



## MORFOMETRIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO DOCE – MUNICÍPIO DE MACEIÓ (AL)

Genisson Panta da Silva <sup>(a)</sup>, Kleython de Araújo Monteiro <sup>(b)</sup>, Rosane Maia Cunha Nobre <sup>(c)</sup>,  
Manuella Lima Damasceno <sup>(d)</sup>

<sup>(a)</sup> Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Alagoas  
genissongeo@gmail.com

<sup>(b)</sup> Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Alagoas  
geokleython@gmail.com

<sup>(c)</sup> Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Alagoas  
rosanemaia@uol.com.br

<sup>(d)</sup> Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Alagoas  
manuella\_lima15@hotmail.com

### EIXO: BACIAS HIDROGRÁFICAS E RECURSOS HÍDRICOS: ANÁLISE, PLANEJAMENTO E GESTÃO

#### Resumo

O objetivo deste estudo é caracterizar a Bacia Hidrográfica do Riacho Doce (15,8 km<sup>2</sup>) que se localiza no município de Maceió, capital de Alagoas, por meio de índices morfométricos. Para isso, utilizou-se o Modelo Digital de Elevação (MDE) gerado com dados do projeto internacional SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) e disponibilizado gratuitamente no site da EMBRAPA. Trabalhou-se em ambiente GIS para delimitação da bacia, determinação da área, perímetro, comprimento do rio principal, eixo axial, índice de circularidade, compacidade, densidade de drenagem, fator de forma e hierarquização da drenagem segundo Strahler. Os índices sugerem que a bacia estudada tem, em condições normais de pluviosidade, baixo risco de enchentes. A utilização de técnicas GIS é uma ferramenta importante para a sistematização de informações que subsidiam o gerenciamento dos recursos hídricos das bacias hidrográficas.

**Palavras chave:** Morfometria, Geoprocessamento, Recursos Hídricos, Riacho Doce.

#### 1. Introdução

Os estudos morfométricos voltados a bacias hidrográficas normalmente são realizados a partir de dados topográficos digitais trabalhados com softwares especializados em informações geográficas. Essa aplicação tecnológica apresenta várias vantagens, como a rapidez, relativa acurácia das medidas e o amplo espectro de utilidades. A aplicação do Sistema de Informação Geográfico (SIG) nas pesquisas hidrográficas permite que o pesquisador obtenha bons resultados gastando menos tempo, em contraste com os métodos analógicos, segundo (SOUZA *et al*, 2013).

A bacia hidrográfica de um rio é a área delimitada por um contorno, “dentro do qual toda a água precipitada, quando não é evaporada, infiltrada ou retida, escoar para um único ponto” chamado exutório (SANTOS *et al*, 2001, p.24). Ela é um sistema físico complexo que integra vários elementos bióticos e



abióticos onde a água torna-se um importante indicativo das relações dinâmicas entre as partes que a compõe. A Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 versa sobre o gerenciamento dos recursos hídricos e define que as bacias são unidades territoriais de gerenciamento e planejamento sustentável e racional dos recursos hídricos (BRASIL, 1997). Por este motivo, este estudo objetivou realizar uma caracterização morfométrica da Bacia Hidrográfica do Riacho Doce no município de Maceió.

## 2. Materiais e Métodos

### 2.1 Área de Estudo

Maceió é a capital do Estado de Alagoas, nordeste do Brasil. O município está localizado na Mesorregião do Leste Alagoano e na Microrregião Geográfica de Maceió. Sua área total é de 503 km<sup>2</sup> e de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, sua população em 2010 ultrapassava ligeiramente 1 milhão de habitantes. A área do município é drenada por vários sistemas hidrográficos, como a bacia do rio Jacarecica, Reginaldo, Riacho Doce, entre outras. A temperatura média anual fica em torno de 24,2° C e a precipitação anual varia de 1400 mm a 1500 mm, concentrando-se nos meses de abril e junho. O clima de Maceió, segundo o sistema de classificação de Thornthwaite, é subúmido com déficit hídrico durante os meses de verão (setembro a março). O município está inserido na Bacia Sedimentar de Alagoas e, no extremo norte, há rochas do Maciço Pernambuco-Alagoas. O Riacho Doce verte para o Atlântico, como boa parte das bacias hidrográficas de Maceió. Sua foz localiza-se no litoral norte, zona de grande interesse imobiliário. Esta bacia pertence a Região Hidrográfica do Pratygy, uma área ameaçada pela ocupação desordenada e pelos problemas ambientais decorrentes do mau uso do solo. No alto curso do rio existem estações de tratamento de esgoto, no médio curso ele é ocupado intensivamente por atividades agrícolas e pastoris e no baixo curso, o processo de assoreamento é alarmante (COSTA *et al*, 2011; MENDONÇA *et al*, 2012; NOBRE & NOBRE, 2001).

