

IDENTIFICAÇÃO DAS LOCALIDADES COM MÁXIMOS DE INTENSIDADE DE PRECIPITAÇÃO NO ESTADO DE PERNAMBUCO.

Cláudia Valéria da SILVA¹, Francisco de Assis S. de SOUZA², Flávia Regina LACERDA³, Adriano Almeida SANTOS⁴; Francinete Francis LACERDA⁵, Ioneide A. de SOUZA⁶, José Oribe R. ARAGÃO⁷, Geber B. de A. MOURA⁸, Maria Aparecida F. FERREIRA⁹, Flaviano F. FERREIRA¹⁰

RESUMO

O estudo das ocorrências de máximos pluviais é uma das formas de identificar sub-regiões climáticas distintas. Utilizando séries históricas de precipitação, e considerando a ocorrência de valores máximos, anuais e diários, número médio de dias com tormentas, foram construídos histogramas, para todos os 40 postos pluviométricos selecionados no Estado de Pernambuco, bem como a estimativa das curvas de Intensidade, Duração e Frequência (I-D-F). Foi utilizada a metodologia proposta por BELL (1969) e SHERMAN apud WISLER; BRATER (1959). Analisando os histogramas foi verificado alguns municípios que apresentaram regularidade nos máximos de precipitação, considerando as curvas de I-D-F, sendo que os valores de precipitações com duração de um 0,5 a 120 minutos e período de retorno de 2 a 100 anos, apresentaram valores distintos e limitados.

Diante desses resultados, pode-se sugerir a existência de quatro grandes grupos de áreas com intensidade e precipitações distintas, no estado de Pernambuco.

¹ B. Sc em Meteorologia / Pesquisadora do DEHM / Bolsista da FACEPE

² M.Sc em Meteorologia / Professor do DCA/UFPE

³ B. Sc em Meteorologia / Pesquisadora do DEHM / Bolsista da FACEPE

⁴ M.Sc em Engenharia Elétrica/Pesquisador do DEHM / Bolsista da FACEPE

⁵ M.Sc em Meteorologia / Pesquisadora e Gerente do DEHM / SRH

⁶ M.Sc em Meteorologia / bolsista do CNPq / Pesquisadora do DEHM / SRH

⁷ P.hD. em Meteorologia / Pesquisador do DEHM / SRH

⁸ M.Sc em Meteorologia / Pesquisador - Doutorando na UFPE

⁹ B. Sc em Meteorologia / Pesquisadora do DEHM / Bolsista da FACEPE

¹⁰ B. Sc em Meteorologia / Pesquisador do DEHM / Bolsista da FACEPE

INTRODUÇÃO

A precipitação máxima é entendida como uma ocorrência extrema com duração, distribuição espacial e temporal críticas para uma região ou bacia hidrográfica. Essas precipitações podem ser representadas pontualmente pelas curvas de intensidade, duração e frequência (curvas I-D-F) e através da Precipitação Máxima Provável (PMP). A primeira relaciona a duração, a intensidade e o risco da precipitação ser igualada ou superada. A segunda utiliza os métodos hidrometeorológicos e/ou estatísticos na sua estimativa.

A disponibilidade de longas séries de precipitações é, em geral, muito mais frequente do que a de vazões. O estudo das precipitações máximas é um dos caminhos para conhecer-se as vazões de enchentes de uma bacia hidrográfica, através de modelos chuva-vazão. Porém, segundo GARCEZ (1974), para um correto dimensionamento de obras hidráulicas, é necessário conhecer a relação intensidade-duração-frequência das chuvas.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma metodologia — proposta por BELL (1969) e SHERMAN apud WISLER; BRATER (1959), para estimar curvas I-D-F e as precipitações com 24 e 48 horas de duração em locais sem registros pluviográficos e identificar sub-regiões climáticas, com grupos de intensidade de chuvas diferentes. Essas estimativas foram feitas para postos pré-selecionados no estado de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram cedidos pela Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e refere-se a precipitação diária para, o estado de Pernambuco dos quais foram obtidas as precipitações máximas diárias anuais, (dia, mês, ano da ocorrência), assim como, a quantidade de dias com chuva e sem chuva durante cada ano. Foram considerados os postos, cujas as séries possuem mais de 30 anos de registro.

