

ANÁLISE DE PARÂMETROS MORFOMÉTRICOS APLICADOS PARA A CARACTERIZAÇÃO DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA

Sande Oliveira Santos¹, Aislan Santana Carneiro², Jocimara Souza Britto Lobão³

1. Graduando em Licenciatura em Geografia, UEFS, Feira de Santana-BA, e-mail: sandeoliveira@live.com

2. Graduando em Geografia, UEFS, Feira de Santana-BA, e-mail: aislan.carneiros@gmail.com

3. Geógrafa, Orientadora, Professor do Depto. CHF, UEFS, Feira de Santana-BA, e-mail: juci.lobao@gmail.com

RESUMO:

A caracterização morfométrica de uma bacia hidrográfica permite o melhor entendimento do seu funcionamento enquanto sistema e facilita a correlação com suas características de entorno. Isso potencializa diversos estudos ambientais. O emprego de métodos quantitativos e qualitativos para caracterizar uma bacia possibilita uma maior compreensão da sua dinâmica e por isso o emprego de vários parâmetros é fundamental. Para este trabalho foram selecionados onze (11) parâmetros com base em estudos acadêmicos e na literatura. Eles foram sistematizados e analisados um a um buscando entender sua importância para a compreensão da dinâmica da bacia hidrográfica. Conclui-se que quanto mais parâmetros forem agregados, melhores são os resultados para análises e, assim, mais confiáveis os resultados pois eles complementam-se entre si aprofundando as análises.

PALAVRAS-CHAVE: parâmetros morfométricos, caracterização, bacia hidrográfica

INTRODUÇÃO:

A importância da água para a vida no planeta sempre foi enfatizada em estudos ambientais, ela é, dentre os recursos naturais, o elemento essencial para a sobrevivência humana. Não somente isto, o desenvolvimento econômico da sociedade também depende fortemente deste recurso. Além das necessidades humanas o meio ambiente precisa do equilíbrio de seus sistemas, dentre eles a bacia hidrográfica. Este sistema exerce papel fundamental no ambiente em que está inserido. Os processos hidrológicos que ocorrem nela afetam todo o entorno. Considerando isto, a análise da morfometria de uma bacia hidrográfica é um dos artifícios de destaque feitos em análises hidrográficas. Ela elucida questões pautadas ao entendimento da dinâmica ambiental local e regional, perpassando questões ambientais, sociais e econômicas. As características físicas e bióticas de uma bacia influenciam fortemente nos processos do ciclo hidrológico, podendo influenciar na vazão, infiltração, na quantidade de água produzida, na evapotranspiração e no escoamento superficial e subsuperficial, dentre outros. O emprego de métodos quantitativos e qualitativos para caracterizar uma bacia possibilita uma maior compreensão da sua dinâmica e por isso o emprego de vários parâmetros é fundamental. Segundo Antonelli e Thomaz (2007), a combinação dos diversos dados morfométricos permite diferenciar áreas homogêneas de forma mais eficiente. Assim estes parâmetros que revelam indicadores físicos específicos para um local, qualifica e quantifica as alterações ambientais.

MATERIAL E MÉTODOS:

Optou-se como recurso metodológico num estudo revisão de literatura que fosse capaz de selecionar métricas simples e de fácil compreensão para caracterizar uma bacia hidrográfica de forma que possa ser utilizado como parâmetros que subsidiem o planejamento e gestão.

Realizou-se uma busca criteriosa em livros e artigos que aplicaram métricas em estudos de caso, selecionando-se os mais utilizados, de fácil acesso e principalmente, possam revelar a dinâmica da bacia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Para este trabalho foram selecionados onze (11) parâmetros com base em estudos acadêmicos e na literatura. Eles foram sistematizados e analisados um a um buscando entender sua importância para a caracterização de uma bacia hidrográfica. São eles: Área da bacia; Coeficiente de manutenção; Comprimento do rio principal; Densidade de drenagem (Dd); Densidade hidrográfica (Dh); Forma da bacia; Índice de circularidade (Ic); Índice de Compacidade (Kc); Número total dos canais de drenagem; Perímetro da bacia; Índice de Sinuosidade (Is).

