

# **RELAÇÕES ENTRE A DATA DE INÍCIO DAS CHUVAS E A DURAÇÃO DA ESTAÇÃO DE CRESCIMENTO DAS CULTURAS NA REGIÃO DE VIÇOSA, MINAS GERAIS<sup>1</sup>**

Marco Aurélio de Mello Machado<sup>2</sup>  
Gilberto Chohaku Sedyama<sup>3</sup>  
Marcos Heil Costa<sup>3</sup>  
José Maria Nogueira da Costa<sup>3</sup>

## **1. INTRODUÇÃO**

No estabelecimento do início das atividades de campo visando ao plantio, o agricultor que não utiliza a irrigação geralmente é norteado por critérios próprios e subjetivos na determinação das datas de início do período chuvoso. Esses critérios, embora ricos em informações locais e regionais, podem levar o agricultor a erros graves nas suas tomadas de decisão, com perdas significativas de sementes, corretivos e fertilizantes.

A razão para isso é que, apesar da imprevisibilidade das chuvas, o agricultor é levado a tomar as mesmas decisões todo ano. Assim, há a necessidade de se investigar a história das séries pluviométricas de cada local, com o intuito de suprir ou minimizar as insuficientes informações sobre esse importante fator de manejo das atividades agrícolas.

Para os planejadores de sistemas de produção agrícola, é importante o conhecimento do comportamento dos elementos climáticos, em especial do regime pluviométrico, em cada localidade, para subsidiá-los na tarefa

---

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 24.02.1995.

<sup>2</sup> Universidade do Tocantins, UNITINS. 77410-470 Gurupi, TO.

<sup>3</sup> Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa. 36571-000 Viçosa, MG.

de otimização do aproveitamento dos recursos naturais e na obtenção da máxima produção ao menor custo possível.

De acordo com TUBELIS (10), quando se deseja relacionar o crescimento e o desenvolvimento de plantas com as condições atmosféricas, é necessário proceder às avaliações dos parâmetros envolvidos, os quais irão determinar as potencialidades agrícolas de determinada área. Segundo SOUZA (7), essas potencialidades estão diretamente ligadas às condições climáticas da estação de crescimento das culturas. SANSIGOLO (4) afirma que a principal causa das variações de ano para ano da produção agrícola é a irregularidade climática, principalmente em virtude da variabilidade das precipitações nas regiões tropicais, em especial das questões sobre as datas de início, fim e duração da estação chuvosa.

De acordo com RITCHIE (3), a modelagem da duração do ciclo vegetativo de uma cultura é crítica no intuito de predizer sua produtividade potencial e nas tomadas de decisões de manejo relacionadas com as operações que necessitam de épocas ideais.

LIU e LIU (1) afirmam que para melhor planejamento da produção agrícola de cultivos de sequeiro é importante minimizar o risco provocado pela seca e que a indicação da melhor época de plantio possa diminuir esse risco e permitir melhor utilização da chuva durante o ciclo fenológico da cultura.

NEILD *et alii* (2) comentam que os agricultores que dependem exclusivamente da água das chuvas para o suprimento hídrico das culturas têm poucas opções para tomar as decisões corretas e em tempo hábil após o estabelecimento da cultura. SIVAKUMAR (5) afirma que o potencial de uma estação chuvosa pode ser determinado pela análise da data de início das chuvas. O autor procedeu à análise de dados diários de precipitações para 58 localidades no Sul de Sahel (porção nordeste ocidental da África) e mostrou que existe íntima relação entre a data de início das chuvas e a duração da estação de crescimento das culturas, período correspondente entre as datas de início e fim das chuvas, no qual os cultivos satisfazem suas exigências hídricas.

Dois aspectos relacionados pelo autor justificam esse tipo de investigação e podem, *a priori*, ser transpostos para as condições brasileiras, quais sejam:

a) a distribuição da precipitação é caracterizada por um pico único, ou seja, é unimodal;

b) quando a estação chuvosa avança dentro do mês de julho no oeste africano (o que corresponde ao mês de dezembro na porção sudeste do Brasil), existe aumento regular na frequência e na quantidade de precipitação que vai, quase sempre, exceder às perdas por

evapotranspiração da cultura.

Em dois experimentos, considerando o efeito de inícios precoce e tardio do período chuvoso na produção de matéria seca de milheto (*Pennisetum glaucum* (L) R. Br.), SIVAKUMAR (6) analisou as informações de produtividade com os dados de perfis de água no solo. Concluiu que no experimento de início precoce das chuvas o perfil de água no solo permitia o cultivo de mais uma outra cultura, no caso o caupi (*Vigna unguiculata* L Walp), o que tornava mais eficiente a exploração da umidade do solo.

