

# INICIO E DURAÇÃO DA ESTAÇÃO DE CULTIVO MAIS PROVÁVEIS EM SÃO GONÇALO-PB

Bernardo Barbosa da Silva  
Kamada Karuna Kumar  
Francinete Francis Lacerda

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

## RESUMO

Identificam-se início (IN) e duração (DR) da estação de cultivo (EC) em São Gonçalo-PB (66 45M S; 386 13M W; 233 m) a partir de dados de temperatura mensal e precipitação diária observados num período de 38 anos. Foi determinado o balanço hídrico seriado como forma de se estimar a evapotranspiração real. O modelo consiste em se determinar o armazenamento diário de umidade do solo para, posteriormente, possibilitar a obtenção da umidade do solo em períodos de cinco dias (pêntadas), isto para as 73 pêntadas de cada um dos 38 anos analisados. Para a identificação do início e duração da estação de cultivo são consideradas e discutidas quatro possibilidades, quando então efetiva-se análise estatística das séries correspondentes aos inícios e as durações da estação de cultivo. Verifica-se a correlação entre data de início e período de duração da EC e a adequação do modelo Gama às séries geradas.

## 1. INTRODUÇÃO

A variabilidade associada à precipitação pluviométrica no Nordeste do Brasil (NEB) a torna o elemento mais importante do seu clima. Este fato tem encorajado pesquisadores em várias regiões a estudar o clima desta região de forma a minimizar os riscos de insucesso na agricultura.

As culturas que tradicionalmente são praticadas em grande parte do NEB são submetidas exclusivamente às intempéries do clima, que apresenta outro aspecto que compromete ainda mais o sucesso agrícola: a elevada evaporação. Como resultado final constata-se com frequência a perda parcial ou total das plantações efetivadas na região.

Como forma de viabilizar a agricultura no NEB e de torná-la uma atividade lucrativa, o governo tem incentivado a instalação de projetos de irrigação nesta região. Sabe-se de antemão que tais projetos exigem a aplicação de consideráveis quantias.

Os recursos hídricos disponíveis no NEB não se apresentam em quantidade abundante, salvo em algumas poucas áreas. Nesse sentido, torna-se imperioso que sejam identificados os períodos mais propícios à prática agrícola. Por um lado, como forma de

racionalizar o uso da água e, por outro, afim de reduzir os custos de instalação e manutenção de projetos de irrigação.

Como forma de oferecer informações que subsidiem o dimensionamento de projetos de irrigação, em particular, e o planejamento agrícola regional, de forma mais abrangente, o presente trabalho se dispõe a apresentar preliminarmente uma metodologia que possibilita se identificar o IN e a DR mais prováveis da EC de uma localidade do NEB: São Gonçalo-PB. Neste momento estão sendo consideradas 15 localidades do NEB, porém para este encontro as análises estatísticas só se encontram concluídas para a localidade acima mencionada.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 - Disponibilidade de Dados

Os dados básicos da pesquisa referem-se a totais diários de precipitação pluvial e temperaturas mensais observadas no período de 1943 a 1980 em São Gonçalo-PB. Estas informações foram cedidas pela SUDENE E INEMET através de fitas magnéticas.

A evapotranspiração real (ER) é um dado solicitado pelo modelo e a sua estimativa se deu através do balanço hídrico seriado segundo [1], que requer apenas dados de temperatura e precipitação mensais. O trabalho que orientou esta equipe [2] baseava-se em precipitação diária, no entanto a ER foi considerada igual a 4,0 mm por dia e teve por base estudos que forneciam valores da ER. Nesta pesquisa assumiu-se que a ER mensal de dado mês e ano quando dividida pelo número de dias desse mesmo mês constituía a ER de cada dia desse mês.

### 2.2 - Procedimentos de Cômputo da Umidade do Solo

O armazenamento diário de água por parte do solo foi considerado como função da precipitação diária, da evapotranspiração real diária e da sua capacidade de campo (CC), sendo que o seu cálculo se deu através de:

$$A(i) = A(i-1) + P(i) - ER(i) \quad (2.1)$$

onde  $A(i)$  refere-se ao armazenamento do solo no  $i$ -ésimo dia do ano;  $A(i-1)$ ,  $P(i)$  e  $ER(i)$ , por sua vez, correspondem ao armazenamento verificado no dia anterior, à precipitação e à evapotranspiração real do  $i$ -ésimo dia, respectivamente. Considerou-se, a exemplo de [2], que o solo não podia armazenar mais de 40 mm por dia e que o armazenamento em nenhuma hipótese poderia se mostrar negativo nem também exceder a CC.

Uma vez obtida a umidade diária do solo pôde-se proceder à determinação da umidade do solo para períodos de cinco dias (pêntadas), sendo a primeira constituída pelos cinco primeiros

dias do ano, sendo este dividido em 73 pântadas. A umidade do solo da primeira pântada de dado ano é considerada igual à média aritmética da umidade diária dos dias que a compõem.

