

ANÁLISE DE PRECIPITAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GLORIA

J. A. R. de SOUZA¹; M. R. VICENTE²; D.O. SOUZA³; D.C. FERREIRA³; R. O. BATISTA²; F. F. CUNHA²

RESUMO: Objetivou-se neste trabalho determinar a precipitação máxima da bacia do rio Gloria. Para isso, utilizaram-se dados de cinco estações pluviométrica, os quais foram submetidos à análises de consistência, probabilísticas e de frequência. Os resultados permitiram concluir que distribuição probabilística que melhor se ajustou aos dados foi a distribuição Pearson 3, resultando em alturas máximas precipitadas de 108,4; 119,4; 132,8 e 142,5 mm, associadas aos períodos de retorno de 10, 20, 50 e 100 anos, respectivamente; a precipitação máxima média obtidas pelo métodos das isoietas, Thiessen e aritmético foram 77,6; 79,8 e 77,2 mm, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: Precipitação, Modelos de probabilidade, Hidrologia.

ANALYSIS OF PRECIPITATION TO GLORIA RIVER WATERSHED

SUMMARY: It was objectified in this work to determine the precipitation maxim on the Gloria river watershed. For it, was used data of five stations pluviometric, that wich were submitted to the consistency analyses, probabilistics and of frequency. The results allowed to conclude that distribution probabilistic how better adjusted for data was the distribution Pearson 3, resulting in heights maxims precipitated of 108,4; 119,4; 132,8 and 142,5 mm, associated to the return periods of 10, 20, 50 and 100 years, respectively; the average precipitation maxim obtained by isoietas methods, Thiessen and arithmetic were 77,6; 79,8 and 77,2 mm, respectively.

KEYWORDS: Precipitation, Models of probability, Hydrology

INTRODUÇÃO

¹ Eng. Agrícola, Doutorando em Eng. Agrícola, Depto de Eng. Agrícola-UFV, Av. P. H. Rolfs s/n, CEP: 36570-000, Viçosa, MG. Fone: (31)3899-2715 e-mail: jar.souza@yahoo.com.br

²Doutorando em Eng. Agrícola, Depto de Eng. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, MG;

³ Mestrando em Eng. Agrícola, Depto de Eng. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa, MG.

A precipitação na forma de chuva é um dos elementos meteorológicos que mais influencia nas disponibilidades hídricas. O surgimento de constantes conflitos quanto aos usos da água e as limitações espaço temporal das disponibilidades hídricas levam a uma necessidade de conhecimento das potencialidades das bacias hidrográficas. Recentemente, com a crise energética vivida no Brasil que acabou levando ao racionamento em 2001, ficou evidente a importância de estudos envolvendo precipitações pluviais, sobretudo para manutenção de reservatórios e lagos, pelas conseqüências na geração de energia elétrica, afetando de forma geral a economia da sociedade. Assim, o estudo da distribuição de dados da precipitação pluvial máxima é de grande importância para elaboração de projetos agrícolas e de engenharia hidráulica, tais como, dimensionamento de canais de irrigação e drenagem, vertedouros de barragens, definição de obras de desvios de cursos d'água, entre outros.

Sendo a ocorrência de precipitação um processo aleatório, que não permite uma previsão determinística com grande antecedência, estudos das características de precipitação como altura, duração, intensidade e frequência são de grande interesse em engenharia por sua freqüente aplicação nos projetos relacionados com recursos hídricos (BACK, 1996).

Segundo VIEIRA et al. (1991), o conhecimento da chuva diária máxima provável é importante para trabalhos de conservação do solo, estradas, barragens e drenagem, para cujo dimensionamento adequado é necessário conhecer ocorrência extremas.

Diante disso, existe a necessidade permanente de conhecer as características das precipitações, visando à redução das incertezas a respeito de eventos climáticos e à previsão de precipitações futuras, contribuindo assim para um melhor planejamento, aproveitamento e controle dos recursos hídricos. O objetivo deste trabalho foi determinar a precipitação máxima da bacia hidrográfica do rio Gloria.

