

ANÁLISE MORFOMÉTRICA DA BACIA DO RIO CLARO – PR

Petsch, C. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL) ; Monteiro, J.B. (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ) ; Dal Santo, T. (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ) ; Grizio-orita, E.V. (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA) ; Bortolatto, F. (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ)

RESUMO

O objetivo deste estudo é realizar a caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do Rio Claro (PR). O fator de assimetria demonstra um canal deslocado para a esquerda da bacia. Verifica-se a existência de 3 compartimentos dentro da bacia, bem definidos pelos valores de RDE/trecho e de acordo com o índice de circularidade e coeficiente de compacidade a bacia apresenta um formato alongado com possibilidade de rápido escoamento da água da chuva.

PALAVRAS CHAVES

Análise morfométrica; rio Claro; RDE

ABSTRACT

The objective of this study is the morphometric characterization of the watershed of Claro river (PR). The asymmetry factor shows a channel shifted to the left of the basin. There is the existence of three compartments within the basin, well defined by the values of RDE/stretch and according to index of circularity and coefficient of compactness the basin has an elongated shape with the possibility of rapid runoff of rainwater.

KEYWORDS

Morphometric analysis; Claro river; RDE

INTRODUÇÃO

O comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica é estabelecido em função de suas características físicas, como relevo, geologia, clima, rede de drenagem, solo e do tipo da cobertura vegetal existente. Estas características físicas e bióticas das bacias hidrográficas possuem importante papel nos processos do ciclo hidrológico, influenciando, dentre outros, os processos de infiltração, a quantidade de água produzida como deflúvio, a evapotranspiração e o escoamento superficial e subsuperficial (LIMA, 1986). De acordo com Thomas e Allison (1993), a rede de drenagem é o elemento mais sensível e o primeiro a dar resposta às alterações crustais, caracterizando o sistema fluvial como uma importante ferramenta de estudo geomorfológico e de interpretação de mudanças antrópicas e naturais. Nesse sentido, a caracterização morfométrica de uma bacia hidrográfica é um dos primeiros procedimentos para o entendimento e a compreensão dos processos hidrológicos, e tem como objetivo, elucidar as várias questões relacionadas ao entendimento da dinâmica ambiental local e regional (TEODORO et al., 2007). Etchebehere et al (2004), ressalta ainda que, as técnicas morfométricas, que exploram atributos relacionados aos perfis ou ao traçado dos cursos d'água, apresentam um potencial relativamente elevado para a detecção e a avaliação de deformações na rede de drenagem. Assim, o objetivo do presente estudo, é realizar a caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do Rio Claro através da aplicação do índice de "Relação Declividade-Extensão - RDE", também conhecido como "Índice de Hack" por trecho, no canal principal e em 3 bacias de cada margem (esquerda e direita), o cálculo da densidade de drenagem, o coeficiente de compacidade (kc), padrão de drenagem, fator de assimetria e o índice de circularidade (IC).

MATERIAL E MÉTODOS

O RDE foi primeiramente sugerido por Hack (1973) utilizando o nome de índice SL (Relação Slope vs. Length), A fórmula utilizada para cálculo do RDE trecho é: $RDE\ trecho = (Dh/DI) \cdot L$ Onde, Dh é a diferença altimétrica entre dois pontos extremos de um segmento ao longo do curso d'água; DI é a

projeção horizontal da extensão do referido segmento; Dh/Dl corresponde ao gradiente da drenagem naquele trecho; L corresponde ao comprimento total do curso d'água a montante do ponto para o qual o índice RDE está sendo calculado. Para cálculo do RDE total é necessário o cálculo total, com a equação: $RDE\ total = (DH/Lg\ L)$ Sendo Lg L é o logaritmo natural da extensão total (L) do curso d'água. A densidade de drenagem indica a abundância de canais de drenagem por quilometro quadrado na bacia (HORTON, 1945) sendo expressa por: $Dd=L/At$ Onde, L é o comprimento total dos canais, e At é a área total da bacia. O coeficiente de compacidade (Kc) relaciona a forma da bacia com um círculo. Um coeficiente mínimo igual à unidade corresponderia a uma bacia circular e, para uma bacia alongada, seu valor é significativamente superior a 1. O Kc foi determinado baseado na seguinte equação: $Kc= 0,28\ P/A$ Onde: Kc o coeficiente de compacidade, P o perímetro (m) e A a área de drenagem (m²). O índice de circularidade tende para a unidade à medida que a bacia se aproxima da forma circular e diminui à medida que a forma torna alongada (CARDOSO, 2006). Utilizou-se a seguinte equação: $IC = 12,51 \times A/ P^2$ Sendo IC é o índice de circularidade, A a área de drenagem (m²) e P o perímetro (m). A assimetria da bacia reflete o componente de deslocamento lateral do seu rio principal, perpendicularmente à direção de seu eixo. É um modo de avaliar a existência de inclinações tectônicas. O fator assimétrico é calculado pela Equação: $Af = 100 (Ar/At)$ Sendo AF o fator assimétrico; Ar a área da margem direita da bacia e At a área total.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Localização da área A bacia hidrográfica do Rio Claro está localizada entre as latitudes de 23°37'58"S e 24°05'41"S, e entre as longitudes de 52°39'10"W e 52°10'23"W, ocupando uma área de 547,64 km² com canais de drenagem de extensão de 473,92 km. O comprimento do canal principal é 82,97 km, tendo sua nascente no município de Araruna. A bacia abrange os municípios de Campo Mourão, Terra Boa, Peabiru, Engenheiro Beltrão e Araruna.

