the lowest risk of flooding in normal annual rainfall.

**Key words:** watershed, digital elevation model, morphometry.

### Introdução

O uso e a ocupação do solo são considerados como os principais parâmetros para obter-se informações sobre a conservação de bacias hidrográficas. As práticas de conservação, os procedimentos de



avaliação de impactos ambientais e de prejuízo de solos têm sido amplamente utilizados como subsídios no planejamento agroambiental (MELLO et al., 2005).

A Bacia hidrográfica do Rio Mosquito situa-se na mesorregião Norte de Minas. Abrangendo um total de 11 sedes municipais e apresentar-se uma área de drenagem de 12.762 km<sup>2</sup>, a bacia possui uma população estimada de 109.349 habitantes. O clima é semi-úmido, com período seco durando entre quatro e cinco meses por ano.

Nesse contexto o objetivo do trabalho consiste na criação de um Modelo Digital de Elevação (MDE), refinamento do MDE (Modelo Digital de Elevação) em MDEHC (Modelo Digital de Elevação Hidrologicamente Consistente), consiste no modelo que recria todos os processos hidrológicos superficiais e extrair informações morfométricas de uma bacia hidrográfica do Rio Mosquito.

## Material e Métodos

A área de estudo compreendeu a bacia hidrográfica do Rio Mosquito – código 76786, da bacia hidrográfica do Rio Pardo, situado no norte do estado de Minas Gerais e no sudoeste da Bahia. O rio nasce em Curral de Dentro-MG, passando por Águas Vermelhas-MG e Divisa Alegre, voltando a Águas Vermelhas, por fim, adentra o Estado da Bahia, ao oeste de Encruzilhada, desaguando ao sul da cidade de Cândido Sales, tendo sua foz o Rio Pardo.

No processo da Obtenção do Modelo Digital de Elevação Hidrologicamente Consistente (MDECH) e delimitação da Bacia, foi utilizado o MDE obtido a partir de imagens SRTM. Posteriormente necessitou-se obter o MDEHC utilizando a mesma fonte de imagens anterior por meio da correção dos erros, por conta das diferenças relevantes das cotas na dada imagem. Em seguida verificou-se os aspectos da direção do fluxo, evidenciando o trajeto que a água está seguindo e definindo as relações hidrológicas entre pontos diferentes dentro de uma bacia hidrográfica. Assim como foi determinado o fluxo acumulado, indicando o grau de confluência do escoamento.

Com o fluxo acumulado, apresentou-se a drenagem numérica da bacia do Rio Mosquito. Foi feito um modelo digital de elevação hidrologicamente consistente (MDEHC) no ArcMap aplicando os conhecimentos do sistema de informações geográficas favorecido pelo modelo digital de elevação (MDE). Isto objetiva delimitar e caracterizar a bacia abordada no artigo.

Com o MDEHC em mãos encontrou várias características morfométricas da Bacia do Rio Mosquito entre elas a área de drenagem (A), perímetro da bacia (P), coeficiente de compacidade (Kc), fator de forma (F), índice de circularidade (IC), declividade, altitude, coeficiente de rugosidade (RN), densidade de drenagem (Dd), coeficiente de manutenção (Cm) e ordem dos cursos d'água. Determinou-se o fator de forma por meio da Equação 1.

Já o coeficiente de compacidade foi calculado pela Equação 2, ele tem relação direta com o perímetro da bacia e a área da bacia. A Equação 3 corresponde a densidade de drenagem e relaciona o comprimento total de todos os canais presentes na bacia com sua área de drenagem.

$$F = \frac{A}{L^2} \text{ (Equação 01)} \quad Kc = 0,28 \cdot \frac{P}{\sqrt{A}} \text{ (Equação 02)} \quad Dd = \frac{Lt}{A} \text{ (Equação 03)}$$



As constantes das equações listadas com suas respectivas unidades de medidas: F = fator de forma, adimensional; A = área de drenagem, m<sup>2</sup>; L = comprimento axial, m; Kc = coeficiente de compacidade, adimensional; P = perímetro da bacia, m; A = área de drenagem, m<sup>2</sup>; Dd = densidade de drenagem, km km<sup>2</sup>; Lt = comprimento total de todos os canais, km;

A Equação 4 define o coeficiente de manutenção, inverso da densidade de drenagem. Já o coeficiente de rugosidade foi obtido através da Equação 5. O índice de circularidade encontra-se com a Equação 6.

$$Cm = \frac{1}{Dd} \cdot Dd \text{ (Equação 04)} \quad RN = Hdm \cdot Dd \text{ (Equação 05)} \quad IC = \frac{12,57 \cdot A}{p^2} \text{ (Equação 06)}$$

Sendo: Cm = coeficiente de manutenção; Dd = densidade de drenagem; RN = coeficiente de rugosidade; Hdm = declividade média; Dd = densidade de drenagem; IC = índice de circularidade; A = área de drenagem; P = perímetro da bacia.

