

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PRECIPITAÇÃO MÁXIMA E MÍNIMA DECENDIAL, PARA O SERTÃO, AGRESTE E ZONA DA MATA DE ALAGOAS

Frederico Tejo **DI PACE**¹, Elenice Lucas **DI PACE**², Alailson Venceslau **SANTIAGO**³

RESUMO

A precipitação máxima e mínima decendial é estimada com base em análise probabilística da precipitação pluviométrica aos níveis de: 80%, 75, 60%, 5^o% e 25%, pelo método da distribuição gama incompleta, proposta por Thom, tomando como base, a média espacial da precipitação de oito localidades do Sertão alagoano. Na estimativa dos parâmetros de escala empregou-se o método da Máxima Verossimilhança e para verificar a adequação do ajustamento, foi utilizado o teste de Kolmogorov - Smirnov, ao nível de significância de 20%. As precipitações médias máximas ocorreram no décimo quinto decêndio para as Mesorregiões do Sertão (35,4 mm) e do Agreste (54,2 mm), na região da Zona da Mata ocorreu no décimo segundo decêndio com uma precipitação de 86,5 mm, seguido de uma pequena variação, também para o décimo quinto decêndio (85,8 mm).

Os desvios padrões chegaram a ultrapassar os valores das precipitações médias para alguns decêndios mostrando grande dispersão em torno do valor médio observado.

O teste de Kolmogorov – Smirnov mostrou uma boa adequação da distribuição gama incompleta aos dados de precipitação decendial da região em estudo.

Palavras Chaves: Distribuição Gama; Precipitação Máxima e Mínima; Decendial.

INTRODUÇÃO

A função de distribuição de probabilidade gama tem sido sugerida como modelo probabilístico mais conveniente para representar a distribuição observada de totais pluviométricos, especialmente em regiões semi - áridas, estacando-se os trabalhos de HARGREAVES (1973), AZEVEDO (1974) dentre outros. Em períodos menores, de 5, 10, 15 e até mensais, a distribuição gama por considerar diferentes graus de assimetria, tem sido bastante utilizada para estudos da precipitação no Nordeste brasileiro.

¹ M.Sc, Professor do Departamento de Meteorologia, CCEN/UFAL. Rua Paranangue nº 62 Pinheiro. CEP 57055-480. Maceió, Al. E-mail fred@ccen.ufal.br.

² M.Sc, Professora do Departamento de Meteorologia, CCEN/UFAL. BR 104 Km 14, Cidade Universitária. CEP 57072-970. Maceió, Al. E-mail: Elenice@ccen.ufal.br.

³ Estudante do Curso de Graduação em Meteorologia da UFAL. BR 104 Km 14, Cidade Universitária. CEP 57072-970. Maceió, Al.

Barger e Thom (1949), com o objetivo de calcular a estimativa da precipitação semanal esperada durante o ciclo vegetativo do milho, em IOWA (USA), foram os primeiros a aplicar a distribuição gama incompleta como modelo teórico capaz de representar a precipitação acumulada de tais períodos.

Hargreaves, (1973) de acordo com a análise de séries climatológicas, considera que a precipitação pluviométrica provável é o total mínimo de ocorrência à diferentes níveis de probabilidade específica.

A precipitação pluviométrica ou estritamente a sua distribuição mensal, determina a vegetação, assim como o sistema agrícola a ser implantado em uma região. Grande parte dos riscos climáticos em um investimento agrícola é oriundo da falta ou excesso de precipitação. Isto é particularmente válido para a região Nordeste, onde a forte dependência da precipitação, resulta em grande instabilidade na produção agrícola.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados de precipitação pluviométrica disponíveis no estado de Alagoas, foram cedidos pela Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE.

Para determinar as probabilidades de precipitação, utilizou-se a distribuição Gama incompleta, proposta por Thom:

$$F(x) = \int_0^x \frac{1}{b^\gamma \cdot \Gamma(\gamma)} X^{\gamma-1} e^{-X/b} dX$$

onde. $F(x)$ é a probabilidade de ocorrência do evento X ; X é a variável aleatória contínua (quantidade de chuva em mm); β é parâmetro da escala X ; γ é o parâmetro de forma de distribuição; e (\exp) é a base do logaritmo neperiano e $\Gamma(x)$ é o valor da função gama incompleta.

