

ANÁLISE DOS PARÂMETROS MORFOMÉTRICOS DA BACIA DO ARROIO
QUILOMBO (PELOTAS - RS) COM VISTAS À COMPREENSÃO DAS CAUSAS
DA ENXURRADA DE 28 E 29 DE JANEIRO DE 2009

**ANÁLISE DOS PARÂMETROS MORFOMÉTRICOS DA BACIA DO ARROIO
QUILOMBO (PELOTAS - RS) COM VISTAS À COMPREENSÃO DAS
CAUSAS DA ENXURRADA DE 28 E 29 DE JANEIRO DE 2009**

Rutz, E.C.¹; Meurer, M.²;

¹Universidade Federal de Pelotas *Email:elenicerutz@hotmail.com*;

²Universidade Federal de Pelotas *Email:mauriciomeurer@yahoo.com.br*;

RESUMO:

Em 28 e 29 de janeiro de 2009 a Bacia Hidrográfica do Arroio Quilombo foi atingida por uma forte enxurrada. O presente trabalho tem por objetivo realizar uma análise da morfometria da Bacia Hidrográfica do Arroio Quilombo, no intuito de verificar se esta pode ser um fator condicionante à ocorrência de inundações graduais e abruptas. O cálculo dos parâmetros morfométricos mostrou que a bacia tem uma forma predominantemente alongada, o que teoricamente não favorece a ocorrência de enxurradas.

PALAVRAS CHAVES:

Pelotas; Arroio Quilombo; Morfometria

ABSTRACT:

In January 28th and 29th 2009 the watershed of Arroio Quilombo was hit by a strong flash flood. This paper aims to realize a morphometric analysis of the Arroio Quilombo watershed, trying to verify if the morphometry of the watershed can be determinant to explain the flash and the gradual floods. The results of the morphometric parameters showed that the watershed has an elongated shape, thus it is theoretically not susceptible to flash floods.

KEYWORDS:

Pelotas; Quilombo Creek; Morphometry

INTRODUÇÃO:

Os parâmetros morfométricos são parâmetros quantitativos que mensuram as características morfológicas da bacia hidrográfica, da rede de drenagem e do relevo, e que permitem inferir sobre o comportamento hidrológico da bacia hidrográfica em estudo, auxiliando na compreensão da sua dinâmica fluvial. Segundo Cunha et. al. (2013, p. 584), a análise dos parâmetros morfométricos constitui “instrumento básico nos estudos de bacias hidrográficas que visa a compreensão dos processos naturais atuantes, sendo de relevância para estudos geomorfológicos”. Estudos sobre os

ANÁLISE DOS PARÂMETROS MORFOMÉTRICOS DA BACIA DO ARROIO QUILOMBO (PELOTAS - RS) COM VISTAS À COMPREENSÃO DAS CAUSAS DA ENXURRADA DE 28 E 29 DE JANEIRO DE 2009

parâmetros morfométricos foram desenvolvidos por alguns autores como Horton (1945), Schumm (1956), Strahler (1957) e Christofolletti (1980), entre outros. A bacia hidrográfica do Arroio Quilombo (BHAQ) localiza-se na área rural do município de Pelotas - RS, em uma área com relevo de planalto residual rebaixado, modelado sobre as rochas graníticas da borda do Escudo Sul- Riograndense. Predominam as ondulações convexas, com altitudes variando entre 40 e 400 metros. Nos dias 28 e 29 de janeiro de 2009, o município de Pelotas foi atingido por um forte volume de precipitação, estimado em 479 mm em 24 horas (SALDANHA et. al., 2012, p.259). Durante este evento, a BHAQ, assim como outras bacias na região, foi atingida por uma enxurrada de grande magnitude, sendo um evento marcante na vida dos moradores desta região. Frequentemente a BHAQ tem sido atingida por picos de vazão, em alguns casos com consequências bastante significativas tais como a interdição e a destruição de estradas rurais e pontes, impedindo o deslocamento de pessoas, a inundação de áreas residenciais e produtivas, causando perdas tanto materiais, como de animais e plantações, entre outras consequências. O presente trabalho tem por objetivo realizar uma análise da morfometria da BHAQ, no intuito de verificar se esta pode ser um fator condicionante à ocorrência de inundações graduais e abruptas.

