

INFLUÊNCIA DAS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS NAS ENCHENTES URBANAS: ESTUDO DE CASO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO AÇUDE JABURU I, EM UBAJARA/CE

Livia Figueira de Albuquerque (*), Jefferson Sousa Rocha

* Universidade Federal do Ceará – UFC, liviafigueiraalb@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho consiste em realizar uma análise da caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do açude Jaburu, localizado na cidade de Ubajara, no estado do Ceará. Com a finalidade de verificar a relação entre suas características físicas e à propensão da ocorrência de eventos extremos, a metodologia do trabalho teve como auxílio o uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG). Para tal, obteve-se modelos digitais de elevação (MDE) do projeto Topodata e, posteriormente, utilizou-se o software QGis 2.8.0 para fazer um mapeamento da bacia hidrográfica a fim de extrair os parâmetros necessários para a análise morfométrica. Em seguida, realizou-se o cálculo dos parâmetros de morfometria tais como fator de forma, coeficiente de compacidade, densidade de drenagem e índice de circularidade. Ao interpretar a natureza da bacia de acordo com os resultados de análise, observou-se que todos os parâmetros calculados inferiram uma bacia de forma alongada, com densidade de drenagem pequena e uma bacia não sujeita a enchentes. Dessa maneira, este artigo configurou-se como de grande relevância por se tratar de uma contribuição para o mapeamento da bacia hidrográfica do açude Jaburu I, localizado na cidade de Ubajara/CE. Os dados presentes neste trabalho subsidiarão posteriores pesquisas de planejamento e gestão na região hidrográfica, além de contribuir para a comunidade científica com os dados presentes.

PALAVRAS-CHAVE: Açude Jaburu, Bacia hidrográfica, Análise morfométrica.

INTRODUÇÃO

Após a urbanização, processo em que os centros urbanos brasileiros tiveram um significativo crescimento, observou-se a problemática enfrentada pelos recursos naturais por não suportar este novo cenário ambiental. Inundações em áreas urbanas ocasionadas pelo aumento da impermeabilização do solo, variações climáticas, epidemias geradas por falta de saneamento, entre outros, são exemplos de problemas enfrentados.

Com base nos princípios constitucionais, é fundamental para a defesa e preservação dos recursos naturais o dever de os órgãos ambientais exercerem o controle e a fiscalização das atividades efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental (POVEDA, 2007).

Conforme Torres et al. (2007), a caracterização morfométrica é importante para identificar erosões hídricas após chuvas intensas, determinar área e comprimento de rede de drenagem e assim verificar problemas de enchentes ao longo do corpo hídrico. A falta do planejamento pode acarretar em impactos significativos no solo e nos recursos hídricos.

Como objeto deste planejamento, tem-se a bacia hidrográfica. Esta é caracterizada como a área definida topograficamente, drenada por um curso de água, tal que toda a vazão efluente seja descarregada através de uma simples saída chamada de exutório. Para esta análise morfométrica nas bacias hidrográficas, o geoprocessamento insere-se como um ferramenta de grande confiabilidade para estes trabalhos de planejamento hídrico. Através dele, é possível gerar de forma mais ágil a coleta de dados e uma dinâmica abstração do real para o virtual. Além disso, uma importante característica é a criação de cenários futuros.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi fazer uma caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do açude Jaburu I, localizado na cidade de Ubajara/CE, com a finalidade de verificar a relação entre suas características físicas e à propensão da ocorrência de eventos extremos. Para isso, foi necessário fazer um mapeamento da área da bacia com o uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG) e, posteriormente, interpretar a natureza da bacia de acordo com os resultados de análise.

METODOLOGIA

A bacia hidrográfica analisada tem como ponto de exutório a barragem do açude Jaburu I, barragem localizada nas cidades de Ubajara e Tianguá, no estado do Ceará. Atualmente, apresenta cerca de 140 hm³ de capacidade volumétrica e é responsável pelo abastecimento de todas as cidades pertencentes da Serra da Ibiapaba.

