

## AJUSTE DO MODELO GAMA AOS TOTAIS DENCENDIAIS DE CHUVA PARA MOSSORÓ – RN

MILKIA JANNE C. MARINHO<sup>1</sup> ; JOSÉ ESPÍNOLA SOBRINHO<sup>2</sup>; FRANCISCO  
SOLON DANTAS NETO<sup>3</sup>; JANILSON PINHEIRO DE ASSIS<sup>3</sup>; KELLY KALIANE  
REGO DA PAZ<sup>3</sup>; GIULLIANA MAIRANA MORAIS DE SOUSA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agrônoma, Depto. de Ciências Ambientais, UFERSA, Mossoró-RN; <sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Prof. Pesquisador, Depto. de Ciências Ambientais, UFERSA, Mossoró-RN, e-mail: jespino@ufersa.edu.br; <sup>3</sup> Aluna do curso de Agronomia, bolsista do CNPq, UFERSA, Mossoró-RN; <sup>4</sup> Aluna do curso de Agronomia, bolsista institucional, UFERSA, Mossoró-RN

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de  
2007 – Aracaju – SE.

**RESUMO:** O conhecimento das características das precipitações pluviométricas apresenta grande interesse de ordem técnica por sua freqüente aplicação em atividades humanas e agropecuárias. Neste trabalho foi analisado o ajuste da distribuição de probabilidade Gama a totais decendiais de chuva e estimada a precipitação provável com 19 níveis de probabilidade para o município de Mossoró-RN. O teste, não paramétrico, Kolmogorov-Smirnov a 10% de significância foi utilizado para verificar a aderência das probabilidades estimadas às freqüências observadas. Concluiu-se que existem 4 períodos distintos, um chuvoso (3º decêndio ao 15º decêndio); outro que podemos chamar de pré-seco (16º decêndio ao 21º decêndio), com precipitações decrescentes; um seco (22º decêndio ao 34º decêndio), de precipitações pronunciadamente escassas; e outro que podemos chamar de pré-chuvoso (35º decêndio ao 2º decêndio), com precipitações crescentes. O valor médio de chuva situa-se entre 60% e 65% de probabilidade, confirmando que os valores médios não devem ser usados para fins de elaboração de projetos de irrigação, dando preferência para 75%.

**PALAVRAS-CHAVE:** precipitação, probabilidade.

## ADJUSTMENT OF THE MODEL LOVES TO THE TOTAIS DENCENDIAIS OF RAIN FOR MOSSORÓ - RN

**ABSTRACT:** The knowledge of the characteristics of the precipitations pluviométricas presents great interest of technical order for his/her frequent application in human and agricultural activities. In this work the adjustment of the distribution of probability was analyzed Gama to total rain decendiais and dear the probable precipitation with 19 levels of probability for the municipal district of Mossoró-RN. The test, no parametric, Kolmogorov-Smirnov to 10% of significância was used to verify the adherence of the dear probabilities to the observed frequencies. It was ended that 4 different periods exist, a rainy one (3rd decêndio to the 15th decêndio); another that we can call of pré-dry (16th decêndio to the 21st decêndio), with decreasing precipitations; a dry one (22nd decêndio to the 34th decêndio), of precipitations scarce pronunciadamente; and another that we can call of pré-rainy (35th decêndio to the 2nd decêndio), with growing precipitations. The medium value of rain locates among 60% and 65% of probability,

confirming that the medium values should not be used for ends of elaboration of irrigation projects, giving preference for 75%.