STEWART (8) mostrou que a data de início do período chuvoso é preditora útil da precipitação efetiva e desenvolveu recomendações detalhadas de táticas de manejo para a produção de milho em Katumani (Kênia).

STEWART e HASH (9) fortaleceram essas recomendações e apresentaram estudo de caso que analisou a evapotranspiração real ou precipitação efetiva (tomadas como sinônimo) para o milho, em 48 estações chuvosas de 24 anos de registros para a região semi-árida do Kênia (chuva anual bimodal). As análises classificaram os inícios das chuvas em precoce, tardio e muito tardio, o que possibilitou ditar recomendações de semeadura e de níveis de fertilização.

Dessa forma, táticas de manejo de culturas podem ser orientadas para serem alteradas, dependendo do início das chuvas. Se estas começam precocemente em uma localidade, em relação à data média, seria mais seguro usar cultivares de ciclo médio de estação. Se estas chuvas atrasam alguns dias além desta média, cultivares precoces ou até mesmo outras culturas teriam maior viabilidade de alcançarem maior produtividade.

O presente trabalho visa investigar o regime de distribuição de chuvas da região de Viçosa (Minas Gerais), para que se obtenham parâmetros balizadores e estratégias de manejo das atividades agrícolas. O objetivo prático de tal trabalho é auxiliar a minimização dos efeitos de eventuais períodos secos, em que é pronunciado o estresse hídrico, tornando mais eficiente o uso do recurso natural chuva, o que levaria, por conseguinte, à produção maximizada em anos considerados chuvosos pela exploração de uma estação de crescimento das culturas mais longas. Assim, o presente trabalho teve como objetivos principais estimar as probabilidades teóricas das durações das estações de crescimento (EC), de acordo com datas móveis do início do período chuvoso, e estabelecer o número de ocorrências dos comprimentos do período chuvoso, em função de classes denominadas antes, durante e após a data considerada como média de início das chuvas.

## 2. METODOLOGIA

Estudou-se neste trabalho a região de Viçosa, parte leste do Estado de Minas Gerais e pertencente à microrregião da Zona da Mata, com a latitude de 21°41'S, longitude de 42°51'W e altitude de 690 m. Foram utilizadas nas análises séries históricas de dados diários de precipitação por um período de 66 anos de observação (1924-1989).

Determinou-se a duração da estação de crescimento, em dias, do período chuvoso, conforme critério proposto por SIVAKUMAR (6) e SANSIGOLO (4). Neste trabalho definiu-se o início (I) da estação chuvosa como sendo aquele dia após uma data específica, no caso 1° de setembro, que tem a primeira ocorrência de uma quantidade mínima de 20 mm de chuva, totalizada sobre três dias consecutivos, desde que não ocorra nenhuma seqüência de sete dias secos, nos 30 dias seguintes, já que as necessidades hídricas das plantas podem, normalmente, ser satisfeitas, sobre períodos de até 10 dias, pela água armazenada no solo. Neste estudo considerou-se como dia chuvoso aquele dia que apresentou, pelo menos, um milímetro de precipitação.

Segundo Stern e colaboradores, citados por SIVAKUMAR (5), a primeira ocorrência de longo período seco, após data pré-determinada, poderia ser usada como a definição para o fim do período chuvoso (F). Esse foi o critério aqui adotado, admitindo-se o dia 1° de março como a data escolhida após a qual não ocorreria chuva num período de 20 dias consecutivos. Assim, a duração da estação de crescimento (EC), em dias, para o calendário Juliano, pode ser por:

$$EC = F - I + 365,$$

Valores médios das estações de crescimento foram então estabelecidos para cada estação chuvosa, o que permitiu a visualização de um valor médio para o universo de todos os anos observados, bem como das probabilidades teóricas de ocorrência de que a estação de crescimento exceda as durações especificadas. As durações das estações de crescimento foram subdivididas em intervalos quinzenais, a partir do limite inferior de 90 dias (menor duração das EC) até pouco acima do limite superior de 315 dias (maior duração das EC computadas), dentro de quatro categorias espaçadas de 10 em 10 dias e relativas à data média. Essas categorias foram empiricamente caracterizadas, conforme o Quadro 1.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A data média de início das chuvas foi, segundo o critério citado, 17 de outubro (290° dia do calendário Juliano), e a duração média da estação

**QUADRO 1 - Subdivisões dos inícios do período chuvoso para Viçosa, Minas Gerais**

Classe I	Muito precoce	de 30 a 20 dias anteriores à data média
Classe II	Precoce	de 20 a 10 dias anteriores à data média
Classe III	Normal	de 10 dias antes até 10 dias depois da data média
Classe IV	Tardio	de 10 a 20 dias posteriores à data média

de crescimento, 221 dias, valor relativamente alto. Analisando-se os resultados obtidos, observa-se associação entre a data de início das chuvas e a duração da estação de crescimento das culturas. De maneira geral, inícios precoces do período chuvoso, relativos à data média, resultaram em estações de crescimento mais alongadas (Quadro 1). Chuvas iniciadas no mês de setembro têm, invariavelmente, duração média de mais de 250 dias.

