

# SISTEMA DE IRFOMAÇÃO GEOGRÁFICA COMO FERRAMENTA PARA CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DA BACIA DO RIO BARRA SECA, REGIÃO NORTE DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

**Carlos Alexandre Damasceno Ribeiro, Rafael Leite Braz, Denis Spoladore Ferreira,  
Roberto Avelino Cecílio**

Universidade Federal do Espírito Santo / Centro de Ciências Agrárias - UFES / CCA  
Caixa Postal 16 – CEP: 29500-000 - Alegre - ES, Brasil

{ alexandredamasceno, rafaellbraz } @yahoo.com.br  
{ dspoladore, r-cecilio } @hotmail.com

**Resumo-** Através de técnicas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), com utilização do software Arc View3.2 foi feita a caracterização morfométrica da bacia do rio Barra Seca, a partir do Modelo Digital De Elevação Hidrologicamente Consistente (MDEHC). A partir da mensuração de sua área de contribuição (1.638,48 Km<sup>2</sup>), seu perímetro (204.169,51), comprimento do rio Barra Seca (85.413,1m), comprimento total dos cursos d'água (340,09 Km) e do comprimento axial da bacia (69.368,66 m), obteve-se os fatores de forma (Kf=0,22) e compacidade (Kc=1,41) e densidade de drenagem (Dd=0,2075 km/km<sup>2</sup>). Concluindo que a bacia possui forma alongada, pouco propicia a chuvas ocorrerem simultaneamente em toda bacia, drenagem pobre e pouco ramificada de ordem 4, relevo predominantemente plano com algumas elevações à nascente e foz situada a 2 metros de altitude.

**Palavras-chave:** Bacia hidrográfica, morfometria, SIG.

**Área do Conhecimento:** Ciências Agrárias

## Introdução

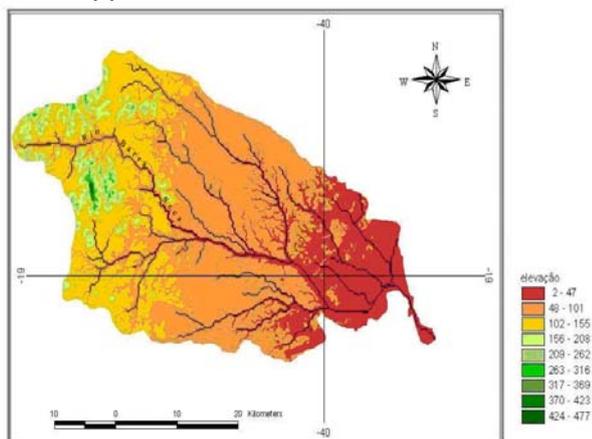
A bacia hidrográfica é a unidade de gerenciamento dos recursos hídricos, caracterizada por seu curso d'água principal e por sua rede de drenagens composta por seus afluentes e subafluentes convergindo para um único exutório. É de suma importância em estudos ambientais por convergir interesses geológicos, edáficos e hídricos, envolvendo parâmetros pluviométricos e fluviométricos, uso antrópico do solo, relevo e abrigo à fauna e flora. Constitui, portanto, fator indicador da condição do ecossistema, no que se refere aos efeitos do desequilíbrio das interações dos respectivos componentes (SOUZA et al., 2002). Dado seu caráter integrador, são consideradas excelentes unidades de gestão dos elementos naturais e sociais (Guerra e Cunha, 1996). Segundo Ferreira (1997), os SIG's são considerados instrumentos para mapear e indicar respostas relativas ao planejamento da utilização dos recursos naturais, descrevendo os mecanismos das mudanças que operam no meio ambiente, proporcionando um número enorme de

possibilidades em seus diversos produtos e usos. As características físicas de uma bacia são informações básicas primordiais para entendimento de outros parâmetros hídricos fundamentais para dimensionamento de projetos agrícolas, hidráulicos e civis em geral. O objetivo deste trabalho é a caracterização morfométrica da bacia do rio Barra Seca utilizando técnicas de SIG, pois estes parâmetros podem revelar indicadores físicos específicos como tendência à enchente, escoamento superficial e infiltração de água no solo.