### 2.2 Aquisição, Processamento dos Dados e Índices Morfométricos

O MDE é uma malha de representação gráfica que contém em sua estrutura, informações de altimetria em formato computacional e matematizado. É possível determinar a direção e acúmulo do fluxo de água além do mapeamento da declividade da bacia a partir da análise de seus pixels (SOUZA *et al*, 2013). A área analisada está compreendida em um único dado SRTM (SC-25-V) que foi obtido gratuitamente através do site da EMBRAPA com resolução espacial de 90x90m. Para operar a delimitação da bacia, o tratamento

dos dados SRTM, cálculo da área e perímetro, hierarquização da drenagem, entre outras informações, trabalhou-se em ambiente GIS. O coeficiente de compacidade da bacia foi calculado com os dados de perímetro e área determinados com a delimitação da bacia. Este índice relaciona a área da bacia em questão com o perímetro de um círculo de área igual ao da bacia. Quando o índice tende a se aproximar da unidade, a forma da bacia se aproxima de um círculo. Essa característica morfológica denota maiores riscos de enchentes de alta magnitude. Da mesma maneira, o índice de circularidade está relacionado a suscetibilidade de grandes cheias na bacia. Ele relaciona a área da bacia com a área de um círculo de perímetro isométrico. Quando este índice se aproxima da unidade, a forma da bacia tende a ser mais circular, ao passo de que quando tende a valores menores que a unidade, a forma da bacia tende a ser mais alongada e os riscos de grandes enchentes são menores. Ainda sobre grandes cheias, o fator de forma diz respeito as chances de ocorrência de enchentes em uma bacia hidrográfica. Quanto menor for o fator de forma, menor será o risco de enchentes na bacia porque esta será mais alongada. Conseqüentemente, quando maior for o fator de forma, maior será a possibilidade de cheias catastróficas. Ressalta-se novamente que os índices são calculados para condições normais de pluviosidade. Por fim, a densidade de drenagem expressa a relação entre o somatório do comprimento dos cursos de água sobre a área da bacia de drenagem. Esse parâmetro informa sobre o grau de desenvolvimento do sistema de drenagem, nível infiltração do terreno, entre outros aspectos (CRHISTOFOLETTI, 1980; CARDOSO, 2006; SOUZA *et al*, 2013; VILLELA & MATTOS, 1975)

Tabela 1 – Índices Morfométricos

Índice	Descrição	Equação
Coeficiente de Compacidade (Kc)	Parâmetro areal que compara o perímetro da bacia com outra bacia de perímetro igual e circular	$Kc = 0,28 P/\sqrt{A}$ Kc= Coeficiente de Compacidade P= Perímetro da bacia (km) A= Área da bacia (km <sup>2</sup> )
Índice de Circularidade (Ic)	É a relação da área da bacia em questão e a área de um círculo de um círculo com perímetro igual da bacia	$Ic = 12,57 * A/P^2$ Ic= Índice de Circularidade A= Área da bacia (km <sup>2</sup> ) P= Perímetro da bacia (km)
Fator de Forma (Kf)	Razão entre a área da bacia e o eixo axial da mesma e se relaciona com a maior ou menor possibilidade de enchentes	$Kf = A/L^2$ Kf= Fator de forma A= Área da bacia (km <sup>2</sup> ) L= Eixo axial da bacia (km)
Densidade de Drenagem (Dd)	Importante indicativo da eficiência do sistema de drenagem e do nível de esculturação do fluxo sobre o terreno	$Dd = L*/A$ Dd= Densidade de drenagem L*= Somatório da extensão de todos os canais da bacia (km) A= Área da bacia (km <sup>2</sup> )



#### 4. Resultados e Discussões

A delimitação da Bacia Hidrográfica do Riacho Doce, bem como a extração do sistema de drenagem, foram realizadas através de dados SRTM processados em ambiente GIS. Um resumo dos índices morfométricos e das características físicas da bacia pode ser observado na Tabela 2. O coeficiente de compacidade da bacia ( $K_c= 1,75$ ) denota que a é bacia alongada e, portanto, pouco susceptível a cheias, exceto sobre eventos anômalos de precipitação. Essa implicação é amparada pelo índice de circularidade ( $I_c= 0,32$ ) e pelo fator de forma baixo ( $K_f= 0,21$ ). Contudo, considera-se que esta bacia é de pequeno porte ( $15,84 \text{ km}^2$ ) e chuvas podem atingir simultaneamente várias seções de sua área. Segundo a classificação de Arthur Strahler, a bacia é de terceira ordem, ou seja, pouco ramificada. A densidade de drenagem da bacia é baixa ( $2,12 \text{ km/km}^2$ ) e reflete as condições fisiográficas da bacia, como a alta permeabilidade e o baixo grau de disseção topográfica do terreno (STIPP et al, 2010; OLIVEIRA *et al*, 2010; VILLELA & MATTOS, 1975).