3.2 Caracterização morfométrica Os dados de RDE/trecho foram divididos segundo a localização em relação ao canal principal (Fig. 01). O Alto Curso (UAC) apresentou valores de RDE variando entre 0,05 nos trechos de 4000, 6000 e 8000 metros e os maiores valores foram de 1,16 no trecho de 2000 metros e de 2,06 no trecho 15000 metros. No Médio Curso (UMC) foi encontrado valores de RDE menores que 0,001 no trecho entre 32000 e 34000 e os maiores valores foram de 1,09 nos trechos de 31000 e 36000 metros. A porção do Baixo Curso (UBC) apresentou valores de RDE menores que 0,001 nos trechos de 57000, 62000 e 63000 sendo que o maior valor foi de 0,22 nos trechos de 47000 e 68000 metros. Dessa forma, o Baixo Curso (BC) apresenta os valores mais constantes e com a média mais baixa (0,06), na porção do Médio Curso (MC) a média foi mais alta (0,17) e no Alto Curso (AC) possui a média do RDE de 0,12 apresentando valores inconstantes. Quanto ao RDE aplicado em algumas bacias experimentais, o Baixo Curso apresentou os menores valores de RDE com 9,45 (margem esquerda) e 9,34 (margem direita) correspondendo a anomalias de segunda ordem; no Médio Curso apresentou valores altos com 15,8 para a margem esquerda e 25,54 para a margem direita sendo caracterizadas como anomalias de segunda ordem; o Alto Curso também apresenta anomalias de segunda ordem com RDE de 12,32 para a margem esquerda e 26,29 para a direita (Quadro 01). A densidade de drenagem é mais alta no Médio Curso com 2,39 km de canais de drenagem por km² de área e conseqüentemente apresenta maior rede de drenagem com 167,93 km. Os canais desta unidade são longos e formam um padrão paralelo na configuração dos canais. A porção do Baixo Curso apresenta densidade de drenagem de 2,36 km/km² com canais curtos e bem espalhados caracterizando um padrão de drenagem dendrítico. A parte do Alto Curso também apresenta padrão dendrítico com 91,86 km de canais de drenagem e com uma densidade de 1,81 km/km² (Quadro 01). O fator de Assimetria da bacia é de 64,3 indicando mudança de inclinação da área ocasionada por atividade tectônica ou então erosão diferencial. Portanto a bacia está deslocada para a margem esquerda. Os valores de RDE também indicam processos neotectônicos na margem direita da bacia, que indica a posição para o qual o rio deveria migrar buscando equilíbrio. A bacia não tem tendência para enchentes apresentando rápido deslocamento da água da chuva pelo canal mantendo o canal principal sem extravasamentos de grande porte. O coeficiente de compacidade indica uma bacia com formato alongado. Diante da pouca eficiência da aplicação do RDE por trechos do canal principal, aplicouse a metodologia para algumas bacias da margem esquerda e direita para verificar A margem esquerda bem como a da direita apresenta anomalia de segunda ordem com valores de 9,45 e 9,34 respectivamente. A margem direita acaba apresentando os maiores valores de RDE com

26,29 e 25,54 caracterizando anomalias de primeira ordem. A margem esquerda também apresenta anomalias de primeira ordem mas em menor proporção.