## Metodologia

A área em estudo consiste em uma sub-bacia hidrográfica (Figura1), contida na Bacia "Doce-Suruaca", doravante denominada bacia Barra Seca, de mesmo nome do seu mais extenso e principal rio. Localizada em superfície de tabuleiros costeiros compreendia entre os paralelos 18° 45' 10" S e 19° 08' 43" S e os meridianos 39° 52' 40" W e 40° 23' 54" W Gr, ao norte do Estado do Espírito Santo. A vegetação da região é caracterizada por cultivos agrícolas e floresta

ombrófila aberta (Reserva Biológica Sooretama) cuja superfície é predominantemente plana com presença de pequenas elevações, formadas sobre rochas pré-cambrianas e recobertas de sedimentos inconsolidados de origem continental (Amador, 1982). Clima tropical úmido, com inverno seco e chuvas concentradas no verão classificado como AW segundo classificação de Köeppen.



**Figura1. Localização, hidrografia e classes de altitude da Bacia Barra Seca.**

Para delimitação da área de contribuição da bacia estudada foi gerado Modelo Digital de Elevação Hidrológicamente Consistente (MDEHC) a partir do Modelo Digital de Elevação (MDE), cena SE-24-Y-D (projeto Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)) disponibilizado gratuitamente por Miranda (2005) no endereço eletrônico <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. O processamento digital das imagens foi executado com auxílio do programa ArcView 3.2. Neste programa foram mensuradas a área de contribuição da bacia e seu perímetro, comprimento do rio principal, bem como a diferença entre os pontos mais altos e mais baixos ( $\Delta h$ ) da bacia e do rio principal, todos a partir do MDEHC. Determinaram-se também os seguintes parâmetros morfométricos da bacia:

Classificação da drenagem pelos métodos de Horton e Strahler (Villela e Matos, 1975). Extensão média do escoamento superficial, conforme:

$$l = \frac{A}{4L} \quad (1)$$

$l$  = comprimento médio do escoamento superficial,  $A$  = área da bacia,  $L$  = comprimento axial. Fator de forma ( $K_f$ ) e Coeficiente de

compacidade ( $K_c$ ), conforme respectivamente:

$$k_f = \frac{A}{L^2} \quad (2)$$

$$k_c = 0,28 \frac{P}{A} \quad (3)$$

$P$  = Perímetro da bacia (Km); Índice de circularidade ( $IC$ ) e Índice de sinuosidade ( $Is$ ) foram calculados conforme, respectivamente:

$$IC = \frac{12,57 * A}{p^2} \quad (4)$$

Em que:  $P$  = perímetro (m). Índice de sinuosidade:

$$Is = \frac{L}{dv} \quad (5)$$

$L$  - comprimento do canal principal,  $dv$  - distância vetorial entre os pontos extremos do canal principal. Densidade de drenagem, conforme:

$$D_d = \frac{L}{A} \quad (6)$$

Onde:  $D_d$  = densidade de drenagem ( $km/km^2$ ),  $L$  = comprimento total dos cursos d'água em Km.

## Resultados

Os parâmetros morfométricos obtidos são apresentados na Tabela 1. A bacia do rio Barra Seca apresenta relevo plano e homogêneo conforme pode ser visto na Figura 1, predominando três classes de altitude que variam de 0 a 155 metros. A variação de altitude no rio principal (104 m) é pequena considerando seu comprimento real (85413,1 m). Possui rede de drenagem de ordem 4, a distância média do escoamento superficial até alcançar o afluente mais próximo ou rio principal é de 1.204 metros. Os valores encontrados para a forma ( $K_f = 0,22$ ) da bacia do rio Barra Seca se devem à forma alongada com baixa tendência à circularidade como pode ser observado pelo coeficiente de

