

## PROBABILIDADE DE PRECIPITAÇÃO DECENDIAL DE ALGUMAS LOCALIDADES DAS MESOREGIÕES DO ESTADO DE ALAGOAS - PARTE 2 (ZONA DA MATA)

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

### 1. INTRODUÇÃO

A localização da Região Nordeste esta compreendida entre 01° S e 18° S e 35° W a 47° W. O clima da região e representado por temperaturas elevadas o ano inteiro com suas estações definidas (verão e inverno). Devido a sua situação geográfica, Alagoas tem menor área submetida ao flagelo da seca, em relação aos demais estados nordestinos, cujos efeitos alteram não apenas sua economia, mas também a estrutura social de sua população. Di Pace (1992) comenta o interesse despertado pelo estudo e análise dos dados decenciais de precipitação na região alagoana, utilizando o método da distribuição Gama Incompleta, evidenciando a importância que outros pesquisadores atribuíram ao papel que ela desempenha na constatação dos níveis de probabilidade de chuva no Brasil e no Mundo.

### 2. METODOLOGIA

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

Nesta pesquisa, foram utilizados dados diários de precipitação no período de observações ininterruptas que variam 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 decenciais, fizemos a separação das cidades de acordo com latitude evidenciando o clima dominante e não a geopolítica de cada uma. Assim foi considerado neste estudo a mesoregião da Zona da Mata, com os principais municípios que são: Santana de Mundaú (09°19'S, 36°13'W, 221m), União dos Palmares (09°11'S, 36°03'W, 155m), Viçosa (09°023'S, 36°15'W, 300m), Capela (09°06'S, 36°05'w, 34m), Matriz de Camaragibe (09°10'S, 35°31'W, 16m), São Miguel dos Campos (09°47'S, 36°06'W, 12m), Junqueiro (09°56'S, 36°29'W, 120m), Satuba (09°35'S, 35°49'W, 10m), Igreja Nova (10°07'S, 36°39'W, 17m), Porto Real do Colégio (10°11'S, 36°31'W, 30m), Penedo (10°17'S, 36°35'W, 28m), Santa Efigênia (09°18'S, 36°08'W, 170m). Foram utilizados todos os municípios citados acima para construção de gráficos e tabelas (para ilustração, colocamos um exemplo de uma tabela e um gráfico).

Um importante procedimento que efetuamos para análise da precipitação sobre a mesoregião alagoana foi a transformação de dados diários em dados decenciais, para a determinação da probabilidade de precipitação, utilizou-se a distribuição Gama Incompleta, proposta por Thom (1958), nos níveis de probabilidade descritos anteriormente.

A distribuição Gama Incompleta é uma distribuição biparamétrica do tipo II, onde a função de densidade de probabilidade é dada pela Eq.01.

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

a equação da função de distribuição (ver Eq. 02) é:

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

Por sua vez,  $\Gamma$  representa a função Gama que e dada pela Eq. 03

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

Uma das dificuldades encontradas na utilização dessa distribuição reside na determinação dos valores dos parâmetros  $\tau$  e  $\mu$ , para resolver este problema foi utilizado o método de Máxima Verossimilhança. Através da solução de algumas equações empíricas, por exemplo, Cox & Lewis (1968) e Paradini & Rivett (1974) aplicaram o método na distribuição Gama, desenvolveram o seguinte sistema de equações representadas pela Eq. 04 e Eq. 05.

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

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

Utilizamos o teste de ajustamento de Kolmogorov-Smirnov para observar os valores amostrais provenientes da precipitação decendial. O teste é feito ajustando a série observada (distribuição empírica) com modelo teórico (distribuição Gama) para um nível de significância particular ( $\alpha$ ), onde o modelo teórico  $G(x)$  representa a distribuição observada  $P(x)$ , quando o valor da diferença entre elas é inferior a um determinado valor limite  $d\alpha(n)$ , que depende do número de elementos amostrais ( $n$ ), 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 o nível de significância de 20%, para o valor de  $n=36$  e encontramos 0,178 (17,8%) e 0,248 (24,8%), tendo o grau de exigência do ajustamento da aceitação da hipótese nula coerente com a distribuição Gama. Para o desvio crítico utilizamos a expressão:

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

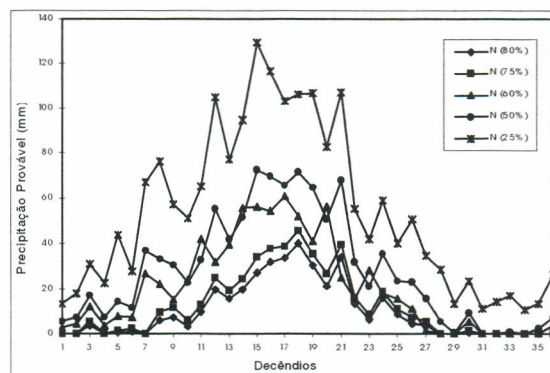
<sup>1</sup> Departamento de Meteorologia, CCEN, Universidade Federal de Alagoas, Cidade Universitária s/n. 57072-970. E-mail: tiosandro@bol.com.br