**KEYWORDS:** precipitation, probability.

**INTRODUÇÃO:** O Estudo das distribuições de variáveis climáticas, ao longo do tempo, determinando seus padrões de ocorrência e permitindo uma previsibilidade razoável do comportamento climático de uma região é uma ferramenta de grande valor para o planejamento e gestão de inúmeras atividades agropecuárias e humanas (DOURADO NETO et al, 2005). Essa importância aumenta quando se trata de regiões como o Nordeste brasileiro, caracterizada por um clima semi-árido. O semi-árido nordestino é periodicamente afetado pela ocorrência de secas, com perdas totais ou parciais na agropecuária, além de comprometer o abastecimento de água à população, pela irregularidade da estação chuvosa na região, com predominância de chuvas intensas e de curta duração durante períodos que vão de três a cinco meses (SILVA et al, 1998). A chuva ainda é a principal fonte de água para a agricultura de sequeiro desenvolvida na região de Mossoró-RN, e um recurso natural nem sempre disponível, tornando-se importante o estudo de sua distribuição e variabilidade ao longo do ano. O conhecimento do regime de chuvas de uma determinada região, bem como das necessidades hídricas das culturas, permite a elaboração de estratégias para o planejamento agrícola com base nos componentes do balanço hídrico. Essas variações das quantidades de chuva sugerem que sejam feitos estudos probabilísticos que estimem o comportamento da precipitação pluviométrica para diferentes intervalos de tempo. O objetivo deste trabalho foi ajustar o modelo de distribuição de probabilidade Gama aos totais decendiais de chuva do município de Mossoró-RN.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Os dados utilizados no presente estudo foram fornecidos pela Agência Nacional de Águas (ANA). O local do estudo foi o município de Mossoró-RN, cujas coordenadas geográficas são: 5°11' de latitude Sul, 37°20' de longitude Oeste e altitude de 18 metros. Segundo a classificação climática de Köeppen, pode-se classificar o clima de Mossoró-RN como pertencente ao tipo climático BSwh', ou seja, seco, muito quente e com estação chuvosa atrasando-se para o outono. E segundo a classificação climática de Thornthwaite (DdAa'), semi-árido muito quente, com apenas duas estações climáticas: uma seca que se prolonga, quase sempre, por 7 ou 8 meses, e uma chuvosa, que muito raramente ultrapassa os 5 meses. Foi utilizada uma série histórica de dados diários de precipitação pluviométrica de 92 anos (1913-2004). A precipitação pluviométrica foi analisada em períodos decendiais. Foi considerado como dia chuvoso apenas os registros de precipitação maior ou igual a 1,0mm. Os dados faltosos não foram considerados na análise. Os valores nulos foram utilizados no estudo da precipitação provável a 5% de probabilidade. Na análise da precipitação pluviométrica foram considerados 36 períodos de 10 dias, iniciados nos dias 1, 11 e 21 de cada mês, conforme esquematizado na Tabela 1.

Tabela 1. Decêndios e período compreendido em cada decêndio.

DECÊNDIO	PERÍODO	DECÊNDIO	PERÍODO
1	1 a 10 Janeiro	19	1 a 10 Julho
2	11 a 20 Janeiro	20	11 a 20 Julho
3	21 a 31 Janeiro	21	21 a 31 Julho

4	1 a 10 Fevereiro	22	1 a 10 Agosto
5	11 a 20 Fevereiro	23	11 a 20 Agosto
6	21 a 28 Fevereiro	24	21 a 31 Agosto
7	1 a 10 Março	25	1 a 10 Setembro
8	11 a 20 Março	26	11 a 20 Setembro
9	21 a 31 Março	27	21 a 30 Setembro
10	1 a 10 Abril	28	1 a 10 Outubro
11	11 a 20 Abril	29	11 a 20 Outubro
12	21 a 30 Abril	30	21 a 31 Outubro
13	1 a 10 Maio	31	1 a 10 Novembro
14	11 a 20 Maio	32	11 a 20 Novembro
15	21 a 31 Maio	33	21 a 30 Novembro
16	1 a 10 Junho	34	1 a 10 Dezembro
17	11 a 20 Junho	35	11 a 20 Dezembro
18	21 a 30 Junho	36	21 a 31 Dezembro

Na análise dos dados, foi utilizado o sistema computacional Demandasis (DANTAS NETO et al, 2005). Para cada decêndio foram estimadas as precipitações pluviométricas prováveis nos níveis de probabilidade de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95%. A distribuição Gama tem sido empregada na estimativa de probabilidade de precipitações mensais e semanais com resultados satisfatórios. Nos períodos curtos (5 dias) e em alguns meses do ano, porém, não há a ocorrência de chuva, ou seja, precipitação igual a zero. Como o modelo utilizado não admite valores nulos (zeros), foi utilizado um modelo misto para estimativa das quantidades de precipitação provável, segundo procedimento sugerido por THOM (1966). Para verificar o ajuste da série histórica a distribuição de probabilidade teórica ou distribuição acumulada mista Gama, aos dados de precipitação pluvial, para os períodos decendiais, utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov a um nível de significância de 10%.

