

ANÁLISE MORFOMÉTRICA DE UMA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TAPEROÁ/PB

Mariana Lima Figueredo¹; Fagna Maria Silva Cavalcante²; Renata Luana Gonçalves Lourenço³; Sara Alves de Carvalho Araújo Guimarães⁴; Manoel Moisés Ferreira de Queiroz⁵

*1-Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande -
email:mariana.lima.figueredo@gmail.com*

*2-Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande -
email:cavalcante.fagna@gmail.com*

*3-Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande -
email:rlgl.goncalves@gmail.com*

*4-Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande -
email:saraalves238@gmail.com*

*5- Professor do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande -
CCTA/UFCG – email:mmfqueiroz@gmail.com*

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica ou bacia de drenagem de uma seção de um curso d'água é a área que capta naturalmente a água proveniente da chuva, gerando escoamentos superficiais para um único ponto de saída, sendo formada basicamente de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem constituída por cursos de água que confluem até resultar um leito único no exutório (TUCCI, 2009).

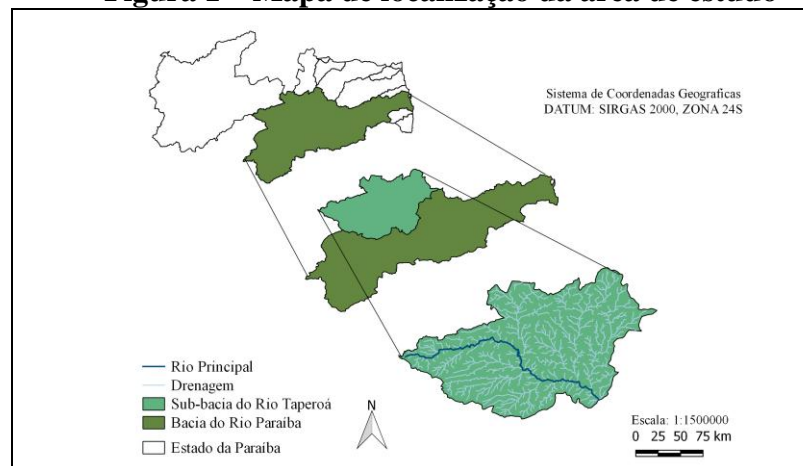
Para um melhor aproveitamento e gerenciamento dos recursos naturais de uma bacia hidrográfica faz-se necessário uma análise das suas características morfométricas, e a partir dos resultados entender o comportamento da mesma nos períodos de ocorrência de precipitação.

O objetivo do presente estudo é proceder à caracterização morfométrica da sub-bacia do rio Taperoá realizando-se o levantamento dos parâmetros físicos: área, perímetro, fator de forma, índice de compacidade, índice de conformação, declividade, altimetria da sub-bacia e comprimento rio principal e da rede de drenagem, utilizando-se imagem SRTM, e dados digitais do estado da Paraíba referentes à delimitação da área em análise.

METODOLOGIA

A sub-bacia hidrográfica do Rio Taperoá, está inserida na bacia hidrográfica do Rio Paraíba e localizada na parte central do estado da Paraíba. O Rio Taperoá é o principal rio da área estudada, estando inserida segundo a classificação climática de Köppen-Geiger (1948), numa região semiárida quente.

Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo



Fonte: Autores, 2017

Foram utilizados dados registrados do monitoramento por satélite na Missão SRTM, disponibilizados no site da EMBRAPA com escala de 1:250000, projeto Brasil em relevo e os shapefiles dos limites da sub-bacia, disponibilizados pelo GeoPortal no site da AESA. Os dados foram processados através do programa de software livre QGis 2.18.11 com auxílio de planilha eletrônica Excel[®].

A ferramenta QGis possibilitou o processamento das imagens para obtenção dos dados morfométricos, e a planilha do Excel[®], para auxiliar nos cálculos matemáticos.

A caracterização morfométrica consistiu na determinação dos parâmetros fisiográficos mostrados a seguir:

1. Área e Perímetro

Segundo Porto & Filho, 1999, a área da bacia compreende a área plana definida pela projeção horizontal do divisor de águas, pois seu valor multiplicado pela lâmina da chuva precipitada define o volume de água recebido pela bacia. Já o perímetro corresponde à linha que delimita a área, sendo estes determinados a partir da planta digitalizada SRTM e shapefiles da área.

