

ANÁLISE HARMÔNICA NO ESTUDO DAS CHUVAS NO MUNICÍPIO DE CATOLÉ DE ROCHA - PB¹

**Antônio Ricardo Santos de ANDRADE², Hugo de Carvalho GUERRA³ e José
Geraldo.Rodrigues dos SANTOS⁴**

RESUMO: Foi conduzida uma análise harmônica das precipitações médias mensais do município de Catolé de Rocha - PB. Para tanto trabalhou-se com os dados obtidos dos registros pluviométricos da SUDENE (1990), referente ao período de 1911/1985. A partir dos resultados das análises harmônicas foram obtidas as ondas anual, semestral, quadrimestral e a síntese, para compor um modelo analítico representativo das variações anuais das precipitações médias mensais. Os resultados indicaram um bom desempenho dos modelos como diagnóstico das precipitações médias mensais, onde o modelo anual explicou 84% da variação total das médias de chuva, e o modelo síntese explicou cerca de 99,6% da variação total dos dados das precipitações médias ao longo do ano, na região

PALAVRAS - CHAVES: Análise harmônica, precipitações

ABSTRACT: It was conducted an harmonic analysis of the means monthly precipitation of the Catolé de Rocha county. For this it was used precipitation data of the 1911/1985 period obtained from the SUDENE registers. The analysis furnished the annual, the semestral and the quarterly simulation waves. Also it was obtained the sintesis model which is the summation of the cited waves. The results showed a good performance of the models as diagnostic of the means precipitation, where annual ware explicating 84% of the total means rain variation and the sintesis model explicanting about of 99,6% of the total variation of the date means precioitation during year in region.

KEYWORDS: Harmonic, analysis, precipitations

INTRODUÇÃO: As chuva, vêm sendo objeto de muita preocupação e pesquisas nas áreas agrícolas do Nordeste do Brasil, onde representa um papel importantíssimo na economia do nordestino. Diversos estudos como: **Silva (1985)**, **Rodrigues e Silva (1995)**, entre outros procuraram caracterizar os eventos pluviais, sua quantidade, intensidade, duração e probabilidade de ocorrência, com a finalidade da melhoria das atividades agrícolas, determinando datas de plantio adequados, associando o ciclo da cultura a distribuição das precipitações. O objetivo do presente trabalho, é estudar a decomposição das precipitações médias em suas componentes harmônicas e sintetizar aquelas componentes que se mostram significativas, buscando diagnosticar alguns processos para futuramente ser utilizados como

¹ Trabalho realizado dentro do convênio CNPA-EMBRAPA/UFPB.

² Meteorologista e estudante do Curso de pós-graduação de Engenharia Agrícola, DEAG/UFPB, Rua Aprigio Veloso 882. Bodocongó, E-mail: andrade@ufpb.dega.br.

³ Professor Titular. Departamento de Engenharia Agrícola. Universidade Federal da Paraíba, DEAG/UFPB.

⁴ Eng. Agrônomo, M.Sc. e estudante do Curso de Doutorado em Recursos Hídricos do DEC/CCT/UFPB.

ferramenta para previsões, minimizando com isto os problemas adivindos, principalmente dos extremos das precipitações do município de Catolé de Rocha.

MATERIAL E MÉTODOS: A análise harmônica ou de Fourier foi baseada na seguinte expressão (Assis, 1996):

$$Y_t = P_0 + \sum_i^K [P_k \cos(\frac{2\pi kt}{T}) + Q_k \sin(\frac{2\pi kt}{T})] \quad (1)$$

$$P_k = a_k \sin A_k ; Q_k = a_k \cos A_k \quad (2)$$

onde Y_t = Valores estimados pelo modelo; P_0 = médias dos valores observados; P_k e Q_k = coeficientes ortogonais das ondas senoidais; a_k = amplitude da onda; A_k = ângulo de fase, $T = 1, 2, 3, \dots, N$ (período da onda); $K = 1, 2, 3, \dots, N/2$ se n é par e $K = 1, 2, 3, \dots, (N-1)/2$ se N é ímpar (representa o número de ondas senoidais); N = número de observações da série e t = de tempo. Para avaliar a representatividade das ondas senoidais obtidas pelas análise harmônica nos 75 anos de observações, essas foram submetidas a análise de variância e avaliada pelo teste F (Bussab, 1940). Os dados de precipitação utilizados para o estudo correspondem ao período 1911/1985 e foram obtidos dos registros pluviométricos da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE, 1990). Para definir o modelo que melhor representa as características das chuvas determinaram-se 6 ondas senoidais (componente anual, semestral, quadrimestral, trimestral, bimestral e mensal) e a síntese que é o modelo completo e inclui a soma das seis ondas senoidais .