**RESULTADOS E DISCUSSÕES:** A série histórica analisada fornece uma precipitação anual média de 889,09 mm. Este valor está dentro da faixa prevista, para Mossoró-RN, comparando com as normais climatológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Observa-se, pela análise da figura 1, a ocorrência de quatro períodos distintos, um chuvoso (3° decêndio-15° decêndio); outro que podemos chamar de pré-seco (16° decêndio-21° decêndio), com precipitações decrescentes; um seco (22° decêndio-34° decêndio), de precipitações pronunciadamente escassas; e outro que podemos chamar de pré-chuvoso (35° decêndio-2° decêndio), com precipitações crescentes. Os meses mais secos foram os meses de setembro e outubro, especialmente do 2° decêndio de setembro (26° decêndio) até o 3° decêndio de outubro (30° decêndio), representando apenas 2,2% do total da precipitação pluviométrica anual média em Mossoró-RN.

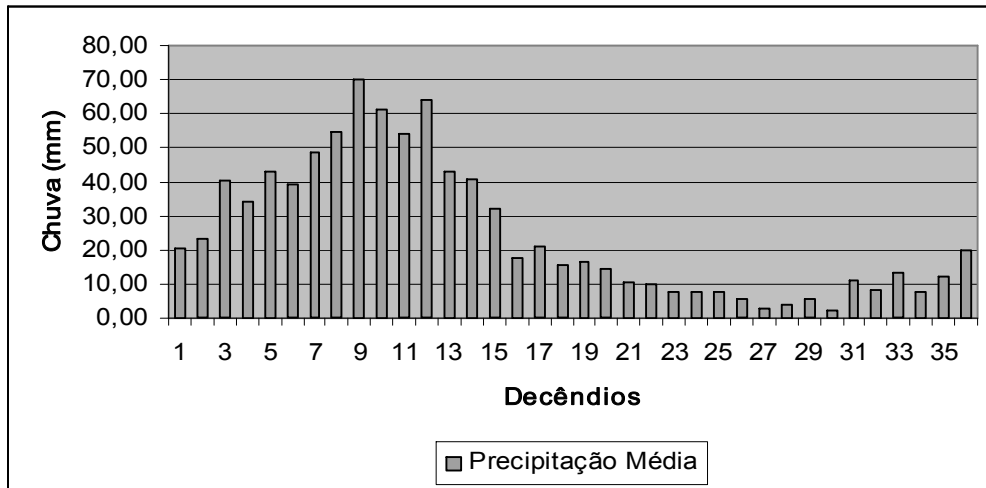


Figura 1. Valores decendiais médios de chuva observada (mm), para Mossoró-RN.

O parâmetro de forma ( $\alpha$ ) não excedeu o valor 100 em nenhum decênio, possibilitando a utilização da distribuição Gama para o cálculo da estimativa das precipitações prováveis para Mossoró-RN; analisando a figura 2 parâmetro de forma oscilou de 0,5660, no 31º decênio a 1,4212, no 12º decênio, com média de 0,8948, e o de posição variou de 3,0084, no 30º decênio, a 54,3804, no 9º decênio, como média de 25,7304. Os maiores valores de  $\alpha$  foram encontrados no período chuvoso e os menores, no período seco; já para o parâmetro  $\beta$  os maiores valores foram encontrados para os períodos de chuvas mais intensas.