Na estimativa dos parâmetros γ e β empregou-se o método da máxima verossimilhança e para verificar a adequação do ajustamento, foi utilizado o teste de Kolmorov-Smirnov, ao nível de significância de 20%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas 1, 3. e 5 apresentam quatro níveis de probabilidade de ocorrências de chuvas decendiais iguais ou maiores do que os valores tabelados, o Sertão, Agreste e Zona da Mata, respectivamente.

As tabelas 2, 4 e 6 apresentam os valores decendiais da precipitação média (em mm), desvio padrão (em mm), precipitação máxima (em mm), precipitação mínima (em mm) e os parâmetros estatísticos Gama e Beta.

Pelos resultados obtidos observamos que as precipitações máximas decendiais esperadas aos níveis de 80%, 75% e 50%, ocorrem no mês de junho, ora no décimo sexto e ora no décimo oitavo decêndio, nas regiões estudadas, entretanto para o nível de 25% de probabilidade, a precipitação máxima decendial ocorreu no décimo quinto decêndio para o Sertão e Zona da Mata e no décimo segundo para o Agreste.

Aos níveis de 80% e 75% há praticamente uma ausência de precipitação a partir do vigésimo sétimo decêndio até o trigésimo sexto, incluindo também o primeiro decêndio.

As precipitações médias máximas ocorreram no décimo quinto decêndio para as mesorregiões do Sertão (35,4 mm) e do Agreste (54,2 mm), já na região da Zona da Mata ocorreu no décimo segundo decêndio com uma precipitação de 86,5 mm, seguido de uma pequena variação, também para o décimo quinto decêndio (85,8 mm).

CONCLUSÕES

Os desvios padrões chegaram a ultrapassar os valores das precipitações médias para alguns decêndios mostrando grande dispersão em torno do valor médio observado.

A precipitação máxima decendial encontrada no Sertão foi no sétimo decêndio, no início de março, em torno de 224,5 mm. Na região do Agreste a precipitação máxima decendial ocorreu no décimo primeiro decêndio (mês de abril) com 170,9 mm e na Zona da Mata no décimo segundo decêndio, com 288,6 mm.

BIBLIOGRAFIA

AZEVEDO, D. C. Chuvas do Brasil. Ministério da Agricultura, Instituto Nacional de Meteorologia. Brasília, 1974.

BARGER, G. L. & THOM, H. C. S. Evolution of Drought Hazard. *Agronomy Journal*, 41 (11): 519-526, 1949

HARGREAVES, G. A. Monthly Precipitation Probabilities for Northeast Brazil. Utah State University, Logan, 1973.

MASSEY, F. J. The Kolmogorov – Smirnov Test for Goodness of Fit. *Journal of American Meteorological Association*, 46: 68-78, 1980

Tabela 01 – Valores máximos de precipitação decendial (em mm), para diferentes níveis de probabilidade (em %) para o Sertão do Estado de Alagoas.

Decêndios	80%	75%	50%	25%
1°	0.00	0.00	2.38	9.74
2°	1.10	1.85	8.01	20.77
3°	1.35	2.14	8.31	20.98
4°	0.80	1.63	8.17	21.58
5°	2.16	3.17	10.07	22.71
6°	0.40	0.83	4.63	12.81
7°	0.33	1.03	10.01	33.54
8°	1.41	2.47	11.55	31.27
9°	3.73	5.15	15.23	34.74
10°	2.48	3.66	12.36	29.41
11°	2.87	3.98	11.99	27.60
12°	10.05	12.35	25.57	46.18
13°	7.86	9.88	22.08	41.91
14°	10.44	12.60	24.52	42.42
15°	10.14	12.62	26.95	49.12
16°	13.87	16.10	27.86	44.30
17°	10.56	12.31	21.65	34.90
18°	10.18	12.29	24.06	41.94
19°	12.33	14.06	22.95	35.00
20°	12.15	13.98	23.47	36.51
21°	11.62	13.37	22.26	34.53
22°	6.16	7.41	14.31	24.66
23°	3.88	4.82	10.26	18.90
24°	4.29	5.15	9.91	17.05
25°	1.02	1.54	5.29	12.50
26°	0.71	1.16	4.70	12.18
27°	0.00	0.11	2.22	7.52
28°	0.00	0.00	1.20	6.37
29°	0.00	0.00	0.76	4.27
30°	0.00	0.01	1.16	3.84
31°	0.00	0.00	0.07	3.39
32°	0.00	0.00	2.26	11.64
33°	0.00	0.00	1.54	14.58
34°	0.00	0.00	2.17	10.05
35°	0.30	0.96	6.68	18.38
36°	0.00	0.00	3.84	15.94