Em 40 observações, nas quais o início do período chuvoso ocorreu antes da data média, cerca de 27 dessas (67,5%) tiveram duração das estações de crescimento maiores que a duração média. Naqueles anos em que o início do período chuvoso se deu após 27 de outubro (300º dia Juliano), a duração média da estação de crescimento das culturas foi aproximadamente igual à duração média da estação de crescimento para toda a série estudada.

Os dados mostram que, quando o início do período chuvoso ocorre posteriormente à data considerada como média, há tendência em acarretar estações de crescimento consideravelmente menores. Por exemplo, para as quatro categorias estudadas, as probabilidades de que a duração da estação de crescimento exceda a 220 dias vai sendo progressivamente diminuída à medida que se passa de muito precoce para precoce, de precoce para normal e de normal para tardia (Quadro 2).

Para a série analisada, em 100% dos casos observaram-se durações da EC tanto maiores quanto mais cedo começam as chuvas (para 100% dos casos, nunca menores que 90 dias). Esse percentual é verificado para as estações de crescimento de 205 ou mais dias na classe "muito precoce", caindo para 190 ou mais dias na classe "precoce", 130 ou mais dias na classe "normal" e de somente 90 ou mais dias na classe "tardia".

As probabilidades teóricas reduzem-se à metade daquele valor (cerca de 50%) em quase o mesmo patamar das durações da estação de crescimento nas classes "muito precoce", "precoce" e "normal", aos 235, 235 e 250 ou mais dias, respectivamente, destoando da classe tardia que aponta 190 ou mais dias da estação de crescimento das culturas.

QUADRO 2 - Probabilidades de que a duração da estação de crescimento das culturas exceda a durações especificadas para inícios variáveis do período chuvoso, em Viçosa, MG

Duração da EC excedendo a ... (dias)	30 a 20 dias antes de 17.09 a 28.09	20 a 10 dias antes de 29.09 a 08.10	10 dias antes até 10 dias depois de 09.10 a 27.10	10 a 20 depois de 28.10 a 06.11
	%	%	%	%
90	100	100	100	100
115	100	100	100	95
130	100	100	100	89
145	100	100	95	84
160	100	100	95	79
175	100	100	95	63
190	100	92	90	47
205	100	77	81	32
220	92	62	71	21
235	50	54	62	5
250	50	38	43	0
265	42	31	24	0
280	33	15	14	0
295	33	15	9	0
315	0	0	0	0

A título de informação, para cada categoria citada, muito precoce, precoce, normal e tardio, estabeleceram-se 15 classes com intervalos de freqüências quinzenais (Quadro 3), nas quais foram anotados o número de observações verificados, além da especificação dos anos em que ocorreram.

#### 4. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho procurou investigar a série histórica de precipitação pluvial de Viçosa, no Estado de Minas Gerais, com o objetivo de estabelecer as virtuais datas mais adequadas de plantios de culturas agrícolas, bem como definir a duração da estação de crescimento em função da quantidade e distribuição temporal das chuvas. Conhecendo-se o regime de distribuição de chuvas, foi possível avaliar os parâmetros balizadores e as estratégias para manejo das atividades agrícolas, o que permitiu concluir que

a) A análise das probabilidades teóricas das durações das estações de crescimento sugere que os plantios de sequeiro podem ser mais seguramente efetuados entre os dias 17.09 a 27.10, o que possibilitaria a maximização do período das chuvas por culturas de ciclo médio;

b) Para plantios efetuados após o início do mês de novembro seria recomendável a utilização de cultivares precoces, uma vez que a expectativa teórica pela estação de crescimento das culturas seria de somente 160 dias aproximadamente; e

c) Ao fazer escolha de datas propícias ao plantio, em função da data de início das chuvas, o agricultor poderá também tomar decisões sobre períodos de aração e gradagem do solo, tipo e níveis de calagem e adubação, épocas de colheita, pulverizações etc.

