

---

## ANALYSIS OF MAXIMUM DAILY RAINFALL RECORDED DURING THE RAINY SEASON IN TOMÉ-AÇU, PA

Nilza Araujo Pacheco <sup>(1)</sup>, Juliana Feitosa Felizzola <sup>(2)</sup>, Alailson Venceslau Santiago <sup>(3)</sup>,  
Jamilly Leite Dias <sup>(4)</sup>, e Jeymison Margado Bezerra <sup>(5)</sup>

(1) Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, Brasil, email: [nilza.pacheco@embrapa.br](mailto:nilza.pacheco@embrapa.br); (2) Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, Brasil, e-mail: [juliana.felizzola@embrapa.br](mailto:juliana.felizzola@embrapa.br), (3) Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, Brasil, e-mail: [alailson.santiago@embrapa.br](mailto:alailson.santiago@embrapa.br) Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, e-mail: [jamillyleited@gmail.com](mailto:jamillyleited@gmail.com) (4); Belém, Pará, Brasil, e-mail: [jeymison.bezerra@gmail.com](mailto:jeymison.bezerra@gmail.com) (5)

**ABSTRACT:** The aim of this study is to analyze the maximum 24-hour rainfall occurred in the months characterized with highest rain in the municipality of Tomé-Açu, in the State of Pará. The precipitation values were collected with the aid of a rain gauge type Ville de Paris, installed on a 1.5 m height from the ground, located on agrometeorológica station (Latitude: 02° 31 ' South, Longitude: 48° 22 ' West of Greenwich and altitude of 45 m) of Embrapa Amazônia Oriental, installed in the municipality of Tomé-Açu. We used the Microsoft Excel © 2010 computer program for data tabulation and determination of the maximum 24 hours in each month, as well as the average and standard deviation, whereas the 1985 data period to 2016. However for maximum rain analysis were analyzed 30 series the 32 years of data considering the exclusion of rainfall with values below 20 mm. The determination of different levels of probability of precipitation was performed using the probabilistic model of distribution of extreme values, or type I distribution of Fisher-Tippet or Gumbel distribution. Its probability function is given by the following equation:  $f(x) = \exp \{-\exp [-(X-\alpha)/\beta]\}$ , where  $\alpha$  is the parameter of the form (dimensionless),  $\beta$  the parameter scale (mm), and  $X$  the total precipitation (mm). The estimates of the parameters  $\alpha$  and  $\beta$  were determined by the method of moments, which is to match the average ( $\bar{X}$ ) and variance ( $S^2$ ) of the sample to the average and variance of the population, giving rise to the following equations:  $\sigma = \bar{X}^2/S^2$  and  $S^2/\bar{X} \beta =$ , where is the average precipitation  $\bar{X}$  period (mm) and  $S^2$  the variance (mm<sup>2</sup>). To evaluate the fit of the GEV distribution to data series, was employed the Kolmogorov-Smirnov test to the 0,05% level of significance. The results showed that the maximum rainfall in 24 hours in the January to may period ranged from 100.4 mm and 197, 5 mm. The analysis showed that in 95% of the events, the maximum in 24 hours do not exceed 110.4 mm, (January), 103.6 mm (February), 124.6 mm (March), 138.4 mm (April) and 96.8 mm (May). In 25% of episodes do not exceed 39.6 mm (May), and 50, 64 mm (March). The critical value of the Kolmogorov-Smirnov statistic, with  $\alpha = 0.05$  was higher than the maximum difference between theoretical frequency distribution and the derivative sampling data, showing that the GEV distribution set to data of all periods studied. By the results of the confidence intervals, you can adopt the most suitable values of maximum precipitation in the dimensioning of hydraulic works and subsidize research related with the use of water resources in the region of Tomé-Açu.