compacidade ( $K_c = 1,41$ ) acima do valor 1 e baixo índice de circularidade (0,49), apresentando ainda um índice de sinuosidade abaixo de 2 (1,23). Para a bacia do rio Barra Seca, foi encontrado valor muitíssimo baixo de densidade de drenagem ( $0,2075 \text{ km}^{-1}$ ), o que corrobora as afirmações anteriores em relação às condições de drenagem muito ruins, pois, de acordo com Villela e Mattos (1975) a densidade de drenagem é considerada baixa quando apresenta valor próximo a 0,5.

**Tabela 1. Caracterização morfométrica da bacia Barra Seca.**

Características físicas	Valores
Área de contribuição	1.638,48Km <sup>2</sup>
Perímetro	204.169,51m
Comprimento do rio Barra Seca	85.413,10m
Δh(altitude) da área	477,00m
Δh do rio principal	104,00m
Ext. média do esc. superficial (l)	1.204,44m
Ordem da bacia	4
Fator de forma (Kf)	0,22
Fator de compacidade (Kc)	1,41
Densidade de drenagem	0,2075Km/Km <sup>2</sup>
Índice de circularidade(Ic)	0,49
Índice de sinuosidade(Is)	1,23

## Discussão

A forma da bacia Barra Seca tende a alongada mostrando baixa probabilidade de enchentes, devido ao pouco tempo de permanência da precipitação em sua área de contribuição, característica também encontrada por Ferreira et al (2007) em estudo semelhante na região norte do Estado do Espírito Santo. Contudo, esta informação refere-se à forma da bacia e deve ser observada em conjunto com os dados de relevo e drenagem de rios deste artigo e outras informações relativas ao solo da região e demais informações necessárias ao estudo de previsão de enchentes.

Deve-se observar que o rio Barra Seca desagua em uma região ecótona caracterizada por vegetação com influência fluvio-marinha (IBGE, 2004), ambiente caracterizado por manguezal e campo salino, 2 metros acima do nível médio do mar. O

relevo da bacia é predominantemente plano com 83,6% (1369,77Km<sup>2</sup>) de sua área com até 155 metros de altitude e possui baixa altitude, o que corrobora a afirmativa de que a bacia encontra-se em uma região de tabuleiros costeiros.

## Conclusão

As técnicas de SIG aplicadas apresentam resultados satisfatórios na caracterização morfométrica da bacia do rio Barra Seca, sendo recomendada para o gerenciamento e manejo dos recursos hídricos na região.

## Referências

- AMADOR, E.S.; G.T.M. Considerações preliminares sobre depósitos do terciário superior no Norte do Espírito Santo. **Anais**. Academia Brasileira de Ciências. 50 (1), p 121 – 132, 1978.
- FERREIRA, C. C. M. **Zoneamento agroclimático para implantação de sistemas agroflorestais com eucaliptos, em Minas Gerais**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 158p.
- FERREIRA, D. S. Utilização de dados de sensoriamento remoto para obtenção das características físicas da Bacia Hidrográfica do Córrego João Pedro em Linhares – Espírito Santo. **Anais**. XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis, Brasil. 21-26 abril 2007. INPE. p. 3343-3348
- GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S. B. Degradação ambiental. In: CUNHA, S. B. **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. p. 337-339.
- IBGE. 2004. Mapa de vegetação do Brasil. **Departamento de Cartografia DECAR/DEDIT/CDDI**. Escala 1:5.000.000 - IBGE - IBAMA, Rio de Janeiro.
- MIRANDA, E. E. de; (Coord.). Brasil em Relevo. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 28 out. 2006.
- SOUZA. C.G., et al. **Caracterização e manejo integrado de bacias hidrográficas**. Belo Horizonte: EMATER, 2002. 124p.
- VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo, McGraw-Hill, 1975. 245p.