Para obter as altitudes, declividades e o perímetro utilizaram-se os dados do próprio software com base no modelo digital de elevação da bacia. As declividades foram classificadas de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2009).

## Resultados e Discussão

Após todo o procedimento prático e estudo teórico, pôde-se obter características morfométricas referentes à bacia hidrográfica do Rio Mosquito. De acordo com os dados obtidos, a bacia em questão como área de drenagem um valor igual a 1.367,91 km<sup>2</sup> e perímetro de 241,58 km.

As águas superficiais que se acumulam na superfície são advindas de qualquer ponto da área definida pelo divisor, já a água que precipita fora da área da bacia não contribui para o escoamento na seção considerada. Tendo em vista a importância dos conceitos a respeito da área da bacia hidrográfica, destaca-se a definição da potencialidade hídrica do local para saber se a susceptibilidade da bacia estudada a ocorrência de enchentes. Posteriormente, encontraram-se alguns valores referentes às Características Geométricas da Bacia hidrográfica do Rio Mosquito. Sabendo disso, inferiu-se que a densidade de drenagem se caracteriza como satisfatória, evidenciando o menor risco de enchentes em condições normais de pluviosidade anual. Obtendo-se: Área de drenagem de 1367,91 km<sup>2</sup>; Perímetro da Bacia de 241,58 km; Comprimento do eixo e comprimento axial da Bacia de 74 km; Coeficiente de Compacidade de 1,83 Kc; Índice de circularidade de 0,29 IC e Fator de forma de 0,24 F.

Informações sobre as declividades e altitudes do relevo da bacia em estudo, assim como o coeficiente de rugosidade, um dos principais parâmetros para descrição da vazão sobre uma superfície, da região. Obtendo-se: Declividade máxima de 65,58%; Declividade média de 8,32%; Declividade mínima de 0% e Coeficiente de rugosidade de 4,59.

Em relação às características do Relevo, pelo resultado da densidade de drenagem ser baixo, tem-se que a baixa densidade de drenagem indica solos permeáveis como os Latossolos. Dessa forma, inferências podem ser feitas em relação aos solos que dominam as bacias hidrográficas apenas observando a quantidade



e a extensão dos canais fluviais que nela existem. Contudo, destaca-se que no levantamento de solos deve, necessariamente, passar por uma rigorosa verificação de campo.

A bacia possui uma superfície de contribuição relevante quando se compara aos canais presentes. Por conta da densidade de drenagem ser baixa, a contribuição para uma rápida saída da água precipitada se faz presente diretamente na infiltração da água no solo. Obtendo-se: Comprimento total de todos os canais de 323 km; Comprimento do canal principal de 75,34 km; Densidade de drenagem de 0,24 km.km<sup>2</sup>; Coeficiente de manutenção de 4166,67 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup> e Ordem 4.

Após a geração da Figura 2, a variabilidade significativa da variação de altitude, com valor mínimo de 646 m e máximo de 1122 m, tendo altitude média de 868,92 m.

Pode ser observada na Figura 3, a declividade média encontrada para a bacia foi de 8,32%, e de acordo a classificação da EMBRAPA (2009), caracteriza-se como relevo ondulado, estando na faixa de 8-20%. Nota-se uma maior concentração de altas declividades na região próxima à nascente, no início da bacia, onde a variação da altitude é mais elevada. Ao passo que o rio segue seu fluxo e se aproxima da foz, a altitude é mais baixa, logo, as declividades estão numa proporção menor. O sistema de drenagem pode ser caracterizado como sendo pouco ramificado, pois quando comparado a sua área, vê-se uma maior parte de cobertura vegetal.

## Conclusões

Após a aplicação do estudo morfométrico na bacia hidrográfica do Rio Mosquito, foram obtidos dados consistentes que permitiram uma melhor interpretação da influência das características fisiográficas da região no seu comportamento hidrológico. O estudo poderá servir de base a uma melhor compreensão do regime hidrológico, para o monitoramento da bacia hidrográfica, auxiliando na análise de áreas sujeitas as enchentes e aos processos erosivos.

A bacia apresenta formato alongado, tendo em vista os valores encontrados para o coeficiente de compacidade, fator de forma e índice de circularidade, o que ressalta o fator de que a bacia se apresente pouco susceptível a cheias quando o índice de pluviosidade anual está em condições/padrões normais anuais. Por fim, destaca-se que as técnicas utilizadas referentes ao geoprocessamento no ambiente de SIG usando os dados SRTM gerados mostraram um resultado satisfatório quando se diz respeito à morfometria da Bacia hidrográfica do Rio Mosquito.