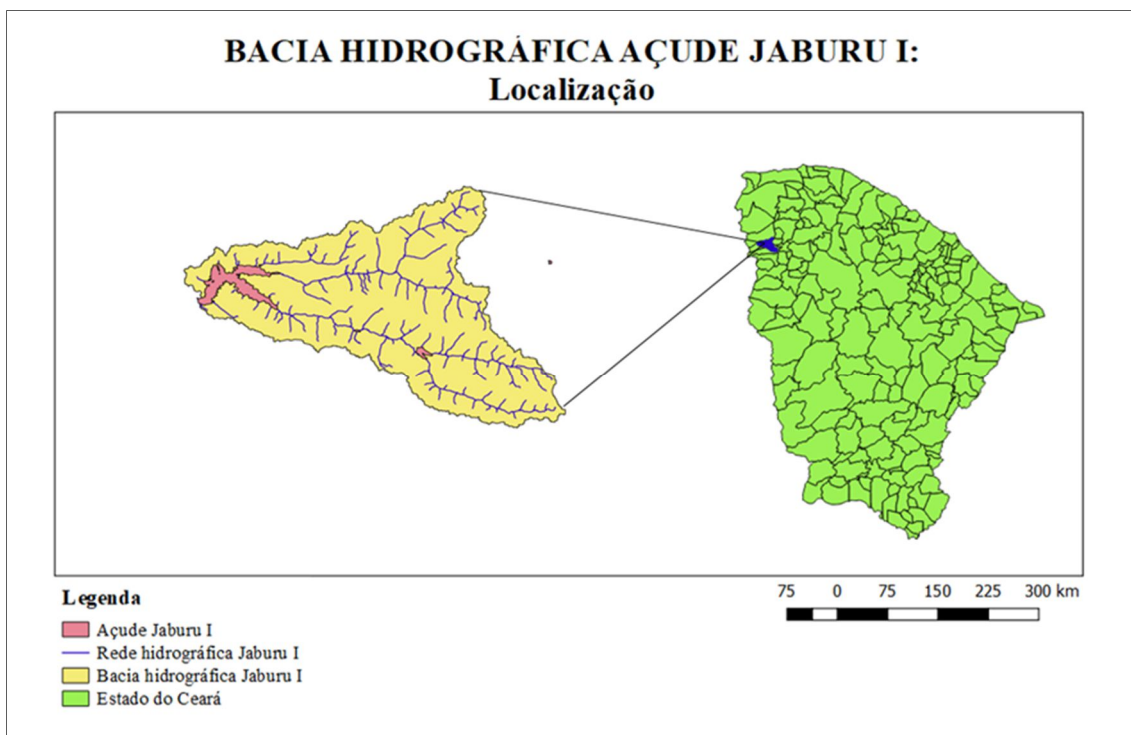


Figura 1: Localização da Bacia Hidrográfica do açude Jaburu I.

Para a execução desta análise, foram realizadas etapas no processo de aplicação. A figura 2 apresenta estas etapas.

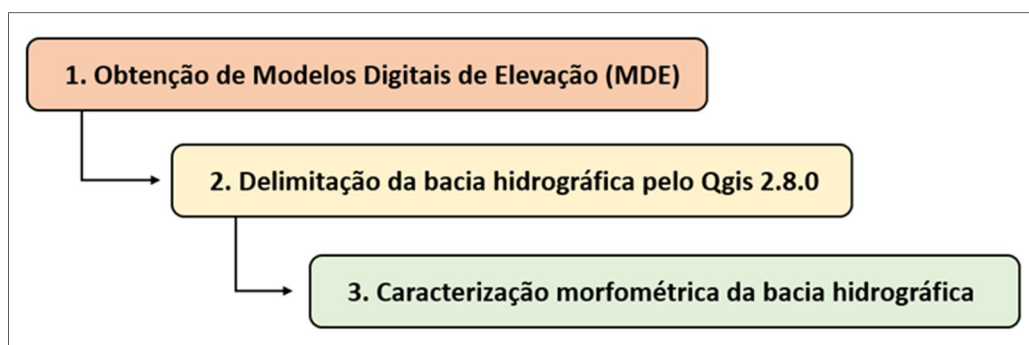


Figura 2: Etapas metodológicas. Fonte: Autor, 2019.

Para a primeira etapa do procedimento, extraiu-se imagens (.tif) de altitude do projeto TOPODATA, disponível em <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/>>, com resolução de 30m e, posteriormente, exportou-se para o software Qgis 2.8.0. Logo após, a segunda etapa de delimitação da bacia hidrográfica foi realizada com base nas seguintes etapas, apresentadas na tabela 1. Como resultado, a figura 3 apresenta a bacia hidrográfica do açude Jaburu I delimitada de forma automatizada pelo software Qgis 2.8.0.

Tabela 1: Etapas de delimitação da bacia hidrográfica pelo Qgis 2.8.0.
 Fonte: Autor, 2019.