Tabela 02 – Valores decendiais de precipitação média (em mm), desvio padrão (em mm), parâmetros Gama e Beta, precipitação máxima (em mm) e precipitação mínima (em mm) para o Sertão Alagoano.

Decêndios	Precipitação Média	Desvio Padrão	Gama	Beta	Precipitação Máxima	Precipitação Mínima
1°	7.2	11.7	0.675	14.935	51.5	0.1
2°	15.0	19.4	0.693	23.613	90.7	0.0
3°	15.2	16.3	0.698	23.170	61.7	0.1
4°	15.5	21.7	0.738	23.853	83.1	0.5
5°	16.2	18.5	0.860	20.080	79.3	0.3
6°	9.3	12.7	0.689	15.310	74.3	0.0
7°	25.2	45.1	0.556	52.989	224.5	0.1
8°	22.8	30.2	0.647	38.419	135.8	0.0
9°	25.2	27.4	0.750	33.595	115.4	0.1
10°	21.2	23.0	0.744	29.778	100.5	0.1
11°	20.1	21.8	0.734	27.310	109.3	0.0
12°	33.5	26.7	1.322	25.370	123.9	1.0
13°	30.3	25.5	1.141	26.585	112.9	0.6
14°	31.0	22.9	1.512	20.513	101.1	0.8
15°	35.4	27.8	1.332	27.146	134.1	0.5
16°	33.0	22.6	2.065	15.965	107.0	2.5
17°	25.9	17.9	1.965	13.165	88.4	2.1
18°	30.6	21.9	1.488	20.555	99.9	0.2
19°	26.4	16.2	2.481	10.638	84.2	1.6
20°	27.4	17.7	2.263	12.093	93.9	2.5
21°	25.9	16.1	2.314	11.190	61.0	2.3
22°	18.0	15.0	1.537	11.737	67.9	0.4
23°	13.7	12.6	1.246	10.987	76.7	0.1
24°	12.5	9.7	1.551	8.037	45.3	0.5
25°	8.9	10.6	0.789	12.069	50.0	0.1
26°	8.9	10.7	0.668	14.142	44.4	0.0
27°	5.5	9.0	0.644	10.760	37.1	0.1
28°	5.2	11.9	0.471	14.668	67.0	0.0
29°	3.4	5.8	0.558	8.723	24.3	0.1
30°	2.7	4.4	0.751	4.831	25.3	0.0
31°	3.1	7.3	0.597	9.662	39.6	0.0
32°	9.4	17.5	0.485	25.764	76.7	0.0
33°	13.3	29.7	0.434	45.502	164.2	0.0
34°	7.7	11.8	0.605	17.744	53.3	0.1
35°	13.1	19.7	0.762	20.547	88.5	0.2
36°	12.1	20.3	0.586	27.350	91.4	0.1

Tabela 03 – Valores máximos de precipitação decendial (em mm), para diferentes níveis de probabilidade (em %) para o Agreste do Estado de Alagoas.