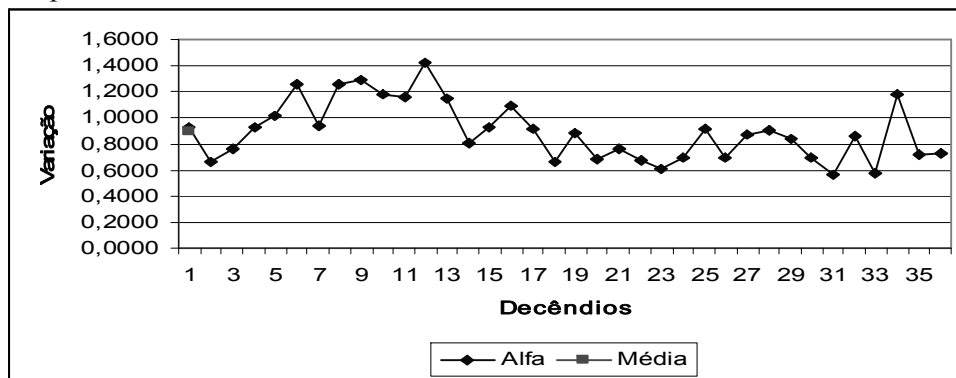


Figura 2. Variação estacional do parâmetro Alfa da distribuição Gama ajustada aos dados decendiais de chuva para Mossoró-RN.

Verifica-se que os valores médios decendiais ocorrem entre os níveis de probabilidade acumulada de 60 e 65%, para maioria dos decênios. Esses níveis de probabilidade são inferiores em relação ao nível de probabilidade recomendado, implicando na definição de projetos de irrigação que visem atender a demanda hídrica das culturas e a racionalização da produtividade. A probabilidade de chover em determinado decênio é bastante variável, assumindo valores de 0,0633 (6,33%), no 27º decênio até 0,9398 (93,98%) no 9º decênio. Há um aumento de probabilidade de chuva do 31º ao 36º decênio e do 1º ao 9º decênio, no restante dos decênios a probabilidade oscila e tende a cair; no 10º e 11º decênio verifica-se um período de probabilidade comum (0,9157), assim como no 28º e 29º decênio (0,1250).

**CONCLUSÕES:** A Distribuição mista utilizando a distribuição Gama, apresentou-se estatisticamente adequada para estimar as frequências de distribuição de precipitação pluviométrica decendial para o município de Mossoró-RN, a 10% de probabilidade. O município de Mossoró-RN, no período analisado (1913-2004), apresentou quatro períodos distintos, um chuvoso, responsável por mais de 70% da precipitação média anual; outro que podemos chamar de pré-seco ; um seco; e outro que podemos chamar de pré-chuvoso. Os períodos secos que ocorrem em Mossoró-RN sugerem a necessidade de irrigação para suprir a demanda hídrica das culturas. O uso da precipitação média no cálculo da exigência em água de sistemas de irrigação resulta em projetos subdimensionados, uma vez que as probabilidades associadas às precipitações médias variaram de 60 a 65%, diferindo acentuadamente do valor recomendado, que é de 75%. A probabilidade de chover em determinado decêndio é bastante variável ao longo do ano.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

- DANTAS NETO, F. S.; COSTA, J. M. N.; SOARES, A. A.; SEDIYAMA, G. C.; COSTA, L. C. Sistema computacional aplicado ao cálculo da demanda hídrica georreferenciada para a cultura do feijão. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v.9, n.2, p. 215-221, 2005.
- DOURADO NETO, D.; ASSIS, J. P.; TIMM, L. C.; MANFRON, P. A.; SPAROVEK, K. G.; MARTIN, T. N. Ajuste de modelos de distribuição de probabilidade a séries históricas de precipitação pluvial diária em Piracicaba-SP. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria-RS, v. 13, n. 2, p. 273-283, 2005.
- SILVA, V. P. R.; CORREIA, A. A.; COELHO, M. S. Análise de tendência das séries de precipitação pluvial do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v. 2, n. 1, p. 111-114, 1998.
- THOM, H. C. S. **Some methods of climatological analyses**. Geneve: WMO, 1966. 53 p. (Technical note, 81).