METODOLOGIA

Para a realização do estudo, foram analisados os dados consistidos de cinco estações pluviométricas pertencentes à rede hidrometeorológica da Agência Nacional de Águas (ANA), localizadas na bacia do rio Glória, estado de Minas Gerais.

Selecionaram-se o período base de 1983 a 2002, sendo os dados submetidos à análise preliminar, que consistia em eliminação e correção de erros grosseiros ou sistemáticos, preenchimento de falhas e análise de consistência.

Após a seleção e análise da base de dados, a série histórica de precipitações máximas diárias foi submetida à análise estatística, para identificação do modelo probabilístico que

melhor se ajustasse aos dados. Os modelos de distribuição de eventos máximos ajustados foram os seguintes: Gumbel, Log-Normal a 2 e 3 parâmetros, Pearson 3 e Log-Pearson 3. Para adicionar os dados das séries de precipitações máximas diárias utilizou-se o módulo *Entrada de dados* do software RH3.0a (EUCLYDES et al., 1999). As alturas máximas precipitadas para períodos de retorno de 2, 10, 20, 50 e 100 anos para as várias distribuições probabilísticas bem como o teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov e o coeficiente de variação foram obtidos por meio do módulo *Regionalização de vazões/método1*. A seleção da distribuição de probabilidade que melhor se ajustou à série da precipitação máxima diária foi efetuada pelo teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov, em nível de 20% de probabilidade de erro, e pelo coeficiente de variação. Além da análise probabilística, também foi realizada a análise de frequência, bastando para tal ordenar os dados de máximas diárias em ordem decrescente para a execução do método. A verificação da homogeneidade dos dados foi realizada para os dados pertinentes a precipitações totais anuais, utilizando-se o critério da curva duplo-acumulativa. Aplicou-se o método para verificar a homogeneidade da estação em análise dentro da bacia (2042014), a partir dos dados de outras 4 estações de apoio situadas em torno da área. Para o cálculo da precipitação média na área de drenagem da estação Bicuíba, foram utilizados os métodos Aritmético, Thiessen e Isoietas. Para a obtenção da precipitação média na área de drenagem da estação em estudo pelo método aritmético, aplicou-se a Equação 1, onde foi utilizado para o cálculo somente estações que estavam situadas dentro da área de interesse.

$$P_m = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n} \quad (1)$$

em que, P_m – precipitação média na área; P_i – precipitação média no i -ésimo pluviômetro; e n – número total de pluviômetros.

Para o método de Thiessen utilizou-se o software RH3a. Para tal, foram fornecidos os seguintes dados: coordenadas geográficas (latitude e longitude) das estações pluviométricas, valor precipitado no período analisado e arquivo com o contorno da área de drenagem da estação fluviométrica (com extensão *.dxf*). Para o método das isoietas utilizou-se o software ArcView 3.2a. As isoietas foram obtidas a partir do fornecimento de uma tabela (com extensão *.dbf*) com as coordenadas das estações pluviométricas e com os valores precipitados no período analisado. Por meio de interpolação (ferramenta *surface*) obtiveram-se as isoietas na área de drenagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentadas as alturas máximas precipitadas com duração de 24 horas, após preenchimento das falhas pelo método da ponderação regional.

Tabela 1 - Base de dados após preenchimento de falhas com base no método da ponderação regional para os dados de altura máxima precipitada com duração de 24 horas

Ano	Código da estação				
	2042017	2042014	2042000	2142009	2042016
1983	89,2	70	56,4	78,8	52,2
1984	66,2	53	72,4	62,8	74,8
1985	137,4	83	68,4	92,8	74,3
1986	47,4	49	56,8	50,3	118,6
1987	47,8	88,7	78,6	87	96,4
1988	70	48,3	72,6	54,2	44,2
1989	67,4	82	53,2	82,3	76,6
1990	76	133,1	68,8	55	117,2
1991	89	63,8	86,2	68,2	87,4
1992	72	95	54,6	132,3	64,2
1993	47,3	58,5	58,2	71,9	80,6
1994	86,3	90	48,2	71,1	64,4
1995	41,7	60	56,6	59,3	64,6
1996	78,3	100	90,6	108,6	67,8
1997	92,6	110	110	89,2	101,2
1998	62	76,7	120	68,4	50,9
1999	74	90	97,2	97,3	112,4
2000	103,4	75,3	68,2	69,4	81,8
2001	93,7	91,5	68,6	76,4	78,1
2002	112,1	79	56,3	80,9	61,6