Decêndios	80%	75%	50%	25%
1°	0.02	0.18	2.5	8.36
2°	0.61	1.08	3.98	8.78
3°	2.06	2.97	10.11	25.08
4°	0.95	2.03	10.25	26.36
5°	1.6	2.38	8.06	19.14
6°	0.83	1.28	4.83	12.16
7°	2.3	3.25	9.76	21.62
8°	4.45	6.04	17.03	37.56
9°	8.56	9.89	16.7	26.14
10°	8.26	10.14	20.91	37.69
11°	5.92	7.79	20.29	42.54
12°	18.49	22.07	41.43	70.06
13°	17.14	20	34.89	55.89
14°	19.73	22.8	38.93	61.45
15°	16.89	20.61	41.78	74.5
16°	26.63	29.8	45.36	65.61
17°	17.52	20.48	36.27	58.7
18°	20.85	23.55	36.87	54.45
19°	23.4	26.44	41.44	61.38
20°	15.6	18.53	34.31	57.41
21°	23.4	26.03	38.92	55.48
22°	13.33	15.12	23.97	35.78
23°	8.98	10.5	18.45	29.68
24°	8.46	10.01	18.4	30.56
25°	6.9	8.41	16.99	30.2
26°	2.77	3.95	12.09	27.08
27°	3.75	4.59	9.31	16.63
28°	0.13	0.44	5.93	23.24
29°	0	0	2.22	9.47
30°	0.23	0.44	2.34	6.65
31°	0.08	0.23	1.98	6.46
32°	0	0	1.1	7.91
33°	0	0	1.93	7.39
34°	0	0	0.69	4.07
35°	0.14	0.43	4.18	14.41
36°	0.01	0.14	4.77	21.61

Tabela 04 – Valores decendiais de precipitação média (em mm), desvio padrão (em mm), parâmetros Gama e Beta, precipitação máxima (em mm) e precipitação mínima (em mm) para o Agreste Alagoano.

Decêndios	Precipitação Média	Desvio Padrão	Gama	Beta	Precipitação Máxima	Precipitação Mínima
1°	6.2	10.3	0.616	12.260	48.3	0.0
2°	6.1	6.6	1.059	6.672	25.1	0.4
3°	18.4	18.9	0.640	28.777	78.6	0.0
4°	18.7	20.6	0.794	27.302	64.9	0.1
5°	13.8	15.8	0.753	19.174	68.8	0.1
6°	8.8	8.0	0.678	13.642	27.2	0.0
7°	15.5	16.6	0.864	18.737	51.5	0.3
8°	27.2	29.5	0.798	34.107	131.8	0.4
9°	19.5	14.1	2.218	8.807	65.0	3.9
10°	27.4	30.0	1.331	20.558	136.2	2.0
11°	30.7	38.2	0.891	34.513	170.9	1.1
12°	51.4	37.4	1.644	31.258	143.0	5.7
13°	41.5	28.8	2.005	20.723	104.3	3.7
14°	45.8	28.2	2.144	21.381	101.5	9.3
15°	54.2	43.7	1.380	39.251	141.4	6.0
16°	50.5	28.7	3.222	15.666	134.1	15.7
17°	43.5	34.1	1.927	22.588	161.0	5.0
18°	41.5	26.1	2.879	14.432	110.0	12.1
19°	46.8	26.6	2.857	16.369	108.5	8.5
20°	42.2	33.2	1.704	24.782	143.2	5.0
21°	43.0	22.0	3.470	12.386	85.2	9.2
22°	27.2	16.0	2.749	9.883	69.8	5.6
23°	22.0	13.4	1.968	11.198	57.0	2.6
24°	22.5	17.0	1.748	12.869	59.9	3.1
25°	22.0	17.8	1.388	15.839	75.3	1.0
26°	19.4	20.0	0.844	24.076	72.1	0.3
27°	12.1	11.5	1.374	8.808	47.9	1.5
28°	18.3	32.1	0.463	45.754	110.8	0.2
29°	7.1	14.3	0.624	15.649	65.2	0.2
30°	4.9	7.4	0.614	8.753	34.7	0.0
31°	4.8	7.1	0.569	9.820	22.7	0.0
32°	6.7	12.4	0.491	19.947	48.1	0.0
33°	5.4	7.7	0.698	10.586	25.1	0.2
34°	3.4	4.9	0.478	9.703	18.5	0.0
35°	10.9	17.2	0.532	23.817	61.0	0.0
36°	17.5	42.2	0.450	47.459	200.1	0.1

Obs.: As Tabelas 5 e 6 não estão incluídas nesse trabalho, devido ao número limitado de páginas, entretanto os seus valores fazem parte de nossa análise.