## Referências

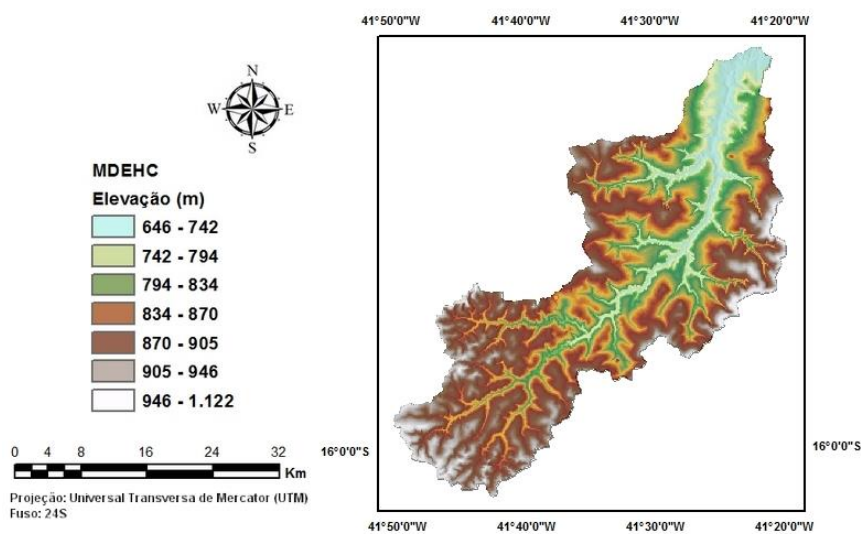
- CARDOSO, C. A.; DIAS, H. C. T.; SOARES, C. P. B. MARTINS, S. V. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio debossan, nova friburgo, RJ. Revista Árvore, v.30, n.2, Viçosa, 2006.
- EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – Rio de Janeiro: Embrapa, 2009. 412p.
- MELLO, G.; BUENO, C. R. P.; PEREIRA, G. T. Variabilidade espacial de perdas de solo, do potencial natural e risco de erosão em áreas intensamente cultivadas. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.10, n.2, p.315–322, 2005.



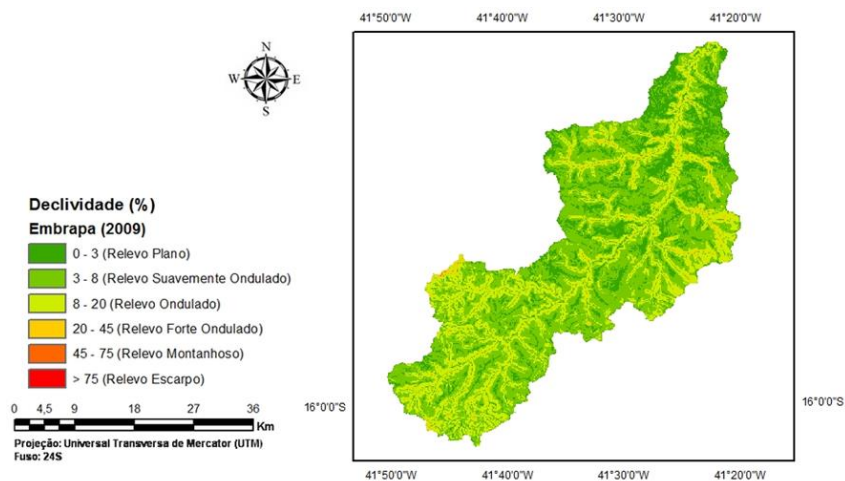
NETO SILVA, A. F.; GUIMARÃES, C. L.; ARAÚJO, J. S.; ARAÚJO, J. S. Geotecnologias para a caracterização morfométrica de bacia hidrográfica. 2013.

NUNES, F. G.; RIBEIRO, N. C.; FIORI, A. P. Propriedades morfométricas e aspectos físicos da Bacia hidrográfica do Rio Atuba: Curitiba-PARANÁ. Disponível em <[http://paginapessoal.utfpr.edu.br/fandrade/teaching/files/artigo\\_rio\\_atuba.pdf](http://paginapessoal.utfpr.edu.br/fandrade/teaching/files/artigo_rio_atuba.pdf)>, Acessado dia 20/08/2015, as 19:42.

SOBRINHO, T.A.; OLIVEIRA, P.T.S.; RODRIGUES, D.B.B.; AYRES, F.M.; Delimitação automática de Bacias hidrográficas utilizando dados SRTM. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v30n1/a05v30n1>>, Acessado dia 20/08/2015, as 21:12.



**Figura 1.** Distribuição espacial da elevação na bacia hidrográfica do Rio Mosquito.



**Figura 2.** Distribuição espacial das classes de declividade na bacia hidrográfica do Rio Mosquito.