Realizou-se a análise da consistência dos dados por meio da curva de duplas massas ou curva dupla acumulada. De acordo com a Figura 1, verificou-se que não houve mudança brusca na direção da reta, indicando que não houve anormalidades com os postos de observação. Logo, não foi necessária a correção das observações.

A distribuição que melhor se ajustou aos dados foi a distribuição Pearson 3. As alturas máximas precipitadas obtidas com esta distribuição para os períodos de retorno de 10, 20, 50 e 100 anos foram 108,4; 119,4; 132,8 e 142,5 mm, respectivamente.

A análise de frequência para períodos de retorno de 10 e 20 anos foram 109 e 131,9 mm. Como existiam 20 anos de dados, foi possível realizar a análise de frequência somente para estes dois períodos de retorno. Verifica-se que a utilização da análise de frequência para a bacia do rio Gloria não apresenta diferenças consideráveis em relação à análise probabilística, constatando-se que, em ocasiões nas quais não é possível a utilização das

ferramentas de análise probabilística, o uso da análise de frequência pode servir de base para um valor confiável.

Na Figura 1 é apresentada às precipitações máximas diárias para a área de drenagem em estudo, obtidas por meio dos métodos das isoietas e Thiessen. O método utilizado para interpolação foi o inverso da potência ao quadrado, realizado no software ArcView 3.2.

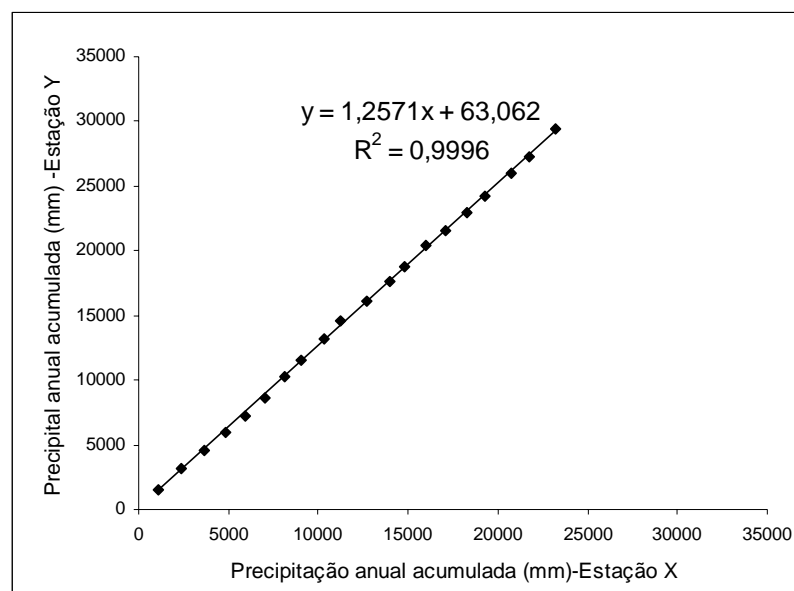


Figura 1 – Regressão linear simples entre a média das precipitações anuais acumuladas das estações de apoio e as precipitações anuais acumuladas da estação 2042014.

