

ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BELÉM – PA

AMANDA CARVALHO AUGUSTO VILAS BOAS¹; LEONARDO SANTOS OLIVEIRA²; RAFAEL ARAÚJO DOS SANTOS³; LUANNA CHÁCARA PIRES⁴; JOÃO BATISTA LOPES DA SILVA⁵

¹ Graduanda em Bacharelado Interdisciplinar em Ciências, Universidade Federal do Sul da Bahia, Teixeira de Freitas, BA. Fone: (73) 91725379, amandacarvalhovb@gmail.com.

² Graduando em Área Básica de Ingresso – Licenciaturas Interdisciplinares, Universidade Federal do Sul da Bahia, Teixeira de Freitas, BA. Fone: (73) 81896446, leodtwo@gmail.com.

³ Graduando em Bacharelado Interdisciplinar em Ciências, Universidade Federal do Sul da Bahia, Teixeira de Freitas, BA. rafaelaraujosantos017@gmail.com.

⁴ Zootecnista, Professora da Universidade Federal do Sul da Bahia, Teixeira de Freitas, BA. lualu66@yahoo.com.br.

⁵ Engenheiro Agrícola e Ambiental, Professor da Universidade Federal do Sul da Bahia, Teixeira de Freitas, BA. silvajbl@yahoo.com.br.

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: A fim de que se obtenha estudos ligados na área agrícola e obras hidráulicas, é necessário que haja o conhecimento sobre a variação de precipitação do local estudado. Desta forma, objetivou-se, com este trabalho, analisar a variação de precipitação do município de Belém, situado no estado do Pará, de cada ano em relação à média da estação pluviométrica. Para isto, utilizou-se a série de dados coletados entre os anos de 1950 até 2013 (Código da Estação: 00148002). Primeiramente, foram analisados e explorados os erros, como dados incompletos ou duplicados; cálculos das médias, dos totais anuais, e das séries de frequências que foram transformadas em gráficos para uma melhor interpretação. A média geral nesses anos foi de 2.953,84 mm. Seu desvio padrão anual foi em torno de 421,60 mm. Constatou-se que o volume precipitado foi menor que a média em 27 anos de toda a série, atentando-se ao fato de que os dados estavam incompletos durante 4 anos. No ano de 2006, houve o maior volume precipitado registrado, 3.663,80 mm, já o ano de 1958 apresentou-se o menor volume registrado, com 2185,3 mm. Conclui-se que, nos últimos cinco anos, o volume precipitado aumentou de acordo com a média calculada.

PALAVRAS-CHAVE: dias de chuva, precipitação média, coeficiente de variação.

ANALYSIS OF RAINFALL VARIATION OF BELÉM COUNTRY, BRAZIL

ABSTRACT: In order to get connected to the agricultural area studies and hydraulic works, it is necessary that there is knowledge about the local precipitation variation studied. In this way, the aim, with this work, analyzing the variation of precipitation in the Belém country, situated in the northern region of Brazil, each year compared to the average of rainfall station. For this, we used the data collected between the years of 1950 until 2013 (station code: 00148002). First, it was analyzed and exploited the errors such as duplicate or incomplete data; estimates of annual totals, averages, and the series of frequencies that were transformed into graphics for better interpretation. The overall average in those years was 2,953.84 mm. Its annual standard deviation was around 421.60 mm. It was noted that the precipitate volume was lower than average in 27 years of the entire series, considering the fact that the data were incomplete for 4 years. In the year 2006, there was the highest volume registered 3,663.80 mm, already the year of 1958 was the smallest volume registered with 2185.3 mm. It is concluded that, in the last five years, there is an increased precipitation volume according to the calculated average.

KEYWORDS: rainfall days, average rainfall, coefficient of variation.

INTRODUÇÃO: Para o dimensionamento de obras hidráulicas, tanto urbanas, como rurais, é necessário o conhecimento da precipitação esperada, de modo que a estrutura planejada possa resistir adequadamente (MESQUITA et al. 1994). As chuvas intensas, também denominadas chuvas extremas ou máximas, são aquelas que apresentam grande lâmina precipitada, durante pequeno intervalo de tempo (SILVA et al., 2003). De acordo com CASTRO et al., (2011) o conhecimento das características das precipitações intensas, de curta duração é importante para o entendimento do dimensionamento de obras hidráulicas em geral, tais como galerias de águas pluviais, canalizações de córregos, bueiros, canais de drenagem, entre outros. Portanto, neste trabalho objetivou-se analisar a variação de precipitação do município de Belém, situado no estado do Pará, de cada ano em relação à média da estação pluviométrica.

MATERIAL E MÉTODOS: O local usado para o estudo é a cidade de Belém, situada ao norte do estado do Pará. Os dados utilizados para a realização deste trabalho foram coletados por uma estação pluviométrica, localizada no município de Belém, disponível no banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA), entre os anos de 1950 até 2013 (Código da Estação: 00148002). Inicialmente, foram feitas análises em busca de dados incompletos ou duplicados para serem eliminados. Calculou-se, com métodos estatísticos, as médias (Eq. 1), desvios padrões (Eq. 2) e coeficientes de variações mensais e anuais (Eq. 3), os totais anuais que nos permitiram observar em qual ano a precipitação foi maior ou menor, e séries de frequências (absolutas e relativas) do total anual transformando-as em gráficos a fim de possuímos uma melhor interpretação. Ao transformarmos os dados dos totais anuais de todos os anos coletados, conseguimos inferir o quanto irá precipitar ao longo dos anos, com a linha de tendência. Todas estas etapas foram realizadas através do programa Microsoft Office Excel.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n} \quad \text{Eq. 1}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}} \quad \text{Eq. 2}$$

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100 \quad \text{Eq. 3}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 1 apresenta os valores obtidos ao calcular as frequências dos totais anuais entre os 60 anos estudados. Pode-se observar que na maioria dos anos, o volume total precipitado ficou no intervalo entre 3.245 e 3.457 mm.