2. Parâmetros de Formas

A forma da bacia influencia no escoamento superficial gerando efeito no hidrograma resultante de uma determinada chuva. Para caracterizar a forma da bacia faz-se necessário o cálculo dos índices (PORTO & FILHO, 1999):

2.1. **Fator de forma (F_f)** - Que é expresso como sendo a razão entre a largura média da bacia e o seu comprimento.

$$F_f = B / L$$

B – Largura média da bacia (km^2); L – Comprimento da bacia (km);

2.2. **Índice de Compacidade (K_c)** – É definido como sendo a relação entre o perímetro da bacia e circunferência do círculo de área igual à da bacia (PORTO & FILHO, 1999). Esse coeficiente é um número adimensional que varia com a forma da bacia independente do seu tamanho, assim quanto mais irregular ela for, maior será o coeficiente de compacidade, ou seja, quanto mais próxima da unidade, mais circular será a bacia e será mais sujeita a enchentes (VILLELA & MATTOS, 1975).

$$K_c = 0,28 * (P / \sqrt{A})$$

P – Perímetro da bacia em km; A – Área da bacia em km²;

2.3. **Índice de Conformação (F_c)** - Compara a área da bacia com a área do quadrado de lado igual ao seu comprimento (PORTO & FILHO, 1999).

$$F_c = A / L^2$$

A – Área da bacia (km²); L – Comprimento axial do rio principal (km);

3. Características de Relevô

O relevo de uma bacia hidrográfica tem grande influência sobre diversos fatores como meteorológicos e hidrológicos, pois a velocidade do escoamento superficial que é determinada pela declividade do terreno, enquanto que a temperatura, a precipitação e a evaporação são funções da altitude da bacia (CARVALHO & SILVA, 2006).

3.1. **Declividade da Bacia** – Por exercer controle em boa parte da velocidade com que se dá escoamento superficial, a declividade afeta, portanto, o tempo que leva a água da chuva para concentrar-se nos cursos fluviais que constituem a rede de drenagem da bacia. (PORTO & FILHO, 1999).

3.2. **Altimetria ou hipsometria** – Representa as alturas relativas de diferentes pontos do terreno (PAIVA, CHAUDHRY & REIS, 2004).

A declividade da bacia e sua altimetria foram obtidas por meio da planta digitalizada SRTM. Através dos complementos do QGis Grass 2.18.11, sendo o r.recod para construção do mapa hipsométrico e o r.reclass para o mapa de declividade. A declividade de bacia seguiu-se a metodologia de classes da EMBRAPA, 1999.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos parâmetros planimétricos permitiu verificar que a área total da sub-bacia do rio Taperoá é de 5751,181 km² e o perímetro 461,209 km (Tabela 1). No qual a área de drenagem



da bacia é uma das mais importantes, em virtude de todas as outras características estarem ligadas a ela.

Tabela 1: Características morfométricas da sub-bacia hidrográfica do Rio Taperoá

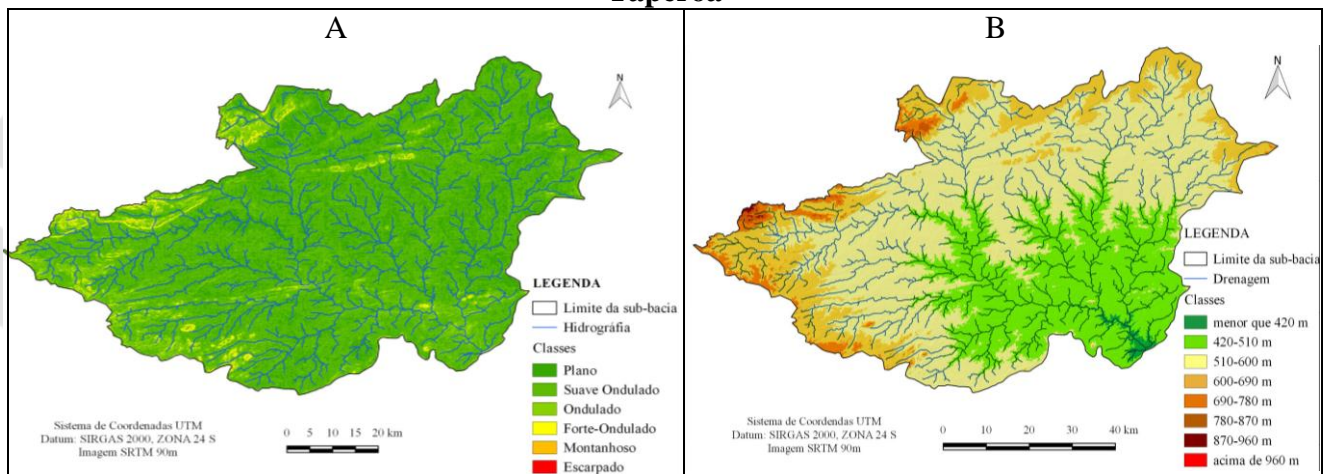
Características	Resultados
Área da sub-bacia (km ²)	5751,181
Perímetro da sub-bacia (km)	461,209
Comprimento do rio principal (km)	153,495
Comprimento da rede de drenagem (km)	2560,6
Fator de forma (F _f)	0,404
Índice de Compacidade (K _c)	1,703
Índice de conformação (F _c)	0,338