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

<sup>3</sup> INPE

**Tabela 1 - Precipitação Provável Decendial para os níveis de Probabilidade de 25,50,60,75,80% para o município de Capela-AL**

Mês	NÍVEIS DE PROBABILIDADE				
	80%	75%	60%	50%	25%
Decendio	80%	75%	60%	50%	25%
JAN 1	0	0	2,57	5,45	13,35
JAN 2	0	0	4,65	7,54	18,07
JAN 3	3,65	5,77	12,2	17,01	31,13
FEV 4	0	0	3,7	7,42	22,57
FEV 5	0,31	1,51	7,94	14,51	43,89
FEV 6	0,73	2,22	7,4	11,6	27,56
MAR 7	0	0	26,69	37,14	66,78
MAR 8	6,13	9,58	22,24	33,15	76,08
MAR 9	7,61	11,44	15,33	30,37	57,23
ABR 10	3,45	6,14	23,94	22,78	51,25
ABR 11	9,73	13	41,96	32,66	65,19
ABR 12	19,81	24,91	32,03	55,42	104,99
MAI 13	15,73	19,54	39,84	41,82	77,25
MAI 14	19,88	24,61	56,03	51,7	94,73
MAI 15	27,32	34,36	56,32	72,4	129,26
JUN 16	32,11	38,06	54,61	69,81	116,23
JUN 17	33,77	39,04	61	65,81	102,92
JUN 18	40,41	45,65	52,32	71,77	106,31
JUL 19	30,3	35,76	40,96	64,65	106,51
JUL 20	21,42	26,58	56,3	50,77	82,61
JUL 21	34,42	39,91	25,09	68	107,33
AGO 22	13,47	16,28	15,69	31,83	55,24
AGO 23	6,47	8,59	28,38	21,34	42,2
AGO 24	16	19	18	35,36	59,36
SET 25	8,78	11	15,8	23,38	40,07
SET 26	4,74	7,2	10,96	22,99	50,6
SET 27	3,77	5,33	1,21	15,74	34,64
OUT 28	0	0	0	5,74	28,58
OUT 29	0	0	0	0,34	13,18
OUT 30	0,43	1,46	5,57	9,17	23,52
NOV 31	0	0	0	0	10,94
NOV 32	0	0	0	0	14,42
NOV 33	0	0	0	0,83	17,19
DEZ 34	0	0	0	0	10,56
DEZ 35	0	0	0	2,38	13,37
DEZ 36	0	0,23	3,54	7,47	26,55



**Gráfico 1 - Precipitação Provável Decendial para os níveis de Probabilidade de 25, 50, 60, 75 e 80% para o município de Capela - AL**

de Probabilidade de (0 mm) para todas as localidades, tendo como exceção as cidades de Penedo e Porto Real do Colégio que não apresentaram nenhum decêndio com referido valor.

#### 4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos das tabelas e gráficos estimados, e analisados a partir da precipitação provável decendial, conduziram as seguintes conclusões:

A distribuição gama incompleta mostrou-se um modelo probabilístico conveniente e adequado para a representação dos dados de precipitação a nível decendial, visto que sua aplicação prática estende-se para os diferentes totais de chuva, sendo coerente sua utilização nas áreas e períodos estudados.

O teste Kolmogorov-Smirnov mostrou-se bom no ajustamento da distribuição Gama Incompleta; onde se caracterizou que o aumento do tamanho da amostra nem sempre visível.

A análise e a estimativa dos dados decendiais na mesoregião da Zona da Mata, mostrou uma reflexão e avaliação, que possibilitará um planejamento racional nas práticas agrícolas, condicionando uma melhoria na qualidade de vida.

#### 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.
- 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.

#### 3. RESULTADOS

Observamos um predomínio de precipitações decendiais em torno de 90 a 120 mm para os valores máximos excedentes entre o décimo quarto e o décimo sexto decêndio em todos os gráficos correspondentes da mesoregião da Zona da Mata, com exceção, para a localidade de Satuba que apresentou precipitações decendial com valor de 212 mm, para nível de probabilidade de 25%. Em relação, a região de aceitação da hipótese ao nível de significância entre o sétimo e o vigésimo sexto decêndio, com exceção Capela, Matriz de Camaragibe, Igreja Nova, Porto Real do Colégio e Santa Efigênia, que teve a região de aceitação variada. Investigamos a ocorrência