

## ESTUDO HIDROLÓGICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MAMANGUAPE

Matheus Patrick Araújo da Silva <sup>1</sup>; Gabriel Carlos Moura Pessoa<sup>2</sup>; José Joaquim de Souza Neto<sup>3</sup>;  
Francisco Gustavo Gomes Rolim<sup>4</sup>; Manoel Moisés Ferreira de Queiroz<sup>5</sup>

- (1) *Graduando em Engenharia Ambiental na Universidade Federal de Campina Grande, UFCG  
(Matheuspatrick.4@gmail.com)*
- (2) *Graduando em Engenharia Ambiental Universidade Federal de Campina Grande, UFCG  
(gabrielcarlospessoa@hotmail.com)*
- (3) *Graduando em Engenharia Ambiental Universidade Federal de Campina Grande, UFCG  
(jose.joaquim1994@gmail.com)*
- (4) *Graduando em Engenharia Ambiental Universidade Federal de Campina Grande, UFCG  
(eng.gustavo12@hotmail.com)*
- (5) *Professor Adjunto- UACTA/CCTA/ Universidade Federal de Campina Grande, UFCG  
(mmfqueiroz@gmail.com)*

### INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica refere-se a área de captação natural da água precipitada que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, ou exutório. Esta área é limitada pelos divisores topográficos ou de água da bacia, separando-a das bacias adjacentes. Na prática sua delimitação é feita a partir de cartas topográficas ou na forma de cartografia digitalizada. A bacia funciona como função de transformação da chuva que cai dentro da sua área em escoamento que se observa na seção de controle da mesma.

O conhecimento detalhado da fisiografia da bacia hidrográfica é importante para que se possam implantar formas adequadas de manejo, visando a preservação da fauna e flora encontrada nessa unidade territorial e principalmente a preservação e manutenção dos recursos hídricos ali presentes. Buscando então atender ao maior número de demandas dos seus recursos naturais de forma sustentável.

A bacia hidrográfica do Rio Mamanguape, uma das principais bacias hidrográficas do estado da Paraíba, é a principal responsável pelo desenvolvimento socioeconômico da região canavieira do Estado, agregando diversas atividades econômicas que compõem a heterogeneidade da região, sendo

dinâmica e ao mesmo tempo frágil, a qual necessita de projetos relacionados ao seu desenvolvimento versus sua sustentabilidade (Santos et al., 2005).

Assim, 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 (Texeira et al., 2007).

Deste modo este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do Rio Mamanguape, localizada no Estado de Paraíba, a partir da estimativa de parâmetros fisiográficos da mesma.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na Bacia Hidrográfica do Rio Mamanguape localizada no Nordeste do Brasil, estado da Paraíba; cujo retângulo envolvente compreende a área de estudo está apresentado na Figura 1 (Lat.  $6^{\circ}36'49''$ ,  $7^{\circ}11'08''$  S e Long.  $34^{\circ}54'42''$ ,  $35^{\circ}57'51''$  O) a bacia está inserida nas mesorregiões da Zona da Mata e Agreste paraibano.



**Figura 1** - Identificação da área de estudo no estado da Paraíba

A caracterização morfométrica da bacia hidrográfica foi realizada com a integração de informações de relevo em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG), Esse

procedimento pode ser realizado de modo manual ou automático (Cardoso et al., 2006). Utilizando este procedimento, com a utilização do software QGIS (versão 2.14) foi possível identificar e analisar as principais características morfológicas da Bacia Hidrográfica de Mamanguape, a partir da determinação do coeficiente de compacidade, fator de forma, índice de circularidade, declividade, altitude, ordem e densidade de drenagem. Os dados para os possíveis resultados foram obtidos a partir de informações disponível na Web, monitoramento por satélite, entre outras informações, que disponibilizou sobre o relevo do território nacional, especificamente o da região nordeste. Os dados originais foram obtidos e formato de raster, com resoluções radiométricas de 16 bits, projeção geográfica e elevação referenciadas para o geóide WGS84 EGM96 e datum horizontal WGS84.

