

ANÁLISE MORFOMÉTRICA DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ESPINHARAS-PB

Sara Alves de Carvalho Araújo Guimarães¹; Raniele Adame Gomes²; Renata Luana Gonçalves Lourenço³; Rosinete Batista dos Santos Ribeiro⁴

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

*2-Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande -
email:ranieleadame@gmail.com*

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

4-Professora do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande – CCTA/UFCG – email:rosinetes@yahoo.com.br

RESUMO

Os estudos acerca de sistemas de drenagens fluviais em bacias hidrográficas são de extrema importância para a verificação dos seus processos de evolução geomorfológica. O presente trabalho apresenta a caracterização fisiográfica realizada a partir de índices morfométricos, da Sub-bacia hidrográfica do rio Espinharas, localizada no estado da Paraíba. Para esta análise também foram utilizados programas de geoprocessamento, os quais possibilitaram uma maior precisão dos dados obtidos. A partir disso, pode-se observar que a área em estudo apresenta baixa propensão às enchentes e também aos processos de erosão hídrica.

Palavras-chave: drenagem fluvial, bacia hidrográfica, morfometria.

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica é uma unidade geográfica delimitada por um divisor de águas, drenada por um rio principal e seus afluentes em que a água proveniente da precipitação escoar para um único ponto de saída, conhecido como seção de controle ou exutório (GUERRA, 1993).

As características morfométricas de uma bacia hidrográfica são elementos de importantes para avaliação do seu comportamento hidrológico, assim, ao se estabelecerem relações e comparações entre as características e os dados hidrológicos conhecidos, é possível determinar os valores hidrológicos em locais em que os dados não são conhecidos. Além disso, a análise de



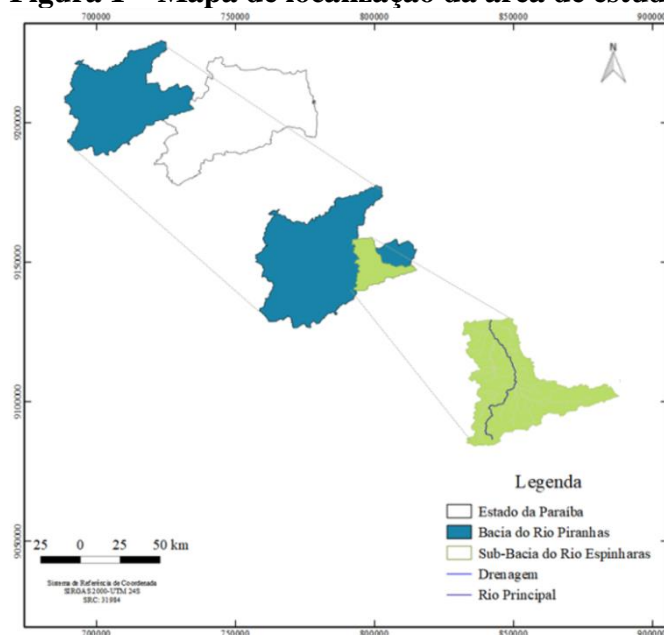
aspectos relacionados a drenagem, relevo e geologia pode levar a compreensão de questões associadas à dinâmica ambiental local. (CHRISTOFOLETTI, 1970; VILLELA & MATTOS, 1975).

Portanto, esse estudo tem como objetivo realizar a caracterização morfométrica da Sub-bacia do rio Espinharas compreendendo à área correspondente apenas ao estado da Paraíba por meio do levantamento dos parâmetros físicos: área, perímetro, fator de forma, índice de compacidade, índice de circularidade, declividade, altimetria da sub-bacia, comprimento do rio principal, comprimento da rede de drenagem e densidade de drenagem afim de se obter informações sobre o seu comportamento hidrológico para propor um planejamento ambiental adequado à área em análise.

METODOLOGIA

A Sub-bacia Hidrográfica do rio Espinharas, está inserida na bacia hidrográfica do rio Piranhas no Estado da Paraíba (Figura 1) e localizada entre as coordenadas de latitude $6^{\circ} 41'18''$ - $7^{\circ} 21'51''$ S e longitude $36^{\circ} 43'41''$ - $37^{\circ} 33'50''$ O. Apresenta uma paisagem típica do semiárido nordestino e o clima é quente e seco. O principal rio dessa sub-bacia é o rio Espinharas.

Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo



Fonte: Autores (2017).

Os dados geográficos foram provenientes do monitoramento por satélite na Missão SRTM, disponibilizados no site da EMBRAPA com escala de 1:250.000, esses dados apresentam coordenadas planimétricas e a elevação ou altitude. Também foram utilizados os shapefiles dos limites da sub-bacia, disponibilizados pelo GeoPortal no site da AESA.