MATERIAL E MÉTODOS:

Para atender ao objetivo proposto, primeiramente foi realizada uma revisão de literaturas sobre os parâmetros morfométricos, sobre enxurradas e suas consequências entre outros. Posteriormente, foi realizada a delimitação da BHAQ a partir da base cartográfica digital do Rio Grande do Sul, escala 1/50.000 (HASENACK; WEBER, 2010). Esta delimitação foi feita no software ArcGIS 9.3. Após a delimitação da bacia foram escolhidos os parâmetros morfométricos a serem calculados. Optou-se pelo cálculo de parâmetros que tivessem alguma influência no comportamento hidrológico da bacia. Assim, foram calculados e analisados os seguintes parâmetros morfométricos para a BHAQ: Área da bacia (A), Perímetro da bacia (P), Comprimento da bacia (L), Índice de Compacidade (Kc), Índice de Circularidade (Ic), Fator de Forma (Kf), Relação de Elongação (Re) e Relação de Relevo (Rr). Os parâmetros morfométricos de Área, Comprimento e Perímetro serviram de base para o cálculo dos demais parâmetros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os resultados obtidos para cada parâmetro e as suas interpretações são expressas a seguir. a) Área (A): A área representa o total drenado pelo sistema fluvial. Bacias maiores tendem a responder lentamente após uma precipitação, enquanto que bacias menores têm tendência a responder mais rápido. A BHAQ possui uma área de 152,2 km², podendo ser considerada uma bacia hidrográfica pequena (CECÍLIO; REIS, 2006). b) Perímetro (P): O perímetro da bacia (P) constitui o comprimento da linha imaginária ao longo do divisor de águas (TONELLO, 2005). Quanto maior for a medida do perímetro, mais irregular será o interflúvio, o que pode ser indicativo de um relevo mais dissecado. O perímetro calculado para a bacia em estudo foi de 75.197,94 m. A interpretação deste valor de perímetro será dada indiretamente pela interpretação do Índice de Compacidade e do Índice de Circularidade. c) Comprimento: É a maior distância medida, em linha reta, entre o ponto mais distante da bacia e a sua foz. O comprimento calculado para a Bacia do arroio Quilombo foi de 24.607,13 m. A sua interpretação será dada indiretamente pelo cálculo de outros parâmetros morfométricos. d) Relação de Relevo: A Relação de Relevo expressa o quanto o relevo se reduz por

ANÁLISE DOS PARÂMETROS MORFOMÉTRICOS DA BACIA DO ARROIO QUILOMBO (PELOTAS - RS) COM VISTAS À COMPREENSÃO DAS CAUSAS DA ENXURRADA DE 28 E 29 DE JANEIRO DE 2009

unidade de distância ao longo de uma bacia hidrográfica. Bacias com maior relação de relevo tendem a apresentar maior energia de fluxo e maior carga sedimentar transportada anualmente. A Relação de Relevo é expressa pela fórmula: $R_r = h/L$, onde h é a diferença de altitude entre o ponto mais alto e o exutório da bacia. A Relação de Relevo calculada para a bacia do arroio Quilombo foi de 0,015. É importante, considerar que este é um valor médio e, portanto, subestima os setores de alta declividade individualizados no interior da bacia. e) Fator de Forma: O fator de uma bacia hidrográfica, é definido pela relação entre a largura média da bacia e o seu comprimento, e é expressa pela fórmula: $K_f = A/L^2$. Teoricamente, quanto menores os valores de K_f , mais alongada é a bacia, e menos suscetível às inundações de grande magnitude. Para a BHAQ o valor obtido para K_f foi de 0,251, o que indica que esta bacia é alongada e, portanto, teoricamente pouco suscetível às enxurradas. f) Índice de compacidade: É a relação entre o perímetro da bacia e o perímetro de um círculo de mesma área. Pode ser calculado através da seguinte expressão: O coeficiente de compacidade das bacias hidrográficas é sempre um número superior à 1; quanto mais próximo de 1, mais circular é a bacia, sendo portanto mais suscetível a inundações. O índice de compacidade calculado para a BHAQ foi de 1,70, o que representa que essa bacia distancia-se da forma circular, sendo teoricamente menos suscetível às enxurradas. g) Relação de Elongação: Parâmetro que também compara o comprimento da bacia hidrográfica com a forma de um círculo de mesma área, porém leva em conta o diâmetro desse círculo. A fórmula que calcula esse parâmetro é: $R_e = D_c/L$, onde D_c expressa o diâmetro de um círculo de mesma área, e L o comprimento da bacia. Quanto maior o valor da Relação de Elongação, mais circular é a bacia, e maior a possibilidade de ocorrência de enchentes. A Relação de Elongação encontrada para a BHAQ foi de 0,566, o que nos dá a ideia de que esta bacia é mais alongada, portanto menos suscetível às enxurradas. h) Índice de circularidade: O índice de circularidade representa a razão entre a área total da bacia hidrográfica e a área de um círculo de perímetro igual ao da bacia. O índice de circularidade é expresso pela seguinte fórmula matemática: $I_c = 12,57 \cdot A/P^2$. Quanto mais próximo esse índice estiver do valor 1, mais próxima da forma circular será a bacia, e portanto mais suscetível a picos acentuados de vazão. Valores menores que 0,51 indicam que a bacia tende ser mais alongada, não favorecendo a ocorrência de picos acentuados de vazão. O índice de circularidade da BHAQ é de 0,338, indicando que esta bacia é alongada e, teoricamente, pouco suscetível aos picos de vazão acentuados.