## RESULTADOS E DISCURSÕES

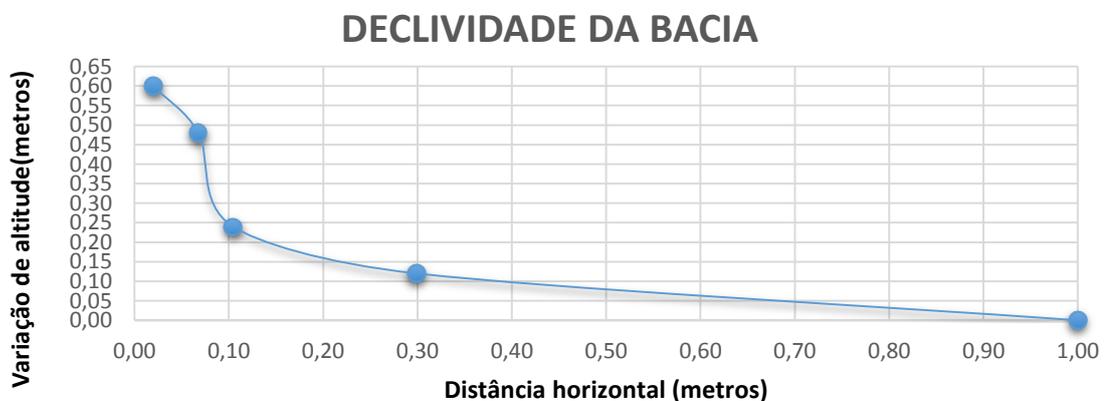
Os resultados dos principais parâmetros fisiográficos da bacia determinados neste estudo estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Valores dos parâmetros fisiográficos da Bacia do Rio Mamanguape

Características físicas	Resultados
Fator de forma(F)	0,25
Índice de Compacidade (FC)	1,62
Índice de Conformação (KC)	0,14
Declividade média da Bacia (%)	48
Curva Hipsométrica (Altura média (m))	338,5
Declividade do Curso D'água (%)	2,81
Ordem da Bacia	4
Densidade do Curso D'água (Km/Km <sup>2</sup> )	0,0099
Densidade de Drenagem (Km/Km <sup>2</sup> )	0,145

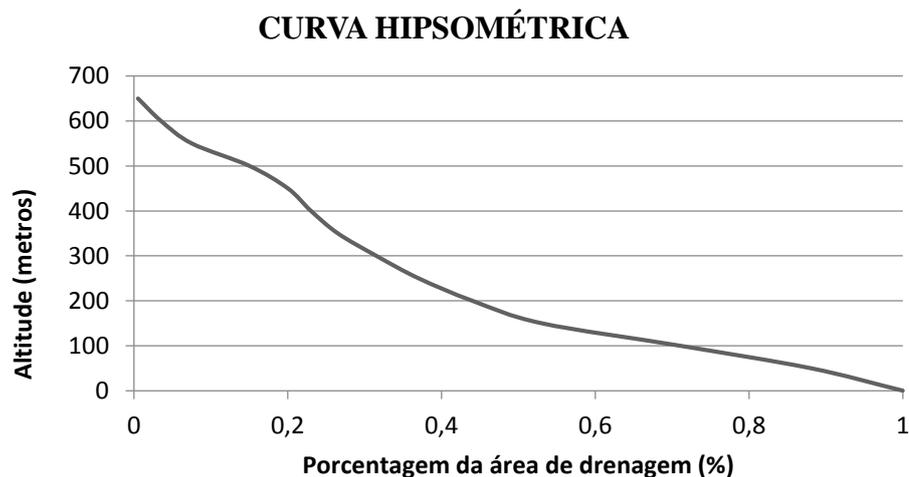
A forma da bacia influencia no escoamento superficial e, conseqüentemente, no hidrograma resultante de uma determinada chuva. O fator de forma é expresso como sendo a razão entre a largura média da bacia e o comprimento axial. O comprimento axial é medido da saída da bacia até o seu ponto mais remoto, seguindo-se as grandes curvas do rio principal. A largura média é obtida dividindo-se a área da bacia em faixas perpendiculares onde o polígono formado pela união dos pontos extremos dessas perpendicularidades se aproxime da forma da bacia. Desta forma o fator de forma encontrado foi de 0,25, indicativo de baixa suscetibilidade de formação de cheias. Villela et al (1975) afirma que uma bacia com um fator de forma baixa é menos sujeita a enchentes que outra de mesmo tamanho, no entanto com fator de forma maior.