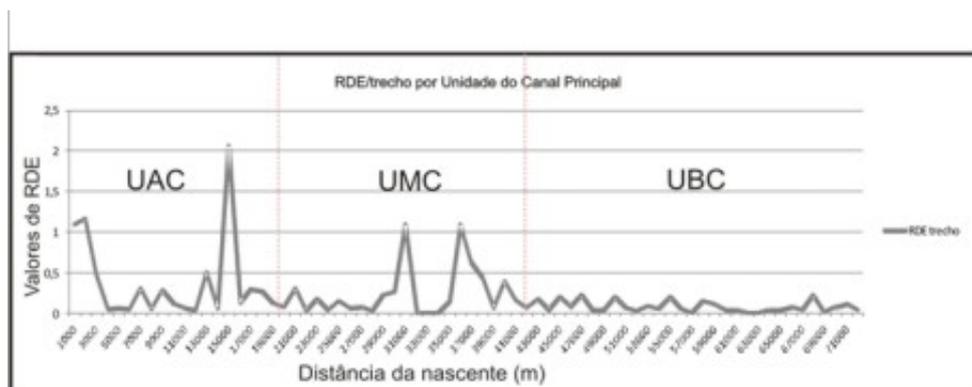


Figura 01: RDE/trecho por Unidade do Canal, sendo UAC a Unidade do Alto Curso, UMC a Unidade do Médio Curso e UBC a Unidade do Baixo Curso

VARIÁVEL	LOCALIZAÇÃO	VALOR CARACTERÍSTICA
Comprimento dos canais de drenagem (km)	Alto curso	91,86
	Médio Curso	167,93
	Baixo Curso	124,93
Área da bacia (km ²)	Alto curso	50,49
	Médio Curso	70,19
	Baixo Curso	52,81
Padrão de drenagem	Alto curso	Dendrítico
	Médio Curso	Paralelo
	Baixo Curso	Dendrítico
Densidade de drenagem (km/km ²)	Alto curso	1,81
	Médio Curso	2,39
	Baixo Curso	2,36
Extensão média do escoamento superficial (metros)	Toda bacia	280
Coefficiente de compacidade	Toda bacia	1,55
Índice de circularidade	Toda bacia	0,20
Valor de Assimetria da bacia	Toda bacia	64,3
VALORES DE RDE EM BACIAS EXPERIMENTAIS		
Bacia Margem Esquerda - AC		12,32
Bacia Margem Esquerda - MC		15,8
Bacia Margem Esquerda - BC		9,45
Bacia Margem Direita - AC		26,29
Bacia Margem Direita - MC		25,54
Bacia Margem Direita - BC		9,34

Quadro 01: Caracterização morfométrica da bacia

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os valores obtidos com o RDE aplicados em 3 bacias de cada uma das margens da bacia demonstraram que a margem direita apresenta maior deformação tectônica. O fator assimetria da bacia corrobora para essa afirmação indicando basculamento da bacia e desequilíbrio do canal principal por sua posição mais próxima da margem esquerda. Verifica-se a existência de 3 compartimentos dentro da bacia, bem definidos pelos valores de RDE/trecho, comprimento dos canais, e padrão da rede de drenagem. O Baixo Curso (BC) apresenta os valores mais constantes de RDE com padrão dendrítico, na porção do Médio Curso (MC) a média foi mais alta predominando a drenagem paralela com possível controle por fraturas e no Alto Curso (AC) há grandes variações de RDE, apresentando portanto, deformações tectônicas recentes somente em alguns pontos do canal principal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

CARDOSO, C.A. et. al. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio Debossan, Nova Friburgo-RJ. *Árvore*, Viçosa, v.30, n.2, p.241-248, 2006.

ETCHEBEHERE, M. L. C. et al. Aplicação do índice “Relação Declividade-Extensão- RDE” na Bacia do Rio do Peixe (SP) para Deformações Neotectônicas. *Revista do Instituto de Geociências- USP. Geol. UPP Sér. Cient.*, São Paulo, v.4,n2, p.43-46, outubro 2004.

HACK, J.T., 1973. Stream-profile analysis and stream-gradient index. *U.S. Geol. Survey, Jour. Research*, 1(4): 421-429, 1973.

HORTON, R.E. Erosional development of streams and their drainage basin: Hydrophysical approach to quantitative morphology. *Geol. Soc America Bulletin*, v.3, n.56, 1945.

LIMA, W.P. Princípios de hidrologia florestal para o manejo de bacias hidrográficas. São Paulo: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1986. 242p.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B.O Conceito de Bacia Hidrográfica e a Importância da Caracterização Morfométrica para o Entendimento da Dinâmica Ambiental Local. *Revista Uniara*, n. 20, pp. 137-156 2007.

THOMAS, D. S. G.; ALLISON, R. J. *Landscape sensitivity*. Chichester: John Wiley and Sons, 1993, 347 p.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. *Hidrologia Aplicada*. São Paulo, Ed. McGraw Hill do Brasil, 1975, 245p.