Como forma de possibilitar outras comparações, determina-se também a média aritmética dos valores pentadais correspondentes a uma mesma ordem.

O início, a duração e o final da EC são determinados para os 38 anos a partir de quatro valores característicos: 40, 50, 60 e 70% da CC. Portanto, em um dado ano a EC é iniciada quando a umidade do solo em dada pântada alcança no mínimo os valores críticos. A partir dessa pântada procede-se ao cômputo da duração da EC. Essa duração é interrompida no momento que valores menores que os críticos se sucedem e apresentam-se em número maior que dois.

### 2.3 - Análise Estatística das Variáveis

Considando-se que são utilizados quatro valores característicos, a partir dos quais se identifica a pântada que marca o início da EC e a sua duração, são geradas oito séries temporais. Para cada uma delas verificar-se-á a adequação do modelo probabilístico gama [3] aos seus dados. O ajustamento do modelo gama dar-se através do teste de Kolmogorov-Smirnov para um nível de significância igual a 0,20. Os parâmetros do modelo são obtidos através do método da máxima verossimilhança segundo [4].

Uma vez constatada a boa aderência do modelo gama aos dados de cada série, são obtidas as probabilidades de excedência das pântadas que marcam o IN da EC e as referentes às suas durações, a começar com o valor 6 e finalizando com aquele que lhe tem associada uma probabilidade de excedência pelo menos igual a 10%.

Investiga-se a possibilidade de haver correlação significativa entre o início e a duração da EC. Neste caso são considerados quatro conjuntos de dados.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1 são apresentadas as probabilidades de excedência de diferentes valores de IN e DR para quatro níveis: 1, 2, 3 e 4, que correspondem aos valores característicos de 40, 50, 60 e 70% da CC, conforme apresentado no capítulo anterior. Tomando-se como referência o nível de 75%, muito usado em projetos de irrigação para se identificar a altura pluviométrica mais provável, tem-se que o início mais provável da EC ocorre a partir da 10a., 9a., 9a. e 4a. pântada (PTD), respectivamente para os níveis de 1, 2, 3 e 4. Note-se que há uma considerável diferença entre as PTDs mais prováveis dos 3 primeiros níveis e a do último nível. Isto pode ser atribuído a uma possível superestimação da umidade do solo que marca o IN da EC no nível 4.

A duração mais provável da EC, adotando-se a mesma referência do parágrafo anterior, para os níveis 1, 2, 3 e 4,

situa-se respectivamente em torno de 10,8,5 e 2 PTDs, esta última correspondendo a apenas 10 dias.

Depreende-se que culturas de grande exigência hídrica só podem ser praticadas nessa região quando apoiadas em sistemas de irrigação. As culturas menos exigente (nível 1) devem dispor de 10 pântadas para se desenvolverem satisfatoriamente, o que corresponde a um período de 2 meses. Mesmo assim, existem riscos consideráveis se tais culturas não contarem com irrigação suplementar. Isto está justificado em função da variabilidade associada à data que marca o IN da EC e à sua duração.

TABELA 1. Probabilidade de Excedência de Valores Seleccionados de IN e DR Obtidas Segundo o Modelo Gama.

var	I N I C I O				D U R A C A O			
	1	2	3	4	1	2	3	4
06	91	85	78	71	85	80	71	56
08	86	81	76	70	80	74	63	47
10	75	73	71	66	74	67	55	38
12	60	61	61	60	68	59	47	30
14	44	48	49	50	61	52	38	23
16	30	36	36	40	54	45	31	17
18	19	25	25	29	48	38	25	13
20	11	16	16	20	42	32	19	--
22	--	10	10	13	37	27	15	--
24	--	--	--	--	32	22	12	--
26	--	--	--	--	27	18	--	--
28	--	--	--	--	25	15	--	--
30	--	--	--	--	20	12	--	--
32	--	--	--	--	17	10	--	--
34	--	--	--	--	14	--	--	--

Os resultados apresentados pelos coeficientes de correlação de cada uma dos quatro conjuntos correspondentes ao IN e DR (níveis 1,2,3 e4) mostraram não diferirem de zero significativamente, isto segundo o teste de Student com nível de significância igual a 0,05.

Tratando-se de estudo climatológico preliminar, devem ser aprofundadas as análises afim de se identificar os valores característicos que viabilizem uma regionalização mais apurada dos parâmetros IN e DR da EC no Nordeste do Brasil.

#### 4. AGRADECIMENTOS

Ao Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq pelo incentivo proporcionado aos autores no que se refere a bolsa de pesquisa e de mestrado, esta última concedida a Francinete Francis Lacerda, que ora cursa o Mestrado em Meteorologia na UFPB.