O índice de conformidade definido como sendo a relação entre o perímetro da bacia “P” e a circunferência do círculo “A” de área igual à da bacia, semelhante ao fator de forma, foi igual a 162 que retrata poucas possibilidades de formação de cheias. Já o índice de conformação, que compara a área da bacia com a área do quadrado de lado igual ao comprimento axial, quanto mais a formula da bacia se aproxima da forma do quadrado do seu valor se aproxima de 1, indicando maior potencialidade de produção de picos de cheia. Neste caso seu valor foi de 014, confirmando o baixo potencial de formação de cheias. A declividade do terreno pode ser definida como a variação de altitude entre dois pontos do terreno e a distância horizontal que os separa. A maior parte da área da bacia apresenta uma baixa declividade denotada como “plano” ou “suave plano”, todavia sua média é fortemente afetada em decorrência dos extremos declives do Planalto da Borborema, ficando então em 42%. A declividade da bacia tem uma relação importante com a infiltração, o escoamento superficial, umidade do solo e a contribuição de água subterrânea ao escoamento do curso d’água. A Figura 2 apresenta a curva de declividade da Bacia do rio Mamanguape.



**Figura 2** – Curval de declividade da bacia

A curva hipsométrica mostrada na Figura 3, mostra a representação gráfica do relevo da bacia, representam a variação de elevação dos vários terrenos da bacia com referência ao nível médio do mar. Esta variação pode ser observada em termos da porcentagem da área de drenagem que existe acima ou abaixo das várias elevações. A bacia então apresentou uma altitude média de 338,5 m e uma mediana de 150 m.



**Figura 3** – Curva hipsometrica da bacia

A velocidade de escoamento da água de um rio depende da declividade dos canais fluviais. Quanto maior a declividade, maior será a velocidade de escoamento. Assim, os hidrogramas de enchente serão tanto mais pronunciados e estreitos, indicando maiores variações de vazões instantâneas. Um primeiro valor aproximado da declividade de um curso d'água entre dois pontos pode ser obtido pelo quociente entre a diferença de suas cotas extremas e sua extensão horizontal.

O sistema de drenagem de uma bacia é constituído pelo rio principal e seus tributários; o estudo das ramificações e do desenvolvimento do sistema é importante, pois ele indica a maior ou menor velocidade com que a água deixa a bacia hidrográfica. O padrão de drenagem de uma bacia depende da estrutura geológica do local, tipo de solo, topografia e clima. Esse padrão também influencia no comportamento hidrológico da bacia (Carvalho et al.,2006). No que se refere a ordem do rio, é uma representação e classificação que reflete o grau de ramificação ou bifurcação dentro de uma bacia e o grau de desenvolvimento do sistema de drenagem. Com a realização dos estudos, chegamos a um resultado que mostra que a ordem do rio Mamanguape é de quarta ordem, tem um escala de 1 a 4.

## CONCLUSÃO

Mediante a utilização do software QGIS foi possível identificar as principais características fisiográficas da Bacia Hidrográfica de Mamanguape, onde pode se identificar a partir dos diversos parâmetros que a bacia não apresenta potencialidade de produção de picos de cheias. Com o auxílio do software também foi possível elaborar uma caracterização de alguns parâmetros a geomorfologia fluvial, sendo esses, umas dos principais pretexto do trabalho facilitando-se assim, a dinamização e agilizando tomadas de decisões sobre questões referente a âmbito ambiental. Com os possíveis resultados e parâmetros encontrados, tornou-se possível diagnosticar a área da bacia referente a alguns aspectos físicos, químicos e biológicos, como também a possível densidade de cursos de água que foi 0,0099 e densidade de drenagem que foi 0,145 permite que certas atividades, como por exemplo a agrícola, possa apresentar um caráter de maior mitigação devido as possíveis informações sobre a bacia hidrográfica. .

## REFERÊNCIA

TEIXEIRA, V. L. I. T. D., COSTA, D. J. L., & FULLER, B. B. **O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local.** *Revista Uniara*, v.20, p. 137-156. 2007.

SANTOS, E. C. A., ARAÚJO, L. E. De, & MARCELINO, A. S. **Análise climática da Bacia Hidrográfica do Rio Mamanguape.** *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.19, n.1, p 9–14, 2005.

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, pp. 241-248,2006

CARVALHO, D.F; SILVA, L.D.B. Capítulo 3. **Bacia hidrográfica 3.1**, 2006.