Levando-se em consideração a série anual, foi determinada a precipitação que ocorreu em dois anos e em uma hora, para qual se faz necessária a informação da média das precipitações máximas diárias anuais e do número de dias com tormentas (chuvas superiores a 100mm), que devido a restrições impostas, pelas equações utilizadas, alguns postos ainda foram excluídos, restando apenas quarenta (40) postos pluviométricos.

Método de Bell

Por apresentar um custo operacional elevado (instrumentos mais caros e necessidade de técnicos com treinamento especializado), os postos pluviográficos, no Brasil, e principalmente, no Nordeste, são raros.

Devido a importância, para as obras hidráulicas, do conhecimento das relações das curvas I-D-F, BELL(1969) a equação empírica é bastante utilizada e permite estimar as curvas a partir de dados pluviométricos:

$$P_{Tr}^t = (0,35 \cdot \ln Tr + 0,76) \cdot (0,54 \cdot t^{0,25} - 0,50) \cdot P_{2}^{60} \quad (1)$$

em que;

t - duração, em minutos

T_r período de retorno, em anos

P₂⁶⁰ - precipitação de dois anos e uma hora

a equação(1) — válida para $5 \leq t \leq 120$ minutos e $2 \leq T_r \leq 100$ anos — estima a precipitação de duração **t** e período de retorno **T_r**, conhecida a precipitação de dois anos e uma hora (**P₂⁶⁰**). BELL(1969) baseando-se em estudos de HERSFIELD apud ABRH(1993), estabeleceu uma relação para a precipitação **P₂⁶⁰** dada por:

$$P_{2}^{60} = 6,69 \cdot 10^{-3} \cdot M \cdot n^{0,33} \quad (2)$$

em que, **M** é a média das precipitações máximas anuais com duração diária em **mm**, e **n** o número médio de dias de tormentas. A equação (2) é válida se **M** e **n** estiverem nos intervalos: $0 \leq M \leq 50,8$ mm e $1 \leq n \leq 80$, respectivamente. Para os intervalos: $50,8 < M \leq 114,3$ e **n** inalterado, a expressão **P₂⁶⁰** é:

$$P_{2}^{60} = 8,27 \cdot 10^{-3} \cdot M^{0,67} \cdot n^{0,33} \quad (3)$$

Com base nas equações(1),(2) e (3) é possível estimar a relação Intensidade-Duração-Freqüência para um local onde existam apenas registros pluviométricos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados analisados foram construídos os histogramas das precipitações diárias máximas anuais, que ocorreram durante os anos pré-selecionados e para cada posto pluviométrico. Analisando esses histogramas, foi verificado que os municípios de Araripina, Sítio dos Moreiras, Serra Talhada, São José do Belmonte, Betânia e Ouricuri, caracterizaram-se por apresentarem irregularidade nos máximos de precipitação.

Utilizando-se os valores das precipitações estimadas, com duração e período de retorno específicos, nota-se que, os valores das precipitações com duração variando de 0,5 a 120 minutos e períodos de retorno de 2 a 100 anos, apresentaram índices limitados, caracterizando os possíveis grupos de intensidade, os quais pode-se destacar:

Os postos pluviométricos de Barra de São Pedro, Conceição das Creoulas, Gravatá, Petrolândia, Petrolina, Santa Maria da Boa Vista, Santa Cruz, São José do Egito e Tara, apresentam precipitações limitadas de até 1,4mm, com intervalo de tempo de até duas horas.