**Key words:** distribution of extreme values; method of moments, maximum rain

---

## ANÁLISE DE PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA REGISTRADA NO PERÍODO CHUVOSO EM TOMÉ-AÇU, PA

Nilza Araujo Pacheco <sup>(1)</sup>, Juliana Feitosa Felizzola <sup>(2)</sup>, Alailson Venceslau Santiago <sup>(3)</sup>,  
Jamilly Leite Dias <sup>(4)</sup>, e Jeymison Margado Bezerra <sup>(5)</sup>

(1) Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, Brasil, email: [nilza.pacheco@embrapa.br](mailto:nilza.pacheco@embrapa.br); (2) Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, Brasil, e-mail: [juliana.felizzola@embrapa.br](mailto:juliana.felizzola@embrapa.br); (3) Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, Brasil, e-mail: [alailson.santiago@embrapa.br](mailto:alailson.santiago@embrapa.br) Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, e-mail: [jamillyleited@gmail.com](mailto:jamillyleited@gmail.com) (4); Belém, Pará, Brasil, e-mail: [jeymison.bezerra@gmail.com](mailto:jeymison.bezerra@gmail.com) (5)

**RESUMO:** O objetivo deste estudo é de analisar as chuvas máximas de 24 horas ocorridas nos meses caracterizados com maior índice de chuva no município de Tomé-Açu, no estado do Pará. Os valores de precipitação foram coletados com auxílio de um pluviômetro tipo Ville de Paris, instalado sobre um suporte de 1,5 m de altura do solo, localizado na estação agrometeorológica (Latitude: 02° 31' Sul, Longitude: 48°22' Oeste de Greenwich e altitude de 45 m) da Embrapa Amazônia Oriental, instalada no município de Tomé-Açu. Utilizou-se o programa computacional Microsoft Excel<sup>®</sup> 2010 para tabulação dos dados e determinação das máximas de 24 horas em cada mês, bem como, das médias e desvio padrão, considerando o período de dados de 1985 a 2016. No entanto para análise de chuva máxima foram analisadas séries de 30 a 32 anos de dados considerando a exclusão de chuvas com valores abaixo de 20 mm. A determinação de diferentes níveis de probabilidade de precipitação foi realizada utilizando-se o modelo probabilístico de distribuição valores extremos, ou distribuição do tipo I de Fisher-Tippet ou, ainda, distribuição de Gumbel. Sua função de probabilidade é dada pela seguinte equação:  $f(x) = \exp \{-\exp [-(X - \alpha)/\beta]\}$ , em que  $\alpha$  é o parâmetro de forma (adimensional),  $\beta$  o parâmetro de escala (mm), e  $X$  o total de precipitação (mm). As estimativas dos parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$  foram determinados pelo método dos momentos, que consiste em igualar a média ( $\bar{X}$ ) e a variância ( $S^2$ ) da amostra à média e à variância da população, originando as seguintes equações:  $\sigma = \bar{X}^2/S^2$  e  $\beta = S^2/\bar{X}$ , em que  $\bar{X}$  é precipitação média do período (mm) e  $S^2$  a variância (mm<sup>2</sup>). Para avaliar o ajuste da distribuição GEV às séries de dados, foi empregado o teste Kolmogorov-Smirnov ao nível de 5% de significância. Os resultados mostraram que as chuvas máximas em de 24 horas no período de janeiro a maio variaram entre 100,4 mm e 197,5 mm. As análises evidenciaram que em 95% dos eventos, as máximas em 24 horas não excedem 110,4 mm, (janeiro), 103,6 mm (fevereiro), 124,6 mm (março), 138,4 mm (abril) e maio 96,8 mm (maio). Em 25%, de episódios não ultrapassam 39,6 mm (maio), e 50,64mm (março). O valor crítico da estatística de Kolmogorov-Smirnov, com  $\alpha = 0,05$  foi superior à diferença máxima entre distribuição de frequência teórica e a derivada dos dados amostrais, evidenciando-se que a distribuição GEV ajustou-se aos dados de todos os períodos estudados. Pelos resultados dos intervalos de confiança, podem-se adotar valores mais adequados de precipitação máxima no dimensionamento de obras hidráulicas e subsidiar pesquisas relacionadas com a utilização de recursos hídricos na região de Tomé-Açu.

**Palavras Chave:** Distribuição de valores extremos; método dos momentos, chuva máxima