

PROBABILIDADE DE PRECIPITAÇÃO DECENDIAL DE ALGUMAS LOCALIDADES DAS MESOREGIÕES DO ESTADO DE ALAGOAS - PARTE 1 (LITORAL)

Alessandro S. CAVALCANTI<sup>1</sup>, Carlos H. E. D. ROCHA<sup>2</sup>, Frederico T. DI PACE<sup>2</sup>  
Alexandre S. dos SANTOS<sup>2</sup>, José F. de OLIVEIRA Junior<sup>3</sup> & Geórgenes C. H. SEGUNDO<sup>2</sup>

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho fundamenta-se na investigação da adequação do modelo Gama Incompleto para os totais decendiais da precipitação na mesoregião do Estado de Alagoas. Assim, foram elaborados gráficos de probabilidade de excedência desses totais pluviométricos aos níveis de 25%, 50%, 60%, 75% e 80% de probabilidade para a mesoregião do litoral, para as localidades de Coruripe e Maceió, tomada esta, como representativa desta mesoregião. Para a determinação dos parâmetros  $t$  e  $m$ , foi utilizado o método de Máxima Verossimilhança e para investigação da adequação do ajustamento foi empregado o teste de Kolmogorov-Smirnov, uma vez que as análises empreendidas acerca dos desvios máximos observados entre os pontos da distribuição, indicaram ser de pequena magnitude com nível de significância de 20%, Massey (1980).

Com base nos resultado obtido, dispomos de informações mais precisas a respeito do valor esperado dos totais de precipitação decendiais. Assim, observa-se claramente que as precipitações prováveis decendiais ocorrem com maior frequência para o nível de 25%. Do exposto, verifica-se haver a melhor distribuição das prováveis precipitações decendiais no município de Maceió.

2. METODOLOGIA

O estado de Alagoas ocupa uma área de 27.793 km<sup>2</sup> localizada entre os meridianos de 35° 09' W e 38° 13' W e os paralelos 08° 48' S e 10° 29' S cujo litoral é de 230 km, com uma população de 2,5 milhões de habitantes.

Nesta pesquisa foram utilizados dados diários de precipitação compreendendo um período de observações ininterruptas que varia entre 45 à 70 anos de registro providos de postos pluviométricos da **SUDENE (Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste)**. Para análise do regime pluvial através dos níveis de probabilidades decendiais fizemos nossa abordagem de acordo com o clima dominante.

Primeiramente os dados diários foram transformados em decendiais, para efetuarmos as análises, de maneira que, os meses que tinham 31 dias o último decênio teria 11 dias, e para os outros casos teria 8 ou 9, contabilizando 3 decênios a cada mês e 36 decênios para cada ano.

Para determinar as probabilidades de precipitação, utilizou-se a distribuição Gama Incompleta, proposta por Thom (1958). A distribuição Gama Incompleta é uma distribuição biparamétrica do tipo II, onde a função de probabilidade é dada pela Eq. 1.

$$g(x, \tau, \mu) = \frac{\left(\frac{\tau}{\mu}\right)^\tau x^{\tau-1} e^{-\frac{x\tau}{\mu}}}{\Gamma(\tau)} \quad (1)$$

A função de distribuição é dada pela Eq.2.

$$G(x, \tau, \mu) = \frac{\int_0^x \left(\frac{\tau}{\mu}\right)^\tau t^{\tau-1} e^{-\frac{t\tau}{\mu}} dt}{\Gamma(\tau)} \quad (2)$$

onde,  $\Gamma$  representa a função Gama na Eq. 3.

$$\Gamma(z) = \int_0^\infty x^{z-1} \exp(-x) dx \quad (3)$$

Utilizou-se o Método da Verossimilhança para solucionar o problema do calculo dos valores de  $\tau$  e  $\mu$ . Através da solução de algumas equações empíricas, por exemplo, Cox & Lewis (1968) e Paradini & Rivett (1974) aplicaram o método na distribuição Gama e desenvolveram um sistema de equações representadas pela Eq. 4 e Eq. 5.

$$\mu = \bar{x} \quad (4)$$

$$\ln \tau - d[\ln \Gamma(\tau)]/d\tau = \ln \bar{x} - \overline{\ln x} \quad (5)$$

Utilizamos o teste de ajustamento de Kolmogorov-Smirnov para verificar os valores amostrais provenientes da precipitação decendial, sob a hipótese de nulidade. O teste é feito ajustando a série observada (distribuição empírica) com o modelo teórico (distribuição Gama-  $G(x)$ ) para um nível de significância particular ( $\alpha$ ), o modelo teórico é considerado satisfatório quando a probabilidade selecionada é:

$$D_{\max} = \text{MAX} |P(x) - G(x)| < d\alpha(n) \quad (6)$$

Para este estudo adotou-se um nível de significância de 20%. No computo dos desvios críticos utilizamos a expressão:

$$d_\alpha(n) = 1,07 \sqrt{n} \quad (7)$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado da metodologia descrita acima, foi elaborado gráfico da localidade de Maceió. Logo, adequando a distribuição gama incompleta para estimar os níveis de probabilidade decendial foram elaboradas curvas de distribuição dos níveis de probabilidade decendiais, correspondentes à precipitação provável decendial e os decênios.

Para os gráficos dispostos abaixo, nota-se, que nos níveis de probabilidade da precipitação decendial, de 25% e 75%, ocorrem valores máximos de 133 e 140mm, não excedendo este valor durante o período, nas cidades de Coruripe e Maceió, respectivamente.