Os postos de Afogados da Ingazeira, Arcoverde, Belém de São Francisco, Betânia, Bom Conselho, Cabrobó, Caruaru, Floresta, Icó, Moxotó, Jeritaco, Ouricuri, Parnamirim, Sertania, Serra Talhada, São José do Belmonte, Serrita, Airi, Araripina, apresentaram precipitações até 1,6mm, considerando o intervalo de tempo anterior.

Os postos de Sítio dos Moreiras, Tacaratu, Santa Filomena, Malhada de Areia, São Bento do Una, Timbaúba, Algodões, Exu, Flores, Salgueiro, mostram o limite de 1,8mm, considerando o intervalo de tempo de até duas horas.

Já os postos de Salgadinho, Feitoria até 2,0mm, considerando o intervalo anterior.

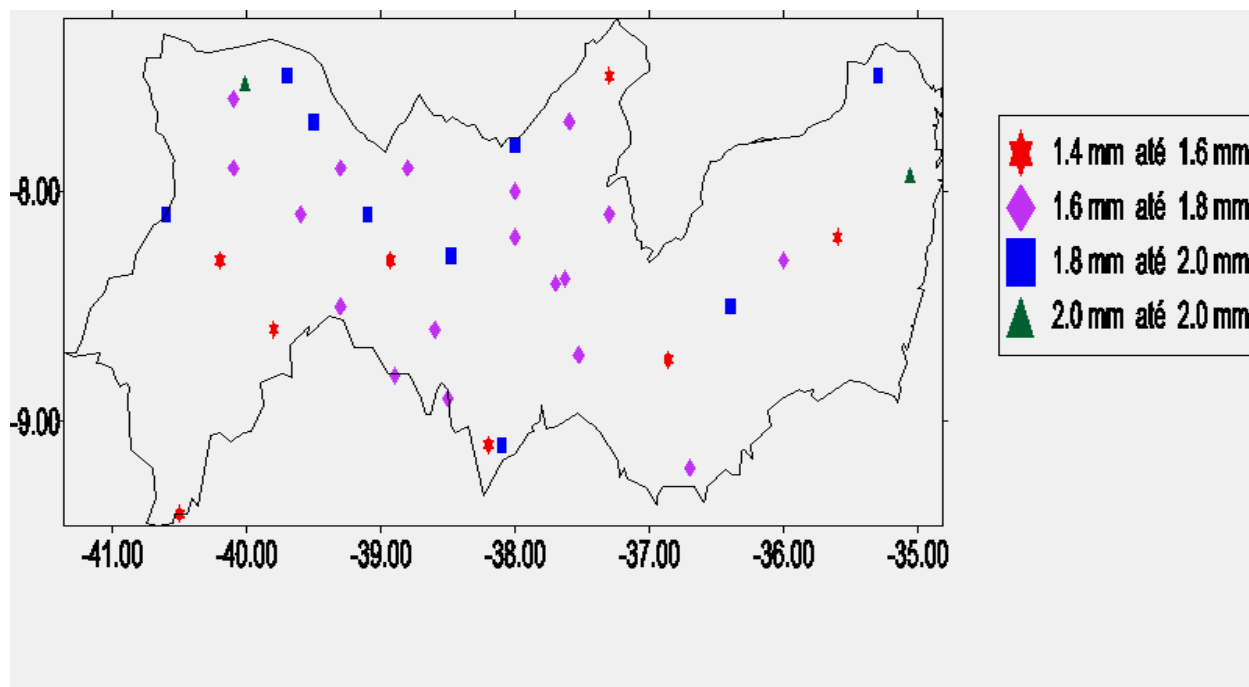


Figura1 Valores das precipitações máximas estimadas com duração e período de retorno específicos para o estado de Pernambuco

