



CRICTE 2017

XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia



ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS E DE SUSCEPTIBILIDADE A ENCHENTES DA SUB-BACIA DO ARROIO JARARACA – ALEGRETE/RS

Bruna Della Flora

Acadêmico do curso de Engenharia Civil Universidade Federal do Pampa UNIPAMPA –
Campus Tecnológico Alegrete.
brudellaflora@gmail.com

Adriana Gindri Salbego

Professor/Pesquisador do curso de Engenharia Civil. Universidade Federal do Pampa
UNIPAMPA – Campus Tecnológico Alegrete.
adrianasalbego@unipampa.edu.br

Resumo. *Os estudos sobre a dinâmica natural e a vulnerabilidade ambiental em bacias hidrográficas podem ser feitos com caracterização morfométrica. Com isso, o trabalho em questão foi desenvolvido para fazer os levantamentos destas características na Sub-Bacia do Arroio Jararaca, no oeste do Rio Grande do sul, dentro do município de Alegrete, utilizando o ambiente SIG, como o software ArcGis 10.3 versão Educacional. Para isto, o estudo foi dividido da seguinte forma: características da rede de drenagem (área, perímetro, fator de forma, coeficiente de compacidade e conformação, comprimento do curso principal com ou sem sinuosidade, sinuosidade do curso principal do rio, quantitativo de rios perenes e intermitentes dentro da sub-bacia, tempo de concentração e densidade de drenagem) e características do relevo (modelo numérico do terreno e declividade do curso principal).*

Palavras-chave: Caracterização Morfométrica. Bacia hidrográfica.

1. INTRODUÇÃO

A caracterização morfométrica de uma bacia hidrográfica é um dos primeiros e mais comuns procedimentos executados em

análises hidrológicas e ambientais, as quais objetivam elucidar as várias questões relacionadas com o entendimento da dinâmica ambiental local e regional. (TEODORO et al 2007). Análise morfométrica pode ser conceituada como o estudo quantitativo de configuração dos elementos de modelagem superficial que geram sua expressão e configuração espacial: o conjunto das vertentes e canais que compõem o relevo, sendo os valores medidos correspondentes aos atributos desses elementos (CHRISTOFOLETTI, 1999)

Dentre todos os recursos naturais disponíveis, a água tem grande importância para a vida na Terra. O presente estudo objetiva analisar as características físicas da sub-bacia do Arroio Jararaca, através da determinação de parâmetros morfométricos, como: área de drenagem, coeficiente de compacidade, fator de forma, índice de conformação, densidade de drenagem, sinuosidade e declividade do curso d'água principal, utilizando técnicas de geoprocessamento.

Dentro desta análise conceitual, o presente trabalho visa a utilização de parâmetros morfométricos como elementos de suporte à definição e elaboração de indicadores para a gestão ambiental, utilizando técnicas de geoprocessamento,

que são de grande valia para a caracterização de bacias hidrográficas.

2. METODOLOGIA

A sub-bacia do Arroio Jararaca está inserida na Região Hidrográfica do Uruguai, parcialmente dentro do perímetro urbano da cidade de Alegrete, especificamente na Bacia do Ibicuí (U050), entre as coordenadas UTM 618010 a 628353m E e, 6707018 a 6700329 m N, Zona 21, abrangendo uma superfície de 6.737,60 ha (Figura 1).

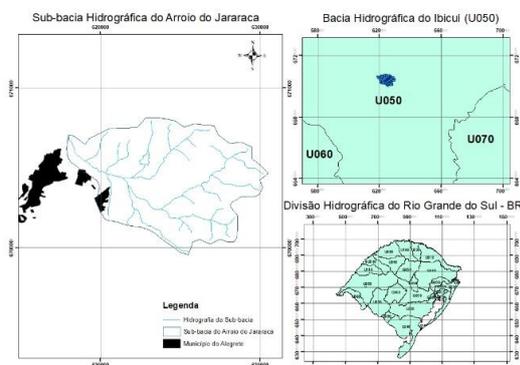


Figura 1 - Inserção da sub-bacia do Arroio do Jararaca no Estado do RS

A estruturação da base cartográfica para realização da análise morfométrica da sub-bacia do Arroio Jararaca ocorreu a partir dos planos de informação advindos das cartas topográficas vetoriais contínuas do Rio Grande do Sul, datadas de 1970, projeção UTM, Datum Horizontal SIRGAS2000, zona 21, em escala 1:50.000, das quais, foram extraídos os planos de informação referentes ao limite da sub-bacia, rede de drenagem e curvas de nível. Com base nas curvas de nível e com o auxílio de ferramentas de geoprocessamento, foi elaborado o Modelo Digital de Elevação (MDE) e o mapa de classes de declividade da área de estudo.