Figura 1 – Modelo de Digital Elevação da Bacia Hidrográfica do Riacho Doce

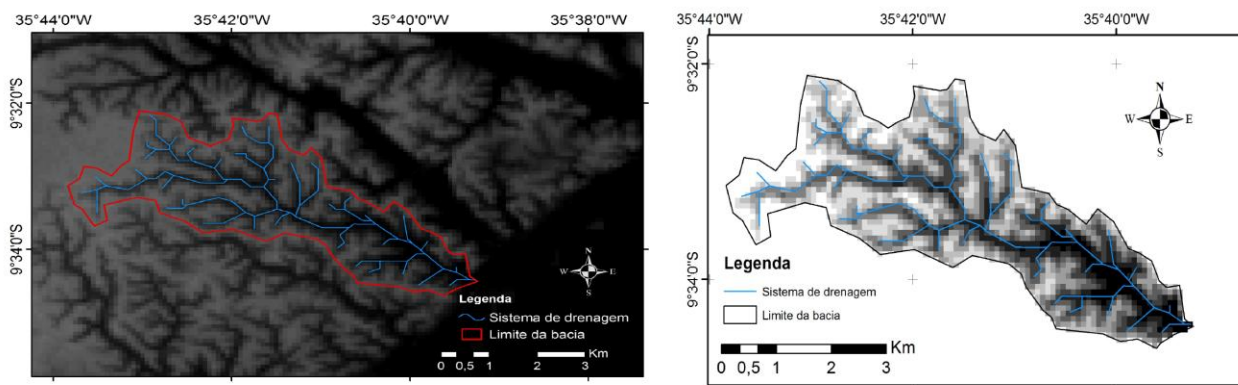


Tabela 2 – Resultado dos índices morfométricos e informações físicas da Bacia Hidrográfica do Riacho Doce

Índice	Unidade de Medida	Resultado
Coefficiente de Compacidade ( $K_c$ )	-	1,75
Índice de Circularidade ( $I_c$ )	-	0,32
Fator de Forma ( $K_f$ )	-	0,21
Hierarquização do Curso de Água (Strahler)	-	3 <sup>a</sup>
Densidade de Drenagem ( $D_d$ )	Km/Km <sup>2</sup>	2,12
Somatório do Comprimento dos Canais	Km	33,6
Área da Bacia	Km <sup>2</sup>	15,8
Perímetro	Km	24,9
Comprimento do Rio Principal	Km	8,8

## 5. Considerações Finais

Os resultados expostos, como índice de compacidade, circularidade e fator de forma, sugerem que a Bacia Hidrográfica do Riacho Doce apresenta um baixo risco de enchentes em condições normais de pluviosidade por seu formato alongado. A bacia apresenta um nível de ramificação baixo e densidade de drenagem igualmente reduzida o que reflete as condições de relevo plano e suave. Os bons resultados da aplicação e uso dos dados SRTM processados em ambiente GIS permitiram a caracterização e cálculo de aspectos importantes da bacia que podem dar suporte a gestão dos recursos hídricos desta unidade territorial do município de Maceió.

## Bibliografia

BRASIL. Lei nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Lei dos Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blucher. 1980.

CARDOSO, C. A. *et al.* Caracterização Morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Debossan, Nova Friburgo, RJ. **R. Árvore**, Viçosa (MG), v.30 n.2, 2006. p.241-248,

COSTA W. D. *et al.* **Estudos hidrogeológicos para subsidiar a gestão sustentável dos recursos hídricos subterrâneos na região metropolitana de Maceió**. Brasília: Agência Nacional de Águas (ANA); Setembro, 2011. v. II.

MENDONÇA, C. A. P. *et al.* **Enciclopédia dos Municípios de Alagoas**. Maceió: Núcleo de Projetos Especiais, 2012.

NOBRE, R. C. M.; NOBRE, M. M. M. Caracterização hidrogeológica para o uso racional e proteção dos mananciais subterrâneos em Maceió-AL. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.6, n.1, 2001. p.7-20.

OLIVEIRA, P. T. S. *et al.* Caracterização morfométrica de bacias hidrográficas através de dados SRTM. Campina Grande: **Rev. Bras. de Eng. Agric.**, v.14, n.8, 2010. p.819-825.

STIPP, N. A. F. *et al.* Análise morfométrica da bacia hidrográfica do rio taquara – uma contribuição para o estudo das ciências ambientais. Londrina: **Portal da Cartografia**, v.3 n.1, 2010. p.105-104.



SOUZA, R. M. Caracterização morfométrica e delimitação da bacia hidrográfica do Córrego Samambaia – GO a partir de dados do SRTM. In: Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Foz do Iguaçu: **Anais...**2013, p.5880-5887.

SANTOS, I. *et al.* **Hidrometria Aplicada**. Curitiba: ITD, 2001.

VILLELA, S. M., MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975.