

## CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DAS PEDRAS EM PALMAS – TOCANTINS

Denise Domingos dos Santos Martins<sup>1</sup>

Roseanne Veloso de Camargo<sup>2</sup>

Girlene Figueiredo Maciel<sup>3</sup>

Juan Carlos Valdés Serra<sup>4</sup>

Joel Carlos Zukowski Junior<sup>5</sup>

### Conservação e Educação de Recursos Hídricos

#### *Resumo*

A bacia hidrográfica, também entendida como bacia de contribuição de um curso hídrico, é a área geográfica coletora da água da chuva que, escoando pela superfície do solo, atinge a seção considerada. O presente trabalho traz como objetivo caracterizar os parâmetros morfométricos, usando um banco de dados georreferenciados em ambiente de SIG (Sistema de Informação Geográfica) da bacia hidrográfica do ribeirão das Pedras localizada entre as coordenadas 10°11' e 10°23' de latitude Sul e 47°50' e 48°09' de longitude Oeste, na região central do Estado do Tocantins. Para a delimitação do divisor topográfico foi utilizado um MDE derivado da imagem SRTM obtida pelo projeto Embrapa Monitoramento por Satélite e com a delimitação da bacia foram calculados os parâmetros morfométricos. Os resultados caracterizam a microbacia do Ribeirão das Pedras como de 3ª ordem, com uma área de 478 km<sup>2</sup> e perímetros de 112 km, com baixa capacidade de apesar de sua grande extensão em área e pouco suscetível a erosão, enchentes e inundações.

**Palavras-chave:** Morfometria; Recursos Hídricos; Geoprocessamento; Gestão; Meio Ambiente.

<sup>1</sup>Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – UFT – denisedsm@gmail.com.

<sup>2</sup>Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – UFT – roseanne.meioambiente@gmail.com.

<sup>3</sup>Prof. Dr. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – UFT – Maciel@uft.edu.br

<sup>4</sup>Prof. Dr. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – UFT – juancs@uft.edu.br

<sup>5</sup> Prof. Dr. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – UFT – zukowski@uft.edu.br

## INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica, também entendida como bacia de contribuição de um curso d'água, é a área geográfica coletora da água da chuva que, escoando pela superfície do solo, atinge a seção considerada (PINTO *et al.*, 1976). A ela não se limitam apenas os cursos d'água que seccionam o relevo ou drenam uma determinada área, mas sim, a um espaço topograficamente destinado a alimentar estes cursos d'água através dos processos de movimentação da água (LIMA & FONTES, 2015).

A morfometria é um tipo de avaliação quantitativa que revela indicadores físicos específicos de forma a qualificar as alterações ambientais que ocorreram e/ou ocorrem. Esses parâmetros servem como referencial para o planejamento ambiental e auxilia na tomada de decisão nos projetos de gestão dos recursos hídricos por corresponder a um conjunto de procedimentos que caracteriza os aspectos geométricos e de composição dos sistemas ambientais (CHRISTOFOLETTI, 1999).

A caracterização morfométrica de uma bacia hidrográfica é um dos primeiros e mais comuns procedimentos executados em análises hidrológicas ou ambientais, e tem como objetivo elucidar as várias questões relacionadas com o entendimento da dinâmica ambiental local e regional. De acordo com Santos *et al.* (2016), estudos referentes ao comportamento hidrológico de qualquer bacia hidrográfica, de maneira quantitativa, utiliza-se o método de análise morfométrica, que caracteriza a rede de drenagem, levando-se em consideração a geologia e geomorfologia da área de estudo.

Sendo assim, o presente trabalho traz como objetivo caracterizar os parâmetros morfométricos, usando um banco de dados georreferenciados em ambiente de SIG (Sistema de Informação Geográfica) da bacia hidrográfica do ribeirão das Pedras. Esta caracterização é de fundamental importância para a elaboração e execução de futuros projetos geoambientais, pois os resultados auxiliarão na compreensão do escoamento superficial da microbacia, favorecendo o seu manejo adequado.

## METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido na área da bacia hidrográfica do Ribeirão das Pedras, localizada entre as coordenadas 10°11' e 10°23' de latitude Sul e 47°50' e 48°09' de longitude Oeste, na região central do Estado do Tocantins, pertencente à bacia do Rio das Balsas, que, por sua vez, pertence à bacia hidrográfica do Rio Tocantins.

Para a delimitação do divisor topográfico foi utilizado um MDE derivado da imagem SRTM obtida pelo projeto Embrapa Monitoramento por Satélite (SRTM, 2019). Inicialmente foi realizado o mosaico, obtendo um único arquivo com a combinação das imagens.

Com a utilização das extensões *Spatial Analyst* e *Hydrology Modeling* foi realizada a delimitação automática da bacia hidrográfica de acordo com a metodologia de Sobrinho *et al.* (2010). As etapas foram: preenchimento de depressões – *fill*; direção de fluxo – *flow direction*; fluxo acumulado – *flow accumulation*; comprimento de drenagem – *flow length*; ordem de fluxo – *stream order*; e delimitação de bacias – *watershed*. Como a bacia foi obtida em um arquivo raster foi necessário a sua conversão para o formato vetor (polígono), para a realização dos cálculos morfométricos.