Para a análise da sub-bacia, o estudo foi dividido da seguinte forma: características da rede de drenagem (área, perímetro, fator de forma, coeficiente de compacidade e conformação, comprimento do curso principal, sinuosidade do curso d'água

principal, quantitativo de rios perenes e intermitentes dentro da sub-bacia, tempo de concentração e densidade de drenagem) e, características do relevo (declividade do curso principal e modelo digital de elevação). Para tanto, utilizou-se as seguintes equações :

a) Fator de forma:

$$K_f = \frac{L_m}{L_{ax}} \quad (1)$$

onde : L_m = largura média da bacia (Km)

L_{ax} = comprimento axial da bacia (Km)

b) Coeficiente de Compacidade:

$$K_c = 0,28x \frac{P}{\sqrt{A}} \quad (2)$$

onde : A = área da bacia (Km²)

P = perímetro da bacia (Km)

c) Coeficiente de Conformação:

$$I_c = \frac{A_{BH}}{L_{ax}^2} \quad (3)$$

onde : A = área da bacia (Km²)

L_{ax} = comprimento axial da bacia (Km)

d) Sinuosidade do curso principal:

$$S = \frac{L}{L_{ax}} \quad (4)$$

onde: L =comprimento sinuoso da bacia (Km)

L_{ax} =comprimento axial da bacia (Km)

e) Densidade de Drenagem:

$$Dd = \frac{\sum Lt}{A_{BH}} \quad (km / km^2) \quad (5)$$

onde: L_t =comprimento total dos canais (Km)

A = Área da bacia (Km²)

Para a determinação do tempo de concentração (t_c) foi utilizado a equação de Johnstone (1949), a qual foi definida com base em 19 bacias experimentais na região do rio Scioto-Sandusky, nos EUA, com área entre 64,8 e 4206,1 km².

f) Tempo de Concentração:

$$T_c = 0,462x L_{ax}^{0,5} x S^{-0,25} \quad (6)$$

onde: L_{ax} = comprimento axial da bacia (Km)

S = declividade do curso principal

g) Declividade do Curso Principal:

Em que:

$$S = \frac{H}{L} (7)$$

onde: L = comprimento sinuoso do curso d'água (m)

H = diferença de nível entre as nascentes e exutório (m)

Para a caracterização da declividade do terreno, utilizou-se a metodologia proposta pela EMBRAPA (1979), que define os seguintes intervalos de classe: 0 – 3% (Plano); 3,01 – 8% (Suave Ondulado); 8,01 – 20% (Ondulado); 20,01 – 45% (Forte Ondulado), 45,01 – 75% (Montanhoso) e de 75,01 a 100% (Forte-montanhoso).

O sistema de drenagem de uma bacia é constituído pelo rio principal e seus tributários. Uma maneira comumente usada para classificar os cursos d'água, segundo Villela e Mattos (1975) é a de tomar como base a constância do escoamento, sendo que os rios considerados perenes são aqueles que contêm água durante todo o tempo, onde o lençol subterrâneo mantém uma alimentação contínua e, os intermitentes, são os que escoam durante as estações de chuvas e secam nas estiagens.

A classificação da sub-bacia com relação a sua área baseou-se na metodologia de Wisler e Brater (1964), os quais consideram que bacias cujas áreas são inferiores 26 km² são consideradas pequenas e as bacias grandes são aquelas com área superior a esse valor.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica), foi possível determinar que a sub-bacia do Arroio Jararaca possui uma área de drenagem de 67,37 km², sendo considerada uma grande bacia, visto que, sua área supera o valor de 26 km². O perímetro da sub-bacia é de 37,27 km, extensão do curso d'água principal de 16,80 km e comprimento axial de 12,43 km. A sinuosidade do curso d'água principal é de

1,35, sendo que quanto maior este valor, mais sinuoso é o rio. O coeficiente de compacidade (Kc) da sub-bacia é de 1,27, indicando uma tendência mediana a grandes enchentes (com valores entre 1,25-1,50), sendo que quanto mais próximo da unidade (Kc=1) mais a bacia se assemelha a um círculo, e sua propensão a enchentes é maior. O fator de forma (Kf) determinado é de 0,37, ou seja, menor que 0,5, caracterizando menor tendência a enchentes, o que condiz com sua forma alongada. Assim, segundo Villela e Matos (1975) esta sub-bacia é menos sujeita a enchentes que outra sub-bacia, de igual tamanho, porém com fator de forma maior.