CONSIDERAÇÕES

FINAIS:

Através da análise morfométrica da Bacia do Arroio Quilombo, foi possível constatar que, teoricamente, esta bacia não seria suscetível à ocorrência de enxurradas, pois apresenta uma forma mais alongada, o que não favorece a ocorrência de picos acentuados de vazão. Por outro lado, a área e o comprimento reduzidos tornam a bacia mais sensível aos episódios pluviométricos de alta intensidade. Esta pode ser facilmente encoberta integralmente pelos centros convectivos de mesoescala, responsáveis por chuvas muito intensas. Considerando que a morfometria da BHAQ não se mostrou importante como condicionante à ocorrência de picos acentuados de vazão, outros fatores deverão ser estudados para poder explicar a ocorrência da enxurrada de janeiro de 2009, tais como o uso e ocupação do solo, as características geológicas e pedológicas da bacia, a geomorfologia e a sua relação com o padrão espacial das áreas mais

ANÁLISE DOS PARÂMETROS MORFOMÉTRICOS DA BACIA DO ARROIO
QUILOMBO (PELOTAS - RS) COM VISTAS À COMPREENSÃO DAS CAUSAS
DA ENXURRADA DE 28 E 29 DE JANEIRO DE 2009

atingidas,

entre

outros.

REFERÊNCIAS

BIBLIOGRÁFICA:

ANTONELI, V.; THOMAZ, E.L. Caracterização do meio físico da Bacia do Arroio Boa Vista - Guamiranga-PR. Revista Caminhos da Geografia, Uberlândia, v.8, n.21, p46-58, jun. 2007.

CECÍLIO, R.A.; REIS, E.F. Apostila didática: manejo de bacias hidrográficas. Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Rural, 2006. 10p.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo: Edgard Blücher, 2º ed, 1980.

CUNHA, H.N. da; SIMON, A.L.H. ALBA, J.M.F; MIURA, A. K. Caracterização Morfométrica da Bacia Hidrográfica do Arroio Micaela, Pelotas-RS. XV Simpósio de Geografia Física Aplicada. Anais... Vitória/ES, 2013.

CUNHA, M. C. da. Caracterização das estradas rurais não pavimentadas como elementos presentes na paisagem da bacia hidrográfica do Rio das Pedras, Guarapuava-PR. Revista GEOMAE. Volume 1, nº2, p. 73-91, 2010. ISSN 2178-3306

FLACH, C. W. Alterações Geomorfológicas decorrentes da enxurrada de 15 de novembro de 2010 na Bacia Hidrográfica do Arroio Pimenta, no município de Arroio do Padre/RS (Monografia). UFPel, 2014. 78 pg. Orientada pelo Prof. Dr. Maurício Meurer.

HASENACK, H.; WEBER, E. (Org.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. Porto Alegre: UFRS-IB-Centro de Ecologia, 2010. 1DVD-ROM.

HORTON, R.E. Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology New York. Geological Society of American Bulletin, v. 56, p. 807-813, 1945.

SALDANHA; C. B.; COLLISCHONN, W.; MARQUES, M. O Evento de Chuva Intensa de Janeiro de 2009 Sobre a Região de Pelotas-RS. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 17, n.2; p. 255-265, 2012.

SCHUMM, S.A. Evolution of drainage systems and slopes in badlands of Perth Amboy. Geological Society of America Bulletin, v.67, p. 597- 646, 1956.

SILVA, M. R. da; COELHO, T. C. Análise Morfométrica das Bacias hidrográficas abrangidas pela área urbana de Palmas- TO. <Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fmeioambientepocos.com.br%2Fportal%2Fanais%2F2014%2Farquivos2013%2F175_ANALISE%2520MORFOM%25C3%2589TRICA%2520DAS%2520BACIAS%2520HIDROGR%25C3%2581FICAS%2520ABRANGIDAS%2520PELA%2520%25C3%2581REA%2520URBANA%2520DE%2520PALMAS.do

70

ANÁLISE DOS PARÂMETROS MORFOMÉTRICOS DA BACIA DO ARROIO
QUILOMBO (PELOTAS - RS) COM VISTAS À COMPREENSÃO DAS CAUSAS
DA ENXURRADA DE 28 E 29 DE JANEIRO DE 2009

c&ei=b02nU8z0OuTlsAS9goHgDQ&usg=AFQjCNEKFBKjL3ZEBAoQ7SRGtUMVP
dh4nQ >acessado em: 20 de abril de 2014.

STRAHLER, A. N. Quantitative analysis of watershed geomorphology. Geophysical
Union Trans., v.38, p.912-920, 1957.

TEODORO, V.L.I. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização
morfométrica para o entendimento da dinâmica local. <Disponível em:
http://www.uniara.com.br/revistauniara/pdf/20/RevUniara20_11.pdf> acesso:06/05/2013

TONELLO, K.C. Análise Hidroambiental da bacia hidrográfica da Cachoeira das
pombas, Guanhães, MG. 2005. 69p. Tese (doutorado em ciências Florestal)-
Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005. (disponível em:
<<http://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/tonello,kc-m.pdf>> acesso em: 11/06/2013).