Etapas Sequenciais	Descrição
Fill sinks	Regulariza as elevações eliminando pontos vazios que possam existir em decorrência da má interpretação do relevo pelo radar;
Flow direction	Mostra, com base no arquivo gerado pelo comando anterior, a direção de fluxo de escoamento dos pontos da imagem. Esta direção é criada analisando cada pixel da imagem em comparação com suas 8 células vizinhas. Analisado o ponto mais baixo dentre as células, retornará determinada cor que representará a direção de escoamento específica da topografia da região;
Flow accumulation	Com base nas direções de fluxo criadas, este comando gera regiões de acumulação de escoamento, isto é, são delimitadas áreas de convergência da rede de drenagem;
Watershed	Geração da bacia hidrográfica com base no arquivo de direções de fluxo e com exutório identificado.

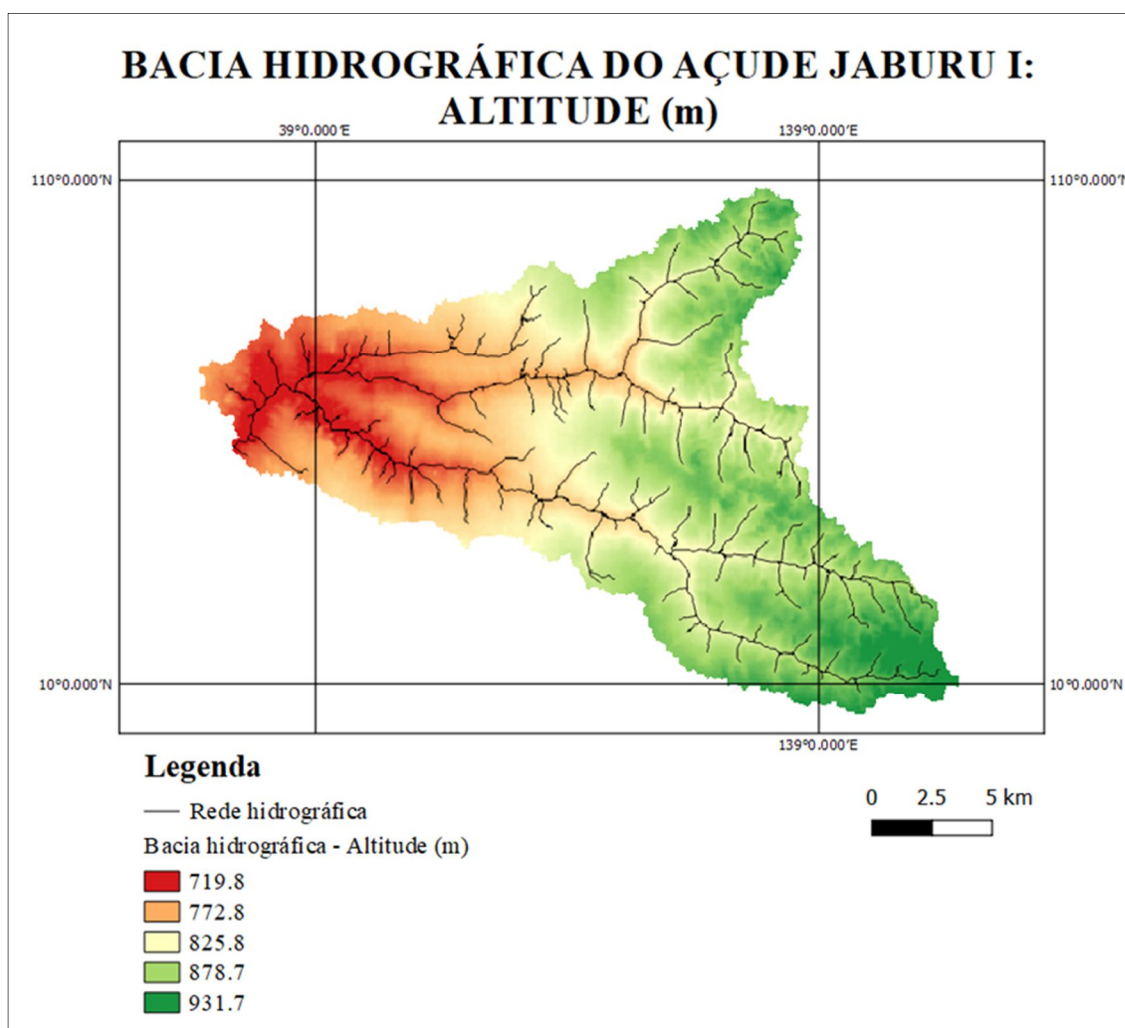


Figura 3: Bacia hidrográfica do açude Jaburu I. Fonte: Autor, 2019.