(83) 3322.3222

contato@aguanosemiarido.com.br

www.aguanosemiarido.com.br

O processamento das imagens para obtenção das características morfométricas da sub-bacia foi feito pelo programa de software livre QGIS 2.14.3 com auxílio de alguns cálculos matemáticos.

Coeficiente de compacidade (Kc)

O Coeficiente de compacidade (Kc) que é a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual a da bacia, foi calculado a partir da equação:

$$Kc = 0,28 \left(\frac{P}{\sqrt{A}} \right)$$

Onde: Kc é o coeficiente de compacidade, P é o perímetro em km e A é a área da bacia em km². Esse coeficiente é um número adimensional que varia com a forma da bacia independente do seu tamanho, assim quanto mais irregular ela for ou quanto mais próxima da unidade, maior será o coeficiente de compacidade, ou seja, mais circular será a bacia, sendo mais susceptível a enchentes e picos de cheia (VILLELA & MATTOS, 1975).

Fator de forma (Kf)

O Fator de forma (Kf) é a relação entre a largura média e o comprimento axial da bacia. Foi calculado de acordo com a equação:

$$Kf = \frac{A}{L^2}$$

Onde: Kf é o fator de forma, A é a área da bacia em km² e L é o comprimento axial da bacia em km. Uma bacia com fator de forma pequeno indica que a mesma é menos susceptível a enchentes que outra, de mesma área, porém com fator de forma maior (VILLELA & MATTOS, 1975).

Índice de circularidade (Ic)

O Índice de Circularidade é outro parâmetro que tende para a unidade à medida que a bacia se aproxima da forma circular e diminui à medida que a forma se torna alongada. Ele foi encontrado pela equação:

$$Ic = 12,57 \left(\frac{A}{P^2} \right)$$

Onde: Ic é o índice de circularidade, A é a área em km² e P é o perímetro em km (TONELLO, 2005).

Densidade de drenagem (Dd)

A densidade de drenagem é a relação entre o comprimento total dos cursos d'água pela área da bacia. Esse índice pode variar de 0,5 km/km² em bacias com drenagem pobre a 3,5 km/km² ou mais em bacias bem drenadas (VILLELA & MATTOS, 1975). A densidade de drenagem é dada pela equação:



$$Dd = \frac{Lt}{A}$$

Onde: Dd = densidade de drenagem; Lt = comprimento total dos canais (km); A = área da bacia (km²).

A declividade da bacia e sua altimetria foram obtidas por meio da planta digitalizada SRTM e através dos complementos do Grass QGis 2.14.3. Para análise da declividade da bacia seguiu-se a metodologia de classes da EMBRAPA (1979), disposta na Tabela 1.

Tabela 1. Classificação da declividade

Declividade (%)	Relevo
0 - 3	Relevo plano
3 - 8	Relevo suavemente ondulado
8 - 20	Relevo ondulado
20 - 45	Relevo fortemente ondulado
45 - 75	Relevo montanhoso
> 75	Relevo fortemente montanhoso

Fonte: Embrapa (1979)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A retirada dos dados da Tabela de atributos da shape da sub-bacia do rio Espinharas permitiu conhecer a área total da sub-bacia, seu perímetro, o comprimento axial, comprimento da rede de drenagem e o comprimento do rio principal e assim calcular o Coeficiente de compacidade (Kc), o Fator de forma (Kf), o Índice de circularidade (Ic) e a Densidade de Drenagem (Dd) (Tabela 2).

Tabela 2: Parâmetros Morfométricos da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Espinharas

Características	Resultados
Área da sub-bacia (km ²)	2891,95
Perímetro da sub-bacia (km)	372,45
Comprimento do rio principal (km)	105,28
Comprimento da rede de drenagem (km)	1124,41
Comprimento Axial (km)	83,73
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,94
Fator de forma (Kf)	0,41
Índice de circularidade (Ic)	0,26
Densidade de Drenagem (km/km ²)	0,39

Fonte: Autores (2017).