Com a delimitação da bacia hidrográfica do ribeirão das Pedras, obtiveram-se as diferentes características morfométricas que, de acordo com Tonello (2005), podem ser divididas em características geométricas (área total, perímetro total, coeficiente de compacidade, fator de forma e índice de circularidade); características do relevo (declividade, altitude e amplitude) e, características da rede de drenagem (comprimento do curso d'água principal, comprimento total dos cursos d'água, densidade de drenagem e ordem dos cursos d'água). Também foram calculados os parâmetros coeficiente de manutenção e extensão do percurso superficial, de acordo com Christofolletti (1969) e produzido mapa de declividade atribuindo as classes proposto por EMBRAPA (1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bacia do ribeirão das Pedras é de 3° ordem, indicando ser pouco ramificada, apesar de ser considerada uma bacia grande com uma área de 478 km<sup>2</sup> e perímetro de 112 km. O comprimento do canal principal é de 46 km com uma rede de drenagem total de 75 km.

A densidade de drenagem é de 0,16 km/km<sup>2</sup> indicando dessa forma que a bacia possui uma baixa capacidade de drenagem, tomando como base a proposição de Villela e Mattos (1975) indicando que a densidade varia de pobre (0,5 km/km<sup>2</sup>) a bem drenada (>3,5 km/km<sup>2</sup>).

A bacia possui coeficiente de manutenção de 6,25 km<sup>2</sup>/km indicando que são necessários 6,25 km<sup>2</sup> de área para manter perene cada quilômetro de canal na bacia do ribeirão das Pedras.

A Extensão do Percurso Superficial que indica a distância média percorrida pelas enxurradas antes de encontrar um canal permanente foi de 3,125 km. Este é um importante indicador da distância média percorrida pela água precipitada e permite inferir se a bacia hidrográfica apresenta ou não risco de inundação.

O valor encontrado para a amplitude altimétrica foi de 400 metros e quanto a declividade não apresentou expressiva variação na área, em geral, a bacia hidrográfica do ribeirão das Pedras apresenta baixa declividade com mais de 80% da área da bacia no intervalo entre as declividades de 0% a 16,64%.

Os parâmetros que se relacionam com a forma da bacia são descritos como 0,085 de fator de forma (não sujeita a enchentes), 0,48 de índice de circularidade e 1,43 de coeficiente de compacidade (tendência mediana a enchentes).

De acordo com os valores encontrados, de modo geral, não favorecem a concentração de fluxo fluvial permitindo que os fluxos dos tributários cheguem a exutória da bacia em tempos diferentes com o início da chuva; e a forma alongada da bacia indica que ela é menos sujeita a enchentes porque há menos possibilidade de ocorrência de chuvas intensas cobrindo, simultaneamente, toda a sua extensão.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise morfométrica realizada na bacia hidrográfica do ribeirão das Pedras mostrou resultados que permitem inferir num preliminar diagnóstico ambiental da área, porém os parâmetros utilizados permitem delimitar, analisar e comparar diferentes áreas como bacias, unidades de conservação, municípios ou solos de uma determinada região.

Esses parâmetros permitem também verificar a suscetibilidade a enchentes e estimar a área mínima necessária para a manutenção de um canal de escoamento permanente, assim como a compreensão da vulnerabilidade natural à erosão dos terrenos se tornando informações importantes na definição do zoneamento e ordenamento territorial das bacias hidrográficas estudadas.

Neste sentido, após a aplicação de métodos de cálculo e classificação baseada na metodologia proposta por diversos autores, a bacia hidrográfica possui uma baixa capacidade de drenagem, é pouco suscetível a erosão, com baixo risco de inundação, alta amplitude altimétrica e baixo risco de enchentes.

## REFERÊNCIAS

- CHRISTOFOLETTI, A. Análise morfométrica de bacias hidrográficas. **Notícia Geomorfológica**, v. 18, n. 9, p. 35-64, 1969.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: 1999.
- LIMA, A. S.; FONTES, A. L. Estudo de parâmetros morfométricos da sub-bacia hidrográfica do rio Jacarecica (SE). **Interespaço**, v.01, n.3, p203-221, Grajaú-MA, 2015.
- PINTO, N. L. S.; HOLTZ, A. C. T.; MARTINS, J. A. **Hidrologia Básica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1976.
- SANTOS, V. S.; MENEZES, D. J.; ROBAINA, L. E. S.; TRENTIN, R. Uso dos parâmetros morfométricos na bacia hidrográfica do rio Jaguari/RS em estudos geoambientais. **In Anais: XI SINAGEO**, 2016.
- SOBRINHO, T. A.; OLIVEIRA, P. T. S.; RODRIGUES, D. B. B.; AYRES, F. M. Delimitação automática de bacias hidrográficas utilizando dados SRTM. **Eng. Agríc.** Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 46-57, jan/fev. 2010.
- SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), Embrapa Monitoramento. Disponível em: <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevobr/download/to/to.htm>. Acesso em: 27 jun. 2019.
- VILLELA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975.