

DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS DA EQUAÇÃO DE CHUVAS INTENSAS PARA O MUNICÍPIO DE CAICÓ, RIO GRANDE DO NORTE

Amanda Nogueira Medeiros¹; Célia Soares de Brito²; Yasmim Sousa e Lima³; Zélia Soares de Brito⁴; Manoel Moises Ferreira de Queiroz⁵

1 Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, amanda.nogueiram@gmail.com

2 Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, celiaeng.ambiental@gmail.com

3 Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, yasmimsousaelima@gmail.com

4 Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, zeliaeng.ambiental@gmail.com

5 Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, mmfqueiroz@gmail.com

Introdução

Durante sua ocorrência, as chuvas naturais geralmente possuem distribuição irregular tanto no espaço quanto no tempo, apresentando relevantes alterações em termos de intensidade (Oliveira et al., 2010). Precipitações pluviométricas de maior intensidade e com grande frequência conseqüentemente aumentam o risco de ocorrência de inundações, cheias, erosão hídrica do solo, prejuízos agrícolas, como também problemas em reservatórios (Araújo et al., 2008).

O conhecimento das três grandezas que caracterizam uma precipitação são necessários para o dimensionamento de vertedores, drenos, obras de proteção contra erosão hídrica e cheias, sendo elas: a intensidade, a duração e a frequência. A equação de intensidade, duração e frequência (IDF), também chamada de equação de chuvas intensas, é a principal forma de relacionar essas grandezas (Pruski et al., 2006).

As equações de chuvas intensas têm sido usadas como ferramenta importante para o dimensionamento de obras hidráulicas. Para aplicação prática dos dados de precipitação nos trabalhos de drenagem, é fundamental se conhecer a sua intensidade, duração e frequência. Uma das formas de relacionar essas características da chuva é justamente através da relação intensidade-duração-frequência. Já os parâmetros das curvas IDF podem ser ajustados mediante emprego de regressão linear ou de regressão não linear (ARAGÃO *et al.*, 2013;), com base em valores extraídos de séries de dados pluviométricos.

Adquirindo-se dados de chuva diária, agregados aos períodos de retorno de interesse, pode-se fazer uso de maneira adequada da metodologia da desagregação. Assim, a relação entre as alturas de precipitação, em função da duração de desagregação e o período de retorno, resultam em curvas IDF a partir de registros pluviométricos (Damé et al., 2008). Segundo Back (2006), o método da desagregação possui a vantagem de ser de utilização simples, conceder resultados satisfatórios e com considerável similaridade para diferentes localidades para as quais os coeficientes foram gerados.

O presente trabalho tem por objetivo, tendo em vista a relevante importância do conhecimento das equações que relacionam intensidade-duração-frequência das precipitações, determinar os parâmetros da equação de chuvas intensas através de regressão linear para uma estação pluviométrica situada no município de Caicó – RN.

Metodologia

Segundo o IBGE (2010), o município de Caicó está inserido no semiárido do Estado do Rio Grande do Norte, na Microrregião do Seridó Ocidental e situa-se a aproximadamente 280 km

de distância da capital do estado, Natal. Com uma área de aproximadamente 1.229 km², possui uma população de 62.709 habitantes.

Do ponto de vista do quadro físico dominante, essa região é caracterizada pela instabilidade e escassez das chuvas, altas temperaturas, baixa umidade e bioma de caatinga. O tipo climático da cidade pode ser classificado como Tropical Equatorial (2d - com 9 a 11 meses seco), de acordo com a classificação climática de Mendonça e Danni-Oliveira (2007), caracterizado por um clima semiárido, que apresenta como estação chuvosa o verão, se prolongando para o outono. A irregularidade pluviométrica é característica notável de sua climatologia, além de apresentar altos níveis de insolação, com índice de evaporação elevado e ventos fracos.