A área da Sub-Bacia pode ser considerada de grande porte e em relação à forma da bacia, o coeficiente de compacidade, o fator de forma e o índice de circularidade se distanciam da unidade,



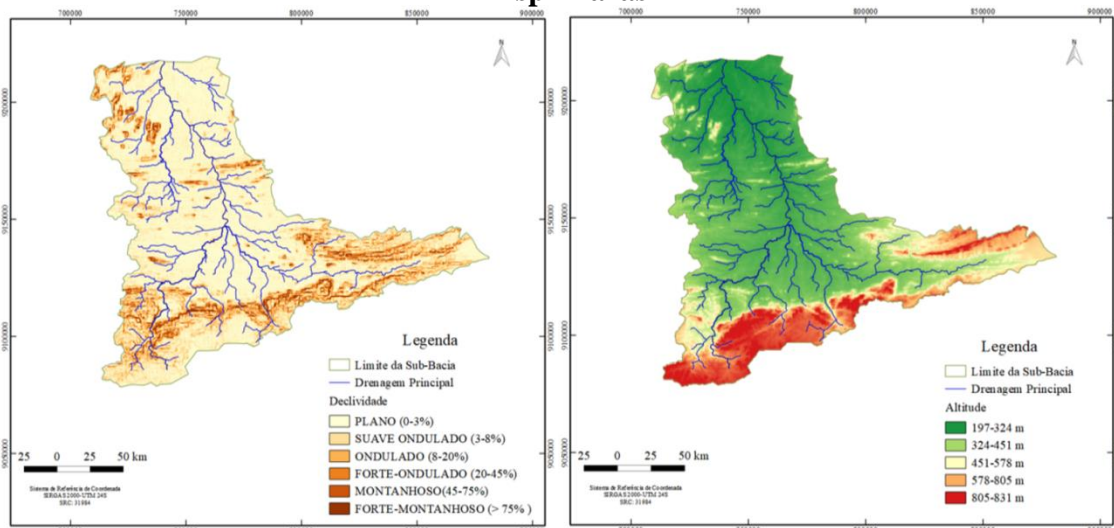
sendo perceptível que a bacia apresenta uma forma alongada e não uma forma circular o que significa que ela é menos susceptível a picos de cheias e ocorrência de enchentes.

A Densidade de drenagem de acordo com a metodologia de Villela & Mattos (1975), foi classificada como drenagem pobre, pois é menor que 0,5 km/km².

A declividade e a elevação (Figura 2) da área são aspectos importantes a serem observados, principalmente devido à ocorrência de erosão, pois ela determina a menor ou maior velocidade de escoamento. No caso da bacia em estudo, como a declividade não é acentuada, ela não apresenta grande risco à erosão hídrica. Constata-se ainda, na sua maior parte relevo suavemente ondulado com 37,64% da área total e declividade média de 8,0% (Figura 2 e Tabela 3).

Os intervalos de classe que representam a altitude variam com a cor desde 197 até 831 metros de altitude obtidos através do desnível altimétrico (diferença entre a maior e menor altitude).

Figura 2: Mapas de declividade e altimetria da Sub-bacia hidrográfica do rio Espinharas



Fonte: Autores (2017).

Tabela 3: Porcentagem da declividade em relação a área de estudo

Classes de declividade	Declividade (%)	Declividade da área de estudo
Plano	0 - 3	31,43
Suave Ondulado	3 - 8	37,64
Ondulado	8 - 20	17,33
Forte-Ondulado	20 - 45	10,95
Montanhoso	45 - 75	2,22
Forte-Montanhoso	(> 75%)	0,43

Fonte: Embrapa (1979), Autores (2017).

CONCLUSÕES

Diante do evidenciado neste estudo, observa-se que a Sub-bacia do rio Espinharas apresenta forma alongada sendo caracterizada como uma área pouco propensa a enchentes quando submetida aos regimes pluviométricos da região, isto é, tal situação poderá ocorrer se forem registrados eventos hidrológicos atípicos na região.

A partir dos valores da declividade que na sua maioria define o relevo da região do tipo suave ondulado com cerca de 37,64 % , é possível constatar que a região de estudo não é propensa à erosão hídrica.

As tecnologias de geoprocessamento podem ser consideradas como ótimas ferramentas para o levantamento e análise dos dados em pouco tempo, especialmente para estudos de preservação ambiental, sendo de baixo custo e fácil aplicação.

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: 28 de Agosto de 2017.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Análise morfométrica de bacias hidrográficas no Planalto de Poços de Caldas**, Tese (Livre Docência), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, p. 375, 1970.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasil em Relevo. Disponível em:< <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevobr/download/pb/pb.htm>>. Acesso em: 28 de Agosto de 2017.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Reunião Técnica de Levantamento de Solos. Rio de Janeiro, p. 83, 1979.

GUERRA, Antônio José Teixeira. **Novo dicionário Geológico-Morfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 48, 1993.

TONELLO, Kelly Cristina. **Análise Hidroambiental da Bacia Hidrográfica da Cachoeira das Pombas**, Dissertação de Mestrado, UFV. Guanhães, 2005.

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