Notamos também que ocorreu aceitação da hipótese ao nível de significância de 20% para a localidade de Coruripe, entre o sétimo e o vigésimo sétimo decênio, sendo não observada em Maceió, entre o décimo e o vigésimo quarto decênio.

<sup>1</sup> Departamento de Meteorologia, CCEN, Universidade Federal de Alagoas, Cidade Universitária s/n. 57072-970. E-mail: tiosandro@bol.com.br

<sup>2</sup> Departamento de Meteorologia, Universidade Federal de Alagoas

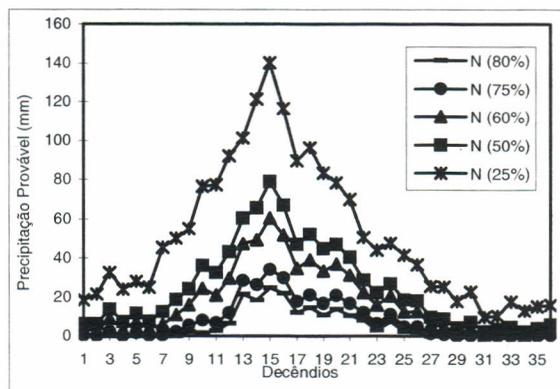
<sup>3</sup> INPE

**Tabela 1.** Probabilidade da Precipitação Pluviométrica Decendial, para diferentes níveis de probabilidade de precipitação na cidade de Maceió

Mês Decêndio	NÍVEIS DE PROBABILIDADE				
	80%	75%	60%	50%	25%
JAN 1	0,00	0,21	3,29	6,25	18,49
JAN 2	0,00	0,00	2,61	6,13	21,46
JAN 3	0,00	2,19	8,85	13,99	32,64
FEV 4	0,00	0,00	3,13	7,23	23,85
FEV 5	0,00	1,58	7,22	11,68	27,91
FEV 6	0,00	0,23	3,74	7,58	25,05
MAR 7	0,00	0,42	5,88	12,53	45,43
MAR 8	0,08	2,16	10,98	18,79	50,10
MAR 9	2,25	5,47	16,00	24,27	55,07
ABR 10	1,55	8,16	24,57	36,28	76,45
ABR 11	2,70	6,75	20,98	32,71	77,37
ABR 12	6,44	12,07	29,73	43,18	92,03
MAI 13	21,58	28,62	47,45	60,30	101,34
MAI 14	18,46	26,34	49,12	65,50	121,27
MAI 15	24,72	34,25	60,45	78,94	140,05
JUN 16	21,99	30,06	51,75	66,87	116,43
JUN 17	12,33	18,04	34,71	47,01	89,43
JUN 18	14,78	21,09	39,22	52,18	96,22
JUL 19	10,81	16,96	33,47	45,00	83,16
JUL 20	13,82	20,90	37,00	47,12	78,44
JUL 21	10,65	16,86	31,28	40,59	69,87
AGO 22	8,13	12,16	22,22	28,95	50,67
AGO 23	2,95	6,66	15,96	22,43	44,02
AGO 24	7,42	11,16	20,66	27,06	47,75
SET 25	2,48	4,83	12,60	18,76	41,64
SET 26	2,06	5,03	12,76	18,20	36,67
SET 27	0,11	1,28	5,93	9,90	25,55
OUT 28	0,00	0,81	5,01	8,95	25,44
OUT 29	0,00	0,00	1,60	4,33	17,89
OUT 30	0,00	0,23	3,76	7,34	22,97
NOV 31	0,00	0,00	0,53	2,35	9,83
NOV 32	0,00	0,00	1,67	3,56	10,36
NOV 33	0,00	0,00	1,65	4,51	17,67
DEZ 34	0,00	0,00	0,23	2,14	13,18
DEZ 35	0,00	0,00	1,74	4,18	15,13
DEZ 36	0,00	0,53	3,46	5,99	15,96

#### 4. CONCLUSÕES

Do exposto, verifica-se haver uma melhor distribuição das prováveis precipitações decendiais máximas e



**Figura 1.** Curvas de distribuição dos níveis de Probabilidade Decendiais da cidade de Maceió

mínimas para as diferentes localidades, denotando microclimas semelhantes dentro de uma mesma mesoregião (litoral).

Os resultados obtidos demonstram que a distribuição gama incompleta mostrou-se como um modelo probabilístico conveniente e adequado para a representação dos dados de precipitação a nível decendial, e que o teste de Kolmogorov-Smirnov é um teste de ajustamento favorável para a distribuição gama incompleta.

#### 5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- COX, D.R. & LEWIS, A. V. **The Statistical Analyze of Series Events**. Matheun E. Co. (Matheun Monographs), UK, Londres, p. 214-256. 1968.
- DI PACE, F.T. **Estimativa da necessidade de Irrigação Suplementar Decendial para Algumas Culturas no Estado de Alagoas**. UFPB, PB, Campina Grande. 111p, 1992.
- MASSEY, F. J. **The Kolmogorov-Smirnov Test Goodness of Fit**. Journal of American Meteorological Association. Vol. 46, p 68-78. 1980.
- PARADINI, C.G. & PRIVETTI, B.H. **Métodos Estatísticos para Tecnologia** (Tradução M.C. Santoro) Ed. Da UFSCar, SP, São Paulo, 259p, 1974.
- THOM, H.C.S. **A Frequency Distribution for Precipitation**. Abs. Bull. Of the American Meteorological Society. Vol. 32, p. 321-387. 1951.