Após a delimitação da bacia hidrográfica em estudo, realizou-se os cálculos das características físicas da mesma. Através de equações predispostas por Villela e Mattos (1975), foi possível obter o coeficiente de compacidade, fator de forma, índice de circularidade e densidade de drenagem da bacia. Estes parâmetros são definidos a seguir.

- Coeficiente de Compacidade

O coeficiente de compacidade (K_c) relaciona a forma da bacia com um círculo e constitui a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia. Este é representado pela Equação 1.

$$K_c = 0,28 \cdot \frac{P}{\sqrt{A}} \quad \text{Equação (1)}$$

Onde:

K_c é o coeficiente de compacidade;

P é o Perímetro da bacia em km;

A é a Área de drenagem em km^2 .

- Fator de Forma

O fator de forma (K_f) relaciona a forma da bacia com a de um retângulo, correspondendo à razão entre a largura média e o comprimento axial da bacia. Este é representado pela Equação 2.

$$K_f = \frac{A}{L^2} \quad \text{Equação (2)}$$

Onde:

K_f é o Fator de forma;

A é a Área de drenagem dada em km^2 ;

L é Comprimento do rio principal da bacia em km.

- Índice de Circularidade

O índice de circularidade (IC) tende para a unidade à medida em que a bacia se aproxima da forma circular e diminui sempre que a forma se torna alongada. A Equação 3 expressa tal índice.

$$IC = 12,57 \cdot \frac{A}{P^2} \quad \text{Equação (3)}$$

Onde:

IC é o índice de circularidade;
 A é a área de drenagem em km²;
 P é o perímetro em km.

- Densidade de Drenagem

A densidade de drenagem (Dd) indica o nível de desenvolvimento do sistema de drenagem de uma bacia hidrográfica, fornecendo uma indicação da sua eficiência. O cálculo de Dd é expresso pela relação entre o somatório do comprimento total dos canais com a área da bacia de drenagem e está representada pela Equação 4.

$$D_d = \frac{L_t}{A} \quad \text{Equação (4)}$$

Onde:

Dd é a densidade de drenagem em km/km²;
 Lt é o comprimento total de todos os canais em km;
 A é a área de drenagem em km².

RESULTADOS

A tabela 2 a seguir apresenta os resultados obtidos de acordo com a metodologia proposta.

Tabela 2: Parâmetros morfométricos calculados. Fonte: Autor, 2019.

Parâmetros	Resultados
Área da bacia (Km ²)	317.93
Perímetro da bacia (Km)	148
Comprimento do rio principal (Km)	34
Comprimento de todos os rios da bacia (Km)	260.97
Coefficiente de compacidade	2.324
Fator de forma	0.275
Índice de circularidade	0.182
Densidade de drenagem (Km/Km ²)	0.821

A área total e perímetro total encontrados foram de 317.93 km² e 148 km respectivamente. O coeficiente de compacidade de 2.324 está distante do valor unitário, então a bacia não se assemelha a forma circular. Valores de coeficiente de compacidade maiores que 1.5 configura a uma bacia não sujeita a grandes enchentes. Já o fator de forma apresentou um valor de 0.275, o que comprova mais uma vez que a bacia não está sujeita a enchentes em condições normais de precipitação, devido ao valor resultado ser menor que 0.5.

Outro parâmetro que confirma a conclusão obtida é o índice de circularidade, pois este resultou abaixo do valor unitário, ou seja, a bacia apresenta um formato alongado, o que favorece para a não ocorrência de enchentes. A densidade de drenagem mostrou-se baixa, 0.821 km/km², em relação ao proposto por Villela & Mattos (1975), visto que valores entre 0.5 e 3.5 são relativas a bacias com drenagem pobre.

CONCLUSÕES

Portanto, este trabalho concluiu que a bacia estudada não está propensa a enchentes, de acordo com seus parâmetros morfométricos. Dessa maneira, este artigo configurou-se como de grande relevância por se tratar de uma contribuição para o mapeamento da bacia hidrográfica do açude Jaburu I, localizado na cidade de Ubajara/CE. Os dados presentes neste trabalho subsidiarão posteriores pesquisas de planejamento e gestão na região hidrográfica, além de contribuir para a comunidade científica com os dados presentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. POVEDA, E. P. R. **A eficácia legal na desativação de Empreendimentos minerários**. São Paulo: SIGNUS editora. 2007. 238p.
2. TORRES, J.L.R. et al. **Diagnóstico ambiental e análise morfométrica da microbacia do córrego Lanhoso em Uberaba - MG**. Caminhos da Geografia, Uberlândia, v. 9, n. 5, p. 1-11, 2007.
3. VILELLA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. McGraw-Hill do Brasil. 1975.