

## CONCLUSOES

Os modelos ajustados às probabilidades de transição das cadeias de Markov de 1a., 2a. e 3a. ordem e às quantidades médias de precipitação diária, juntamente com o parâmetro  $k$  da distribuição gama, representam de modo compacto o comportamento das precipitações em qualquer dia do ano em Itaporanga, PB. A verificação dos quadros da análise da deviança mostram que o ajuste pela série de Fourier, necessitou apenas quatro harmônicos para a maioria das curvas analisadas.

Pelos resultados analisados verificou-se que a dependência entre o estado de um dia ser chuvoso ou seco em relação aos dias anteriores, é de pelo menos 3 dias. Sendo assim, é necessário considerar no mínimo, uma cadeia de Markov de 3a. ordem.

O modelo descrito certamente terá grande importância na pesquisa e no planejamento agrícola, pois permite obter distribuições de probabilidades para a maioria das características de precipitação dia a dia. Resta agora ao pesquisador da área de agricultura identificar e definir, cuidadosa e precisamente, quais os aspectos importantes da precipitação envolvidos em sua investigação, para a utilização do modelo.

Probabilidade de Dias Secos em Quixeramobim - CE.

28

Francinete Francis Lacerda  
José Antonio Tomás da Silva  
Bernardo Barbosa da Silva  
Kamada Karuna Kumar

Universidade Federal da Paraíba  
Centro de Ciências e Tecnologia  
Departamento de Ciências Atmosféricas  
58.100 Campina Grande - PB

## R E S U M O A M P L I A D O

Estudos climatológicos tomando como base o conceito de balanço hídrico pode fornecer valiosa informação acerca do potencial agrícola de uma determinada região. No presente estudo é proposto avaliar a probabilidade de ocorrência de dias secos para Quixeramobim/CE, durante a estação de cultivo.

Estas informações formam um conjunto básico para o planejamento de irrigação tendo em vista a prática agrícola.

A água disponível (AD), representa a diferença entre; o conteúdo de umidade atual na camada do solo onde encontram-se as raízes e o conteúdo de umidade que corresponde ao ponto de murcha permanente (PMP).

A água disponível será máxima quando o conteúdo de umidade for igual a capacidade de campo (CC).

Valores diários de AD para um período de 24 anos em Quixeramobim, são obtidos a partir de um modelo simples de balanço hídrico, utilizando dados diários de precipitação e valores mensais médios de temperatura. O método proposto por Thornthwaite (1948), é usado para estimar dados de evapotranspiração potencial (EP) mediante dados de temperatura. A AD para o primeiro dia do período estudado é considerada igual ao valor de água disponível máxima (ADM). A AD no segundo dia é obtida por subtração da perda por evapotranspiração e adicionando a precipitação que houve naquele dia. Este procedimento é repetido para todos os dias do período com duas limitações:

- 1) A AD em qualquer dia não excede o valor da ADM.
- 2) A AD em algum dia não pode ser menor que zero.

### R E S U L T A D O S

A tabela 1 mostra o número mínimo de dias secos, para vários níveis de probabilidade e 5 valores de ADM. Tomando como exemplo o valor de ADM igual a 50mm, pode-se esperar no mínimo 18 dias secos no mes de maio em 1/4 do periodo estudado.

E visto que o número de dias secos durante a estação de cultivo depende da capacidade de armazenamento do solo e da

AMD (mm)	NIVEL DE PROBABILIDADE	ABRIL		MAIO		JUNHO	
		DIAS SECOS	DEFICIÊNCIA HÍDRICA (mm)	DIAS SECOS	DEFICIÊNCIA HÍDRICA (mm)	DIAS SECOS	DEFICIÊNCIA HÍDRICA (mm)
50	25%	12	51	18	73	28	116
	50%	3	11	11	38	22	92
	75%	0	0	3	16	13	61
75	25%	12	51	15	66	28	111
	50%	0	0	4	16	21	89
	75%	0	0	0	0	13	45
100	25%	12	46	18	60	24	95
	50%	0	0	1	3	19	82
	75%	0	0	0	0	11	31
125	25%	12	46	13	16	24	95
	50%	0	0	0	0	13	57
	75%	0	0	0	0	2	6