A bacia hidrográfica é entendida por diversos autores como uma área de captação natural da água e um conjunto de terras drenadas por rios e seus afluentes que atrai o escoamento para um ponto de saída

(TUCCI, 1997; BARRELLA, 2001). Compõe um “conjunto de canais de escoamento inter-relacionados que formam a bacia de drenagem” (CHRISTOLETTI, 1980, p. 102). A bacia é comumente usada como unidade de gestão e recorte espacial, devido a sua interdisciplinaridade.

Sendo, de acordo com a Teoria Geral dos Sistemas, um sistema aberto, a bacia está sujeita sofrer com perturbações externas a ela. Assim as alterações sofridas no seu entorno, por exemplo, no uso do solo, que modificam a cobertura pedológica, refletem sobre a infiltração da água, sobre seu armazenamento, podendo até mudar fluxo de escoamento. Para melhor entender o funcionamento de uma bacia e sua relação com os demais elementos do ambiente, a morfometria da bacia é eficiente ao proporcionar informações sobre as formas e comportamento dos objetos ligados a ela. A morfometria possibilita estimar quantitativamente e qualitativamente as características da bacia por meio de vários parâmetros. Cada parâmetro apresenta uma importância para a caracterização geral de uma bacia. Assim cada um é relevante para entender o contexto geral.

Como resultados obtidos para este trabalho vemos uma descrição e análise aplicada para cada parâmetro escolhido após pesquisar na literatura os mais relevantes.

A **Área da bacia**, representa toda a área drenada pelo conjunto do sistema fluvial, projetada em plano horizontal. Quanto maior sua área, maior o número de canais de drenagem dentro dela. O seu resultado é dado pelo cálculo de sua superfície com base nas unidades de áreas que forem determinadas para a superfície calculada.

O **Perímetro da bacia** é o comprimento total da linha de borda definida pelo divisor de águas em uma bacia.

O **Cumprimento do rio principal** significa a distância que se estende ao longo do curso d'água desde a foz até a nascente. Quanto maior seu comprimento, maior será o número de canais de 1º ordem que o alimentaram.

Número total dos canais de drenagem: Refere-se a quantidade de canais de drenagem que fazem parte de uma bacia hidrográfica.

A **Forma da bacia** revela um fator muito importante para sua caracterização e influência sobre vários outros. Este parâmetro não pode ser definido em termos quantitativos. Ela determina o comportamento hidrológico da bacia. Ela é comumente caracterizada em retangular e redonda.

Sendo que bacias retangulares alongadas possibilitam maiores processos de escoamento hídrico do que de acumulação de água, no caso de formas mais redondas.

A **Densidade de drenagem (Dd)** refere-se a relação existente entre o comprimento total dos rios de uma dada bacia com a área ocupada pela mesma. A Dd influencia na capacidade de escoamento. Também está relacionada a capacidade de gerar novos canais fluviais e com a riqueza e eficiência de renovação, respectivamente A equação é expressa da seguinte forma:

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

Em que **C** = Comprimento total dos canais e **A** = Área total da bacia.

A **Densidade hidrográfica (Dh)** é a relação entre o número total de canais e a área da bacia hidrográfica. Determina a magnitude da rede hidrográfica e como a Dd mostra a eficiência de renovação da bacia, quanto maior a Dh maior a possibilidade de renovação. A equação é expressa da seguinte forma:

$$Dh = \frac{n}{A}$$

Em que **n** = número de canais e **A** = área total da bacia.

O **Coefficiente de manutenção** concerne a área mínima necessária para a manutenção de um metro de canal de escoamento. Seu resultado é dado em m²/m. Este parâmetro foi proposto por S. S. Schumm (1956). A equação é expressa da seguinte forma:

$$Cm = \frac{1}{Dd * 1000}$$

O **Índice de Sinuosidade (Is)** é uma relação dada entre a distância da foz do rio, a nascente mais distante, medindo em linha reta, e o comprimento do rio principal.

$$Is = \frac{100 (L - Lr)}{L}$$

Neste exemplo L é o comprimento do rio principal e Lr é o comprimento, em linha reta, desde o exutório até a nascente mais distante. Segundo Mansikkaniemi (1970) existem cinco classes de sinuosidade (Muito reto, reto, divagando, sinuoso e muito sinuoso). A sinuosidade tem forte relação com as variações de maior ou menor energia em cargas fluviais. Também influencia no processo contínuo de erosão e deposição em suas margens.