## 5. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- [1] THORNTHWAITE, C. W. & MATHER, J. R. Instructions and Tables for Computing Potential Evapotranspiration and the Water Balance. Drexel Institute of Technology Laboratory. 10(3), 185-311, 1957.
- [2] MUSEMBI, D. K. & GRIFFITHS, J. F. The Use of Precipitation Data to Identify Soil Moisture Patterns and the Growing Seasons in Eastern Kenya. Agricultural and Forest Meteorology. 37, 47-61, 1986.
- [3] SILVA, B. B. & SOUZA, F. A. S. S. Aplicação do Modelo Gamma a totais diários de chuva. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE METEOROLOGIA, I/ CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, IV. Brasília 1986. Anais 1. Belo Horizonte, SBMET, 236-241.
- [4] MIELKE, P. W. Simple Iterative Procedures for Two-Parameter Gamma Distribution Maximum Likelihood Estimates. Journal of Applied Meteorology, (15), 181-183, 1975.

(Umid\*10) ESTACAO: 3833639 - SAO GONCALO MEDIA DAS PENTADAS

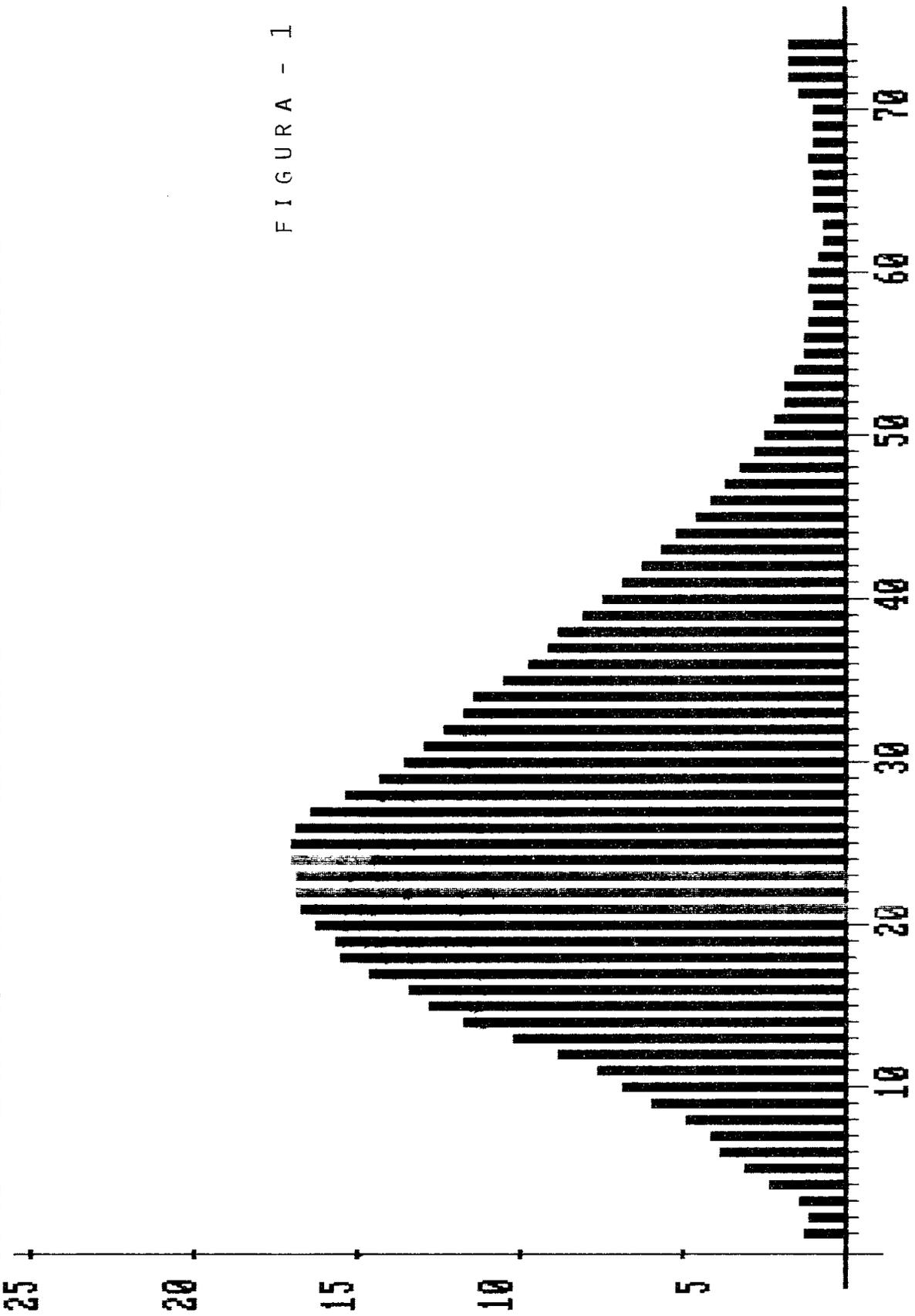


FIGURA - 1