Ainda relacionado a capacidade da bacia em gerar enchentes, foi determinado o índice de conformação (Ic), no qual apresentou um valor de 0,41. Sabe-se que quanto mais próximo de 1, maior a propensão à enchentes, pois a bacia fica cada vez mais próxima de um quadrado e com maior concentração do fluxo. No entanto, pode assumir valores acima e abaixo de 1. No caso, com o valor Ic encontrado, a bacia apresenta baixa propensão.

A densidade de drenagem (Dd) da sub-bacia em estudo é de 1,02 km/km², caracterizando uma bacia de drenagem de baixa densidade, sendo que este índice pode variar de 0,5 km/km² para baixas densidades de drenagem a 3,5 km/km², com bacias excepcionalmente bem drenadas.

Na sub-bacia do Arroio Jararaca foram encontrados 23 cursos d'água perenes, com um comprimento de 27,06 km e 32 intermitentes com extensão de 43 km.

O tempo de concentração (tc) da sub-bacia é de de 6,66 horas, determinado com base na equação de Johnstone (1949).

Em relação a declividade do terreno, a área de estudo caracteriza-se por apresentar relevo plano, ou seja, com declividade de 0 a 3%. Em pequenas porções, observa-se declividade suave ondulada – 3,01% a 8%. A Figura 2 apresenta a espacialização das classes de declividade da área de estudo.

As altitudes da sub-bacia variam de 80 a 140 m, conforme mostra a Figura 3.

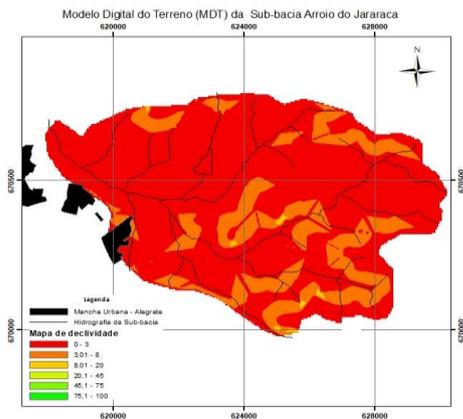


Figura 2 – Mapa de declividade do Arroio Jararaca

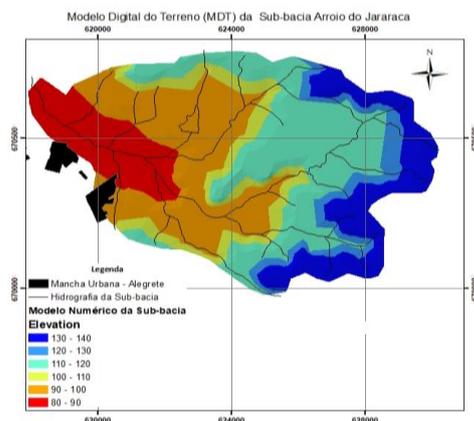


Figura 3 – MDE do Arroio Jararaca

A declividade do curso d'água principal a qual é de suma importância para o manejo das bacias hidrográficas, haja visto que influencia diretamente na velocidade do escoamento da água e no tempo de concentração, é de 0,0035m/m, podendo ser considerada de declividade muito baixa.

4. CONCLUSÃO

A metodologia adotada neste estudo atendeu aos objetivos propostos, permitindo caracterizar, quantificar e especializar as características morfométricas da sub-bacia hidrográfica do Arroio Jararaca.

As geotecnologias utilizadas, em especial o SIG, foram ferramentas fundamentais para a caracterização da área de estudo. Dentre outras vantagens, destaca-

se a redução significativa no tempo do levantamento dos dados espaciais, bem como a possibilidade de integração de dados provenientes de diversas fontes.

Salienta-se, que embora a sub-bacia possua uma grande área, apresenta uma densidade de drenagem bastante pobre, e com propensão de pequena a média tendência á enchentes. Visando que, o terreno na qual se encontra a sub-bacia é considerado demasiadamente plano.

5. REFERÊNCIAS

- [1] C. O. WISLER e E. F. BRATER, (1964), *HIDROLOGIA*. pp 484.
- [2] CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de Sistemas Ambientais. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.
- [3] EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Súmula da 10. Reunião Técnica de Levantamento de Solos. Rio de Janeiro, 1979. 83p.
- [4] TEODORO V.L.I et al, 2007. “O conceito de bacia hidrográfica e a importância na caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local”. *REVISTA UNIARA*, pp 137-157.
- [5] TUCCI, C.E.M, (2004) *Hidrologia : Ciência e Aplicação*. 3ed. Porto Alegre, Ed. UFRGS, 944p.
- [6] VILLELA, S.M.; MATTOS, A. *Hidrologia aplicada*. São Paulo: McGRAWHill do Brasil, 1975. 245p