O **Índice de circularidade (Ic)** dá a relação entre a área total da bacia e a área de um círculo de perímetro igual ao da área total da bacia (relaciona com o escoamento fluvial). Este parâmetro é complementar ao de forma, pois como já indicado, a forma circular dá a bacia maior possibilidade de acumular água captada.

$$Ic = \frac{Pc}{P}$$

Em que **Pc** = circunferência (ou perímetro) do círculo de mesma área que a da bacia e **P** = perímetro da bacia.

O **Índice de Compacidade (Kc)** concerne ao perímetro da bacia dividido pelo perímetro do círculo correspondente a área da bacia. Estima o quão compacta é a bacia. Uma bacia compacta possibilita escoamentos mais rápidos. Isso pode determinar a possibilidade de enchentes.

$$Kc = 0,28 * \frac{Per}{A}$$

Em que Per = o perímetro da bacia e A = área da bacia.

Quanto mais próximo de 1 é o resultado, mais compacta é a bacia.

CONCLUSÕES:

O presente trabalho apresentou um conjunto de possibilidades de parâmetros que podem ser combinados, a depender do objetivo do pesquisador, para caracterizar uma bacia. Todos têm relevância para o estudo de bacias hidrográficas, contudo, a forma da bacia, o Coeficiente de manutenção, Densidade hidrográfica, podem revelar números que mostram sua capacidade de renovação e, portanto, de continuidade do ciclo de vida. Outro fator importante é que os complementam-se entre si, assim, o Ic complementa o parâmetro forma, o Dd complementa o Dh. Vale ressaltar a importância do Índice de Sinuosidade (Is) que revela indiretamente, a depender da sinuosidade do rio, a energia variante ao longo do curso do rio e com isso os processos erosivos e de deposição podem ser maiores os menores. Isto implica num conhecimento que, além de importante para a dinâmica de uma bacia, é também muito importante para outros elementos da paisagem, como o solo, que sofre com a erosão, a formação da vegetação ciliar. Conclui-se que quanto mais parâmetros forem agregados a caracterização de uma bacia hidrográfica, melhores serão os resultados para análises e, assim, mais confiáveis o entendimento da dinâmica desta.

REFERÊNCIAS:

ANTONELI, V; THOMAZ, E.L. Caracterização do meio físico da bacia do Arroio Boa Vista, Guamiranga-PR. Rev. Caminhos da Geografia, Uberlândia, v.8, n.21, p46-58, jun. 2007.
BARRELLA, W. et al. As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) Matas ciliares: conservação e recuperação. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

- BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. da. Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental. In: VITTE, A. C.; Guerra, A. J. T. Reflexões Sobre a Geografia Física no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
- CHRISTOFOLETTI, A. Análise morfométrica de bacias hidrográficas. Rev. Geomorfologia, Campinas, v.18, n.9, p.35-64, 1969.
- CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia Fluvial. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.
- Cobertura vegetal da Bacia Hidrográfica do São Francisco. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. INPE. 2009.
- CHRISTOFOLETTI, Antônio. Análise morfométrica de bacias hidrográficas. Notícia Geomorfológica, v. 9, n.18, p. 35-64, 1969.
- LANA, C.L.; ALVES, J.M. de P.; CASTRO, P de T.A. Análise morfométrica da bacia do rio Tanque, MG-Brasil. Rev. Escola de Minas, Ouro Preto, v.54, n.2, 2001.
- MANSIKKANIEMI, H. 1970. The sinuosity of rivers in northern Finland: Publicationes Instituti Geographici Universitatis Turkuensis, 52 :16-32.
- SÁ, I. B.; TAURA, T. A.; CUNHA, T. J. F.; SÁ, I. I. S. Mapeamento e caracterização da
- SCHIAVETTI, Alexandre; CAMARGO, Antonio F. M. Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações. Ilhéus, BA: Editus, 2005
- TUCCI, C. E. M. 1997. Hidrologia: ciência e aplicação. 2.ed. Porto Alegre: ABRH/Editora da UFRGS, 1997.
- VILLELA, S. M. & MATTOS, A. Hidrologia aplicada. São Paulo-SP: McGraw-Hill, 1975.