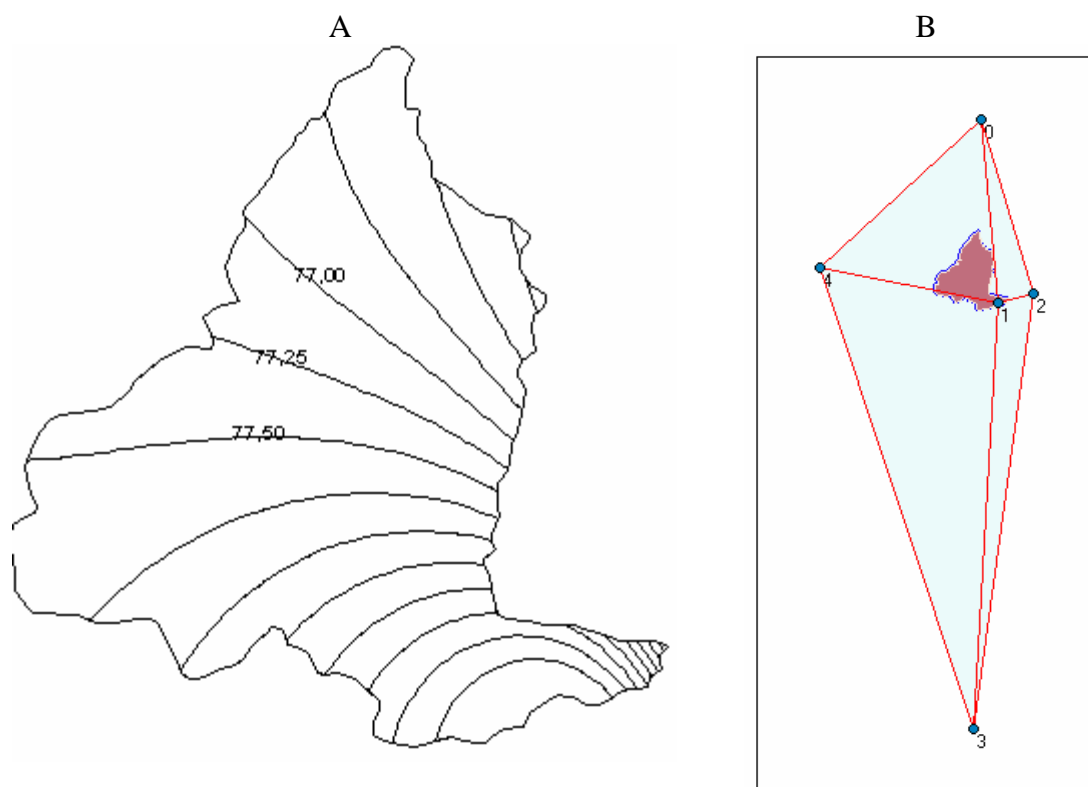


Figura 2 – Precipitação máxima diária anual na bacia hidrográfica do rio Gloria por meio dos métodos (A) – Isoietas, e (B) – Thiessen.

Na Tabela 2, são apresentados os valores de precipitação máxima para os três métodos utilizados no estudo. Foi verificado que não houve diferença expressiva dos valores médios de precipitação máxima para os métodos utilizados.

Tabela 2 – Valores médios de precipitação máxima para a bacia hidrográfica analisada.

Evento	Método		
	Isoietas	Thiessen	Aritmético
Precipitação máxima diária anual (mm)	77,6	79,8	77,2

CONCLUSÕES

De posse dos resultados obtidos pode-se concluir que a distribuição probabilística que melhor se ajustou aos dados foi a distribuição Pearson 3, resultando em alturas máximas precipitadas de 108,4; 119,4; 132,8 e 142,5 mm, associadas aos períodos de retorno de 10, 20, 50 e 100 anos, respectivamente; a precipitação máxima média obtidas pelo métodos das isoietas, Thiessen e aritmético foram 77,6; 79,8 e 77,2 mm, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACK, Á. J. Análise das máximas intensidades de chuva para a região de Urussanga – SC. In: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE AGRIMENSURA, 7., 1996, Salvador, BA. **Anais...** Salvador: FENEA, 1996. p. 75–80.

EUCLYDES, H. P. et al. **RH 3.0 Regionalização hidrológica**: Manual do programa. Viçosa: UFV, DEA; Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: RURALMINAS. 1999. 149 p.

VIEIRA, S.R.; LOMBARDI NETO, F. & BURROWS, I.T. Mapeamento da chuva máxima provável para o Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, 15(1):93-98, 1991.