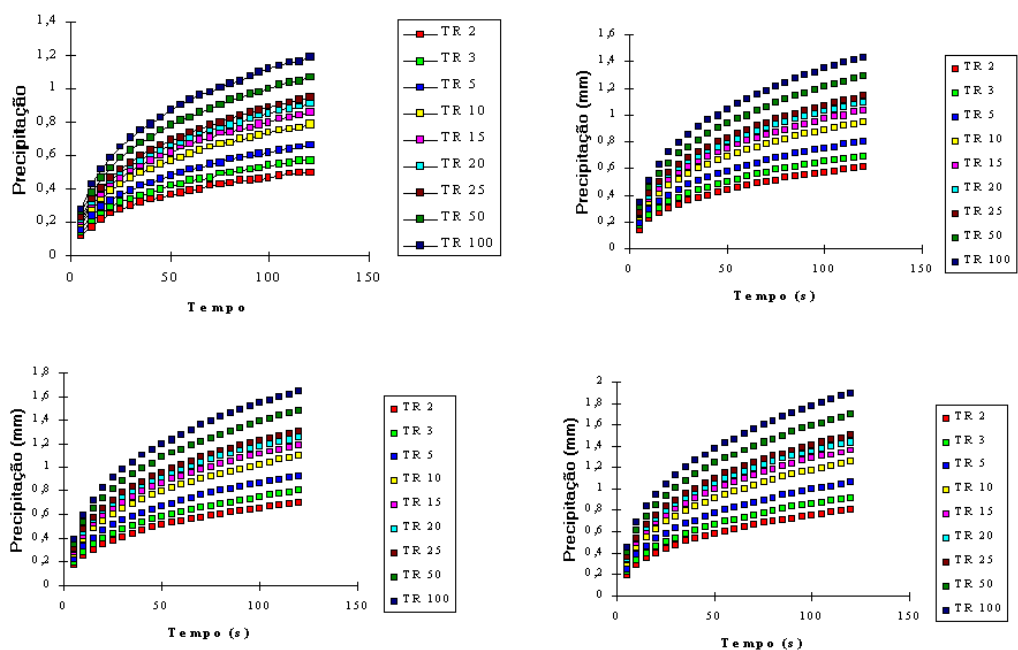


Figura2 Representação gráfica dos valores de precipitações máximas estimadas com duração e período de retorno específicos

CONCLUSÃO

Com valores de precipitações estimadas, para duração e período de retorno específicos, pode-se concluir que foi identificado a existência de quatro grandes e distintos grupos de intensidades de precipitações, com máximos de intensidades de chuva que podem atingir 1,4mm, 1,6mm, 1,8mm e 2mm no tempo de 2 horas e período de retorno de 2 a 100 anos (figura2). Foi verificado que, principalmente, o Sertão e Agreste do estado, possuem valores de intensidade de precipitação pluviométricas baixos (figura1). Esse estudo também indica regiões com regimes pluviométricos diferentes, no entanto, faz-se necessário um estudo mais detalhado, para verificar a existência de tais regiões, já que apenas as precipitações máximas não explicam o regime pluviométrico de uma região.

BIBLIOGRAFIA

- ABRH. Hidrologia (Ciências e Aplicações), Porto Alegre, Ed. Da Universidade: ABRH:EDUSP,943p., 1993.
- BELL, F.C. , Generalized rainfall duration frequency relationship. Journal of the Hydraulics Division American Society of Civil Engineers, New York, v. 95, n.1, p. 311–327, 1969.
- BRANDT, S. Statistical and Computational Methods in Data Analysis. Amsterdam, North-Holland Publishing Company, 414p., 1970.
- GARCEZ. L. N. , Hidrologia. Ed. Edgard Blucher Ltda, São Paulo.
- HAAN, C. T. Statistical Methods in Hidrology. Iowa, Iowa State University Press, 377p.,1977.
- HOUGHTON, J. Birth of a parent: the wakeby distribution for modeling flood flows. Water Resources Research, v. 14 , n.6, p. 1105-1109, 1977.
- HOUGHTON, J. The incomplete means estimation procedure applied to flood frequency analysis. . Water Resources Research, v. 14 , n.6, p.1111-1115, 1978.