Tabela 1. Frequências dos volumes precipitados entre os anos de 1950 a 2013 para o município de Belém-PA

Classes	Menor	Maior	Frequência Absoluta	Frequência relativa	Frequência Absoluta Acumulada	Frequência Relativa Acumulada	Frequência acumulada inversa
1	2185	2397	7	12%	7	12%	100%
2	2397	2609	7	12%	14	23%	88%
3	2609	2821	11	18%	25	42%	77%
4	2821	3033	4	7%	29	48%	58%
5	3033	3245	11	18%	40	67%	52%
6	3245	3457	12	20%	52	87%	33%
7	3457	3669	8	13%	60	100%	13%

Na Figura 1, observa-se o volume total anual precipitado para cada ano da série histórica do município de Belém-PA, como também a média durante esses 60 anos na cor cinza claro e a linha de tendência pontilhada.

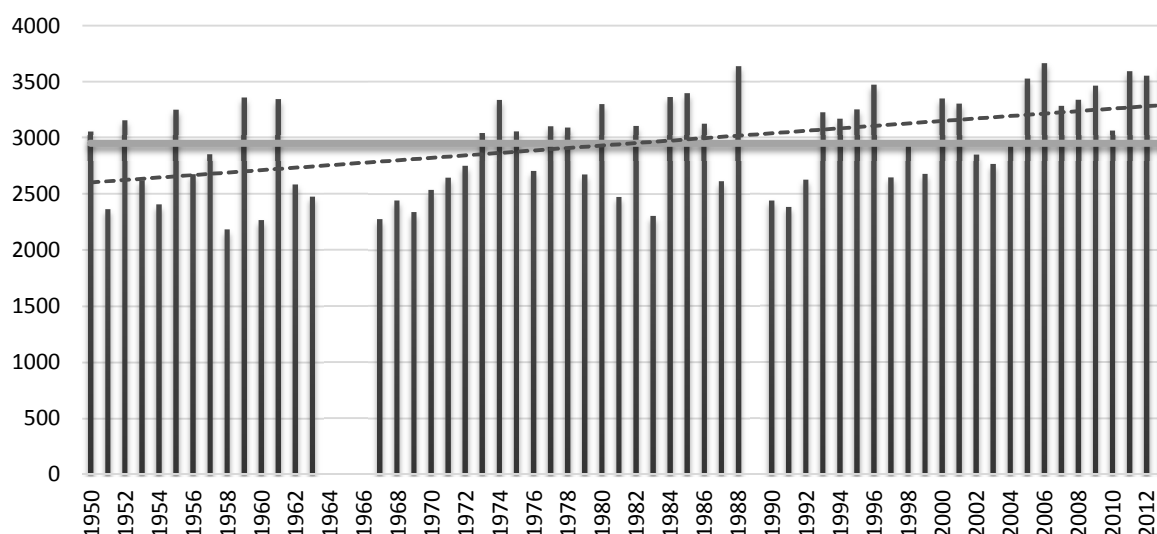


Figura 1 – Volume total anual precipitado para cada ano da série histórica do município de Belém-PA, como também a precipitação média de toda a série histórica e a linha de tendência da precipitação ao longo da série entre 1950 a 2013.

A média do volume precipitado entre 1950 à 2013 foi de 2.953,84 mm, com desvio padrão anual em torno de 421,60 mm. Constatou-se que o volume precipitado foi menor que a média em 27 anos de toda a série, atentando-se ao fato de que os dados estavam incompletos durante 4 anos. No ano de 2006, houve o maior volume precipitado registrado, 3.663,80 mm, já o ano de 1958 apresentou-se o menor volume registrado, com 2185,3 mm. Conclui-se que, nos últimos cinco anos, o volume precipitado aumentou de acordo com a média calculada.

CONCLUSÕES: Pode-se concluir que nos últimos cinco anos, o volume precipitado aumentou de acordo com a média calculada e tende a aumentar nos próximos anos, de acordo com a linha de tendência.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, K. N. S.; SOUZA, K. B.; SILVA, J. B. L.; CAMPOS, A. R.; SANTOS, G. G. **Equações de chuvas intensas para os municípios de Barra de Santa Rosa e Araruna – PB.** Julho de 2014

ANA - Agência Nacional de Águas. **Hidroweb – Sistemas de Informações Hidrológicas.** 2012. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso em: 28 março 2013.

CASTRO, A. L. P.; SILVA, C. N. P.; SILVEIRA, A. **Curvas Intensidade-Duração-Frequência das precipitações extremas para o município de Cuiabá (MT).** *Ambiência Guarapuava (PR)* v.7 n.2 p. 305 - 315 Jan./Abr. 2011.

MESQUITA, W. O.; GRIEBELER, N. P.; OLIVEIRA, L. F. C. **Precipitações máximas diárias esperadas para as Regiões Central a Sudeste de Goiás.** *Pesquisa Agropecuária Tropical* v. 39, n. 2, p. 73-81, abr./jun. 2009

SILVA, D. D.; PEREIRA, S. B.; PRUSKI, F. F.; GOMES FILHO, R. R.; LANA, A. M. Q.; BAENA, L. G. **Equações de intensidade-duração-frequência da precipitação pluvial para o estado de Tocantins.** *Engenharia na Agricultura*, v. 11, n. 1, p 7-14, 2003.