Os dados de precipitação utilizados neste trabalho foram coletados na estação meteorológica 00637021 do DNOCS – Departamento Nacional de Obras contra as Secas, localizada nas proximidades do Açude Itans em Caicó – RN com 34 anos de registro, obtidos junto à Agência Nacional de Águas. Para a estação, foi elaborada a série histórica dos valores máximos anuais de precipitações diárias. Em seguida, os dados de precipitação máxima foram ajustados ao modelo de distribuição de Gumbel. Após a verificação da aderência dos dados à distribuição de Gumbel, realizaram-se as estimativas das chuvas máximas para períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 75 e 100 anos. Para o ajuste da equação de chuvas intensas foram utilizadas chuvas de diferentes durações (5, 10, 15, 20, 25, 30, 60, 360, 480, 600, 720 e 1440 minutos).

Em seguida, para determinação dos parâmetros da equação de chuva para o município de Caicó – RN os gráficos foram gerados no Excel 2013, de onde foram extraídos os valores dos parâmetros para compor a equação de chuvas intensas.

A equação utilizada para relacionar intensidade, duração e frequência das precipitações apresentou a seguinte forma geral (Tucci, 2004): $i = (a \cdot (T^b)) / ((t+c)^d)$, em que: i é a intensidade máxima de chuva (mm/h), T é o período de retorno (anos), t é a duração da chuva (min) e a , b , c e d são os parâmetros empíricos determinados para a localidade em estudo.

Resultados e discussão

Os parâmetros encontrados para a equação de chuvas intensas com base na série histórica de 34 anos foram: $a = 819,03$; $b = 0,1551$; $d = 0,7418$; e $c = 10$, para a intensidade de precipitação em mm/h. O coeficiente de determinação calculado foi 0,9844, o que mostra ter sido bom o ajuste.

Conclusões

Com os valores dos parâmetros determinados para o município de Caicó, obteve-se a seguinte equação de chuvas intensas: $i = (819,03 \cdot (T^{0,1551})) / ((t+10)^{0,7418})$, que pode ser utilizada, também, para dimensionamento de obras de drenagem urbana.

É válido evidenciar que são necessárias revisões futuras das equações de chuva, à medida que sejam incorporados novos dados de precipitação às séries históricas disponíveis, permitindo investigar uma possível tendência de ocorrência de eventos extremos na região. A existência de equação de chuvas atualizada para fins de auxílio aos estudos hidrológicos é de considerável importância para evitar o subdimensionamento de projetos hidráulicos e de drenagem (Zuffo, 2004).

Palavras-Chave: Hidrologia; Intensidade-duração-frequência; Precipitação; Seridó

Referências

ARAGÃO, R. *et al.* Chuvas intensas para o estado de Sergipe com base em dados desagregados de chuva diária. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 3, p. 243-252, 2013.

ARAÚJO, L. E.; SOUSA, F. A. S.; RIBEIRO, M. A. F. M.; SANTOS, A. S.; MEDEIROS, P. C. Análise estatística de chuvas intensas na bacia hidrográfica do Rio Paraíba. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São José dos Campos, v. 23, n. 2, p. 162-169, 2008.

BACK, Álvaro José. **Relações Intensidade-Duração-Frequência de chuvas intensas de Chapecó, Estado de Santa Catarina**. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 28, n. 4, p. 575-581, out./dez 2006.

DAMÉ, R. C. F.; TEIXEIRA, C. F. A.; TERRA, S. S. Comparação de diferentes metodologias para estimativa de curvas intensidade-duração-frequência para Pelotas-RS. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 245-255, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=240200>>. Acesso 17.04.2017.

MENDONÇA, F.; DANI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. Editora: oficina de textos, 2007.

OLIVEIRA, J. R.; PINTO, M. F.; SOUZA, W. J.; GUERRA, J. G. M.; CARVALHO, D. F. Erosão hídrica em um Argissolo Vermelho-Amarelo, sob diferentes padrões de chuva simulada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 2, p. 140-147, 2010.

PRUSKI, F. F.; SILVA, D. D.; TEIXEIRA, A. F.; CECÍLIO, R. A.; SILVA, J. M. A.; GRIEBELER, N. P. Hidros: dimensionamento de sistemas hidroagrícolas. Viçosa: UFV, 2006. 259 p.

TUCCI, C. E. M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS: ABRH, 2004. 943 p. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos, 4).

ZUFFO, A. C. EQUAÇÕES DE CHUVAS SÃO ETERNAS? In XXI Congresso Latino Americano de Hidráulica, São Pedro – SP. 2004.