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados da análise harmônica , para o total dos 75 anos de observações permitiram estimar as 3 ondas senoidais, que foram selecionadas, pela análise da variância de acordo com o critério do teste F, para comporem o modelo. A onda anual, semestral e quadrimestral (primeira, segunda e terceiro harmônicos) mostraram-se significativas ao teste, explicando cerca de 99,6% da variação total entre os doze meses do período observado. Na Figura 1, estão representados os valores observados das médias mensais no período de 1911/1985, a anual, semestral, quadrimestral e a síntese que representa o modelo completo constituído pela soma dessas três ondas. Pode-se notar na Figura 1, que as média das chuvas mensais estimada pela síntese atingem seu maiores valores nos meses de março e abril, denominado de período chuvoso e nos meses de agosto até dezembro ocorrem as menores médias das chuvas mensais, denominado período seco. Seus valores extremos máximo e mínimo são 226 e 3,1 mm, em março e setembro, respectivamente. A componente anual das chuvas apresenta dois momentos bem definidos, um momento de máximas entre os meses de março e abril denominado de estação chuvosa, em torno do equinócio de outono e outro momento de mínima entre os meses de setembro e outubro denominada de estação seca, em torno do equinócio de primavera. Este componente anual acompanha o curso da síntese com um atraso aproximado de um mês e amplitude negativa, decorrente da posição do ângulo de fase ser negativa no primeiro quadrante. Embora se pudesse selecionar um modelo simples, composto somente da primeira harmônica, em vista da sua alta representatividade (84% da variação total), optou-se pelo modelo completo constituído pela soma das três ondas e que explica 99,6 % da variação total das precipitações médias na região. Primeiro, porque muitas vezes não é necessário a determinação de todos os harmônico e segundo, porque não é comum em Meteorologia modelos constituído de uma única onda.

CONCLUSÕES: O modelo completo, a síntese que considera as três ondas harmônicas (anual, semestral e quadrimestral) estima a variação anual da chuva média mensal na média dos 75 anos de observações no Município de Catolé de Rocha, com uma representatividade de 99,6% . Recomenda-se sua utilização em estudos de chuvas na região, para melhoria práticas agrícolas regionais e alerta para riscos da escassez de chuvas nos períodos estudados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ASSIS, F.N., **Aplicações da Estatística à Climatologia:** Teoria e prática , ed Universitária/UFPel, 1966. 161p.

BUSSAB, W.O., **Análise de variância e regressão:** uma introdução/Bussab. - 2ed São Paulo: Atual, 1988. 185p.

RODRIGUES, G.F.M. e SILVA, B.B., **Modelo estatístico de precipitação pluviométrica da estação chuvosa em localidades** do Estado do Ceara. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. Anais. Campina Grande: UFPB. 1995. 421 a 423p.

SILVA, B.B., **Estudo da precipitação no estado da Paraíba: Regimes pluviais e caracterização de anos secos e chuvosos.** Campina Grande - PB: UFPB, 1985.100p (Dissertação do Mestrado).

SUDENE, Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste: Dados pluviométricos mensais do nordeste. **Trab.(Pluviometria - 5).** Estado da Paraíba - PB: Recife, 1990. 239p.

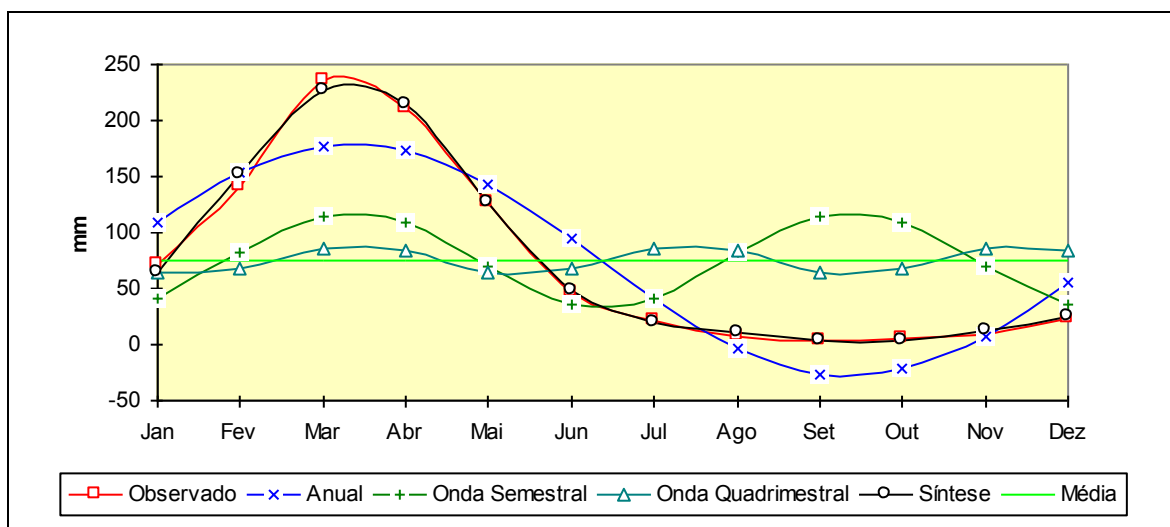


FIGURA 1. Variação anual da chuva média mensal no Município de Catolé de Rocha - Pb (1911-1985) representadas pelas harmônicas anual, semestral, quadrimestral síntese destas três e média mensal.