Fonte: Autores (2017)

Conforme os resultados apresentados na Tabela 1 pode-se afirmar que a sub-bacia do rio Taperoá revela-se pouco susceptível a enchentes em condições normais de precipitação, excluindo-se eventos de intensidade anormais, devido ao índice de compacidade apresentar valor distante da unidade (1,703) e, pelo seu fator de forma baixo (0,404). Além disso, há indicação de que a sub-bacia não possui forma circular, possuindo tendência de ter forma alongada como pode ser confirmado pelo índice de conformação de 0,338 (Tabela 1).

A declividade e a elevação da área são aspectos importantes a serem verificados. A Tabela 2 e a Figura 2(A) representam a declividade da área de estudo, a qual se mostra na sua maior parte plana, suave ondulada e ondulada. Na Figura 2(B) está representada a elevação da sub-bacia hidrográfica em estudo onde se observa a forma do relevo descrita.

Figura 2: Mapa da declividade (A) e altimetria (B) da sub-bacia hidrográfica do rio Taperoá



Fonte: Autores (2017).

Tabela 2: Porcentagem da declividade em relação a área de estudo

Classes de declividade	Declividade (%)	Declividade da área de estudo (%)
Plano	0 - 3	20,59
Suave ondulado	3 - 8	32,02
Ondulado	8 - 20	46,51
Forte-ondulado	20 - 45	0,85
Montanhoso	45 - 75	0,023
Escarpado	(> 75%)	0,0003

Fonte: Embrapa (1999); Autores (2017).

A declividade se mostrou na maior parte plano, suave ondulado e ondulado, sendo destas a maior parte da área total compreendida por declividade ondulada, cerca de 46,51%. Os resultados indicam que a sub-bacia do rio Taperoá dispõe de um formato alongado, portanto pouco susceptível a enchentes e que a maior parte da sua área total possui declividade plano, suave ondulado e ondulado, com cerca de 20, 59, 32,02 e 46,51%, respectivamente.

CONCLUSÕES

A Sub-bacia do rio Taperoá se configura como uma área pouco propensa à formação de enchentes em condições normais de precipitação, explicada pelos valores dos parâmetros fisiográficos encontrados neste estudo.

A utilização das tecnologias de geoprocessamento ofereceu a viabilidade necessária para a obtenção e o levantamento dos parâmetros fisiográficos em pouco tempo e principalmente por ser uma alternativa de baixo custo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. GeoPortal AESA. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/geoprocessamento/geoportal/shapes.html>>. Acesso em: agosto, 2017.

CARVALHO, D. F., SILVA, L. D. B. **Hidrologia**, 2006. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/HIDRO-Cap3-BH.pdf>>. Acesso em: agosto, 2007.



EMBRAPA - **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasil em Relevo.** Disponível em:< <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevobr/download/pb/pb.htm>>. Acesso em: agosto, 2017.

PEEL, M. C. and Finlayson, B. L. and McMahon, T. A. (2007). “**Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification** (<http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/11/1633/2007/hess-11-1633-2007.html>)”. 'Hydrol. Earth Syst. Sci.' 11: 1633-1644. ISSN 1027-5606 (<http://worldcat.org/issn/1027-5606>). (Direct: Documento final. (<http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/11/1633/2007/hess-11-1633-2007.pdf>)).

PAIVA, J.B.D.; CHAUDHRY, F.H.; REIS, L.F.R. **Monitoramento de bacias hidrográficas e processamento de dados.** São Carlos: RiMa, v.1, 2004. 326p.

PORTO, R. L. L., FILHO, K. Z., SILVA, R. M. **Bacias Hidrográficas.** Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária. PHD 307- Hidrologia Aplicada. São Paulo, 1999.

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.

VILLELA, S. M. & MATTOS, A. (1975). **Hidrologia Aplicada.** Editora Mc Graw Hill, São Paulo 245p.



(83) 3322.3222
contato@aguanosemiarido.com.br
www.aguanosemiarido.com.br