TABELA 1 - Número de dias secos e deficiência hídrica mínima por mês para diferentes níveis de probabilidade.

profundidade das raízes das culturas. Quanto mais profundo for o sistema radicular e maior a capacidade de armazenamento do solo, menor a quantidade de dias secos a esperar. Isto também foi observado por Blake et alli (1960). Entretanto em anos extremamente secos a variação do número de dias secos com os valores de ADM não é muito significativa,

Adotando 50mm para a ADM, dentre 4 anos o mais seco, terá pelo menos 36 dias secos. Tomando a ADM igual 125mm, no mínimo ocorrerá 36 dias secos durante os tres meses referentes a estação, em 4 anos pode-se esperar no ano mais seco 13 dias secos, em anos normais espera-se também a mesma quantidade de dias secos(13 dias).

Os valores de deficiência hídrica a serem esperados para vários níveis de probabilidades são vistos na tabela 1. Estes dados podem ser utilizados para determinar, a quantidade de água sob a forma de irrigação, que deve ser aplicada ao solo para garantir o suprimento contínuo de umidade para as culturas. No caso da ADM igual a 75mm, vê-se que no ano mais seco dentre 10 anos, aproximadamente 300mm de água é necessário. Em anos normais esta necessidade cai para 105mm. A deficiência hídrica a ser esperada tomando vários níveis de probabilidade muda suavemente

com os valores de ADM utilizados nos cálculos.

Assumindo o mesmo tipo de solo, a tabela 1 indica que a quantidade de água a ser utilizada na irrigação, para culturas com raízes mais profundas é menor do que para aquelas com raízes menos profundas. Isto está de acordo com os resultados encontrados por Lacerda (1991), que utilizou dados diários de umidade do solo em 7 estações do NEB.

#### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Blake, G.R., Allred, E.R., Bavel van C.H.M., Whisler, F.D., 1960. Agricultural drought and moisture excesses in Minnesota. University of Minnesota. Agricultural experiment station. Technical Bulletin 235.

Lacerda, F.F., 1991. Um método para a identificação do início e duração da estação de cultivo em localidades do NEB. Tese de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba.

### PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIAS DE CHUVAS MÁXIMAS HORÁRIAS: TESTE DE MODELOS ESTATÍSTICOS

29

Maria Helena de Almeida Mello <sup>(1)</sup>  
Hermano Vaz Arruda <sup>(2)</sup>  
Altino Aldo Ortolani <sup>(1,3)</sup>

Tendo em vista o uso de algumas distribuições teóricas para se estimar a probabilidade de ocorrências de chuvas máximas horárias, foram testados alguns modelos de curvas teóricas, usualmente empregadas em distribuições de amostra com acentuada assimetria positiva.

Para isso, foram utilizadas séries de pelo menos 30 anos de dados de chuvas máximas horárias, mensal, registradas na Estação Meteorológica do IAC, em Campinas, localizada à latitude 22° 54' s, longitude: 47° 05' w, numa altitude de 669 metros. Dentre os meses, foram selecionados aqueles que tivessem apresentado pelo menos uma ocorrência de chuvas máximas horárias > 50mm.

Considerando-se os valores dos coeficientes de assimetria das distribuições amostrais, foram escolhidos três tipos de modelos estatísticos para representar o comportamento das respectivas populações. São eles: a) distribuição de valores extremos (no caso valores máximos); b) lognormal e c) gama.

Para distribuição de valores máximos, considera-se:

$$F(x) = e^{-e^{-\frac{(x-\alpha)}{\beta}}} \quad \text{para } -\infty < x < \infty$$

Os parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$  foram estimados pelo método da máxima verossimelhança, conforme Lieblein (Thom, 1966).

Para a lognormal:

$$F(x) = \int_0^{\infty} f(x) \cdot d(x)$$

$$f(x) = \frac{1}{\sigma x \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \left( \frac{\ln x - \mu}{\sigma} \right)^2} \quad \text{para } x > 0$$

<sup>(1)</sup> Seção de Climatologia Agrícola, Instituto Agronômico (IAC)  
<sup>(2)</sup> Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP  
<sup>(3)</sup> Bolsista do CNPq