#### 5. SUMMARY

(RELATIONSHIPS BETWEEN THE BEGINNING DATE OF RAIN PERIOD AND THE DURATION OF THE PLANTING SEASON FOR VIÇOSA, MINAS GERAIS)

This paper deals with an investigation of historical series of rainfall data for Viçosa, in the State of Minas Gerais, with the aim of determining the best agricultural planting dates and defining the length of the growing season in relation to the amount and distribution of rainfall. Analysis of the theoretical probabilities of the duration of the growing season suggested that rainfed agriculture can be carried out more safely from September 17 through October 27 so as to assure a better chance for a

**QUADRO 3 - Número e anos de observações como função do intervalo de classes da data de início das chuvas, para Viçosa, MG**

Classes	Intervalo (dias)	Número de observações	Anos observados
30 a 20 dias antes	85-100	0	-
	101-115	0	-
	116-130	0	-
	131-146	0	-
	147-160	0	-
	161-175	0	-
	176-190	0	-
	191-205	0	-
	206-220	1	1977
	221-235	4	1931/1941/1946/1962
20 a 10 dias antes	236-250	0	-
	251-265	2	1933/1979
	266-280	0	-
	281-295	3	1942/1971/1975
	296-310	0	-
	85-100	0	-
	101-115	0	-
	116-130	0	-
	131-146	0	-
	147-160	0	-
161-175	0	-	
176-190	1	1966	
191-205	2	1943/1968	
206-220	2	1924/1952	
221-235	1	1989	
236-250	3	1925/1964/1985	
251-265	0	-	
266-280	1	1970	
281-295	1	1927	
296-310	2	1926/1988	

Continua...



QUADRO 3 - Continuação

Classes	Intervalo (dias)	Número de Observações	Anos observados
	85-100	0	-
	101-115	0	-
10 dias	116-130	1	1936
	131-146	0	-
antes	147-160	0	-
	161-175	1	1987
a	176-190	2	1938/1984
	191-205	2	1947/1967
10 dias	206-220	2	1934/1969
	221-235	4	1929/1939/1944/1973
depois	236-250	4	1926/1930/1937/1978
	251-265	2	1938/1981
	266-280	1	1974
	281-295	1	1955
	296-310	1	1954
	85-100	1	1949
	101-115	0	-
10	116-130	1	1980
	131-146	2	1948/1961
a	147-160	0	-
	161-175	3	1950/1951/1959
20	176-190	3	1939/1953/1959
	191-205	3	1957/1960/1972
dias	206-220	3	1928/1965/1987
	221-235	2	1940/1958
depois	236-250	1	1945
	251-265	0	-
	266-280	0	-
	281-295	0	-
	296-310	0	-

medium cycle crop during the rainy period. For planting carried out in the mid-November or after, early cycle cropping is recommended since the theoretical expectation for growing season duration is only 160 days approximately. The importance of awareness of the beginning date of the

rainy season with regard to the planting season also holds true when determining other agricultural practices such as tillage, and harvesting dates.

## 6. LITERATURA CITADA

1. LIU, W.T.H. & LIU, B.W.Y. Seleção das melhores épocas de plantio de milho e sorgo na região do Alto São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 3, Campinas, 1983. *Resumos...* Campinas, s. ed., 1983. p.164.
2. NEILD, R.E.; WILHITE, D.A. & HUBBARD, K.G. Preseason precipitation probabilities as an aid to corn planting decisions. *Agricultural and Forest Meteorology*, 41: 259-66, 1987.
3. RITCHIE, J.T. Specifications of the ideal model for predicting crop yields. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CLIMATIC RISK IN CROP PRODUCTION, Brisbane, 1991. *Proceedings...* Brisbane, C.A.B. International, 1991. p. 97-122.
4. SANSIGOLO, C.A. Análise das precipitações diárias de Piracicaba, SP, visando planejamento agrícola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 6, Maceió, 1989. *Anais...* Maceió, s. ed., 1989. p. 224-231.
5. SIVAKUMAR, M.V.K. Predicting rainy season potential from the onset of rains in Southern Sahelian and Sudanian climatic zones of West Africa. *Agricultural and Forest Meteorology*, 42: 295-305, 1988.
6. SIVAKUMAR, M.V.K. Exploiting rainy season potential from the onset of rains in the Sahelian zone of West Africa. *Agricultural and Forest Meteorology*, 51: 321-332, 1990.
7. SOUZA, J.L. *Avaliação agroclimática de quatro microrregiões do Estado de Minas Gerais para alguns cultivares de feijão (Phaseolus vulgaris L.)*. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1989. 70 p. (Tese M.S.).
8. STEWART, J.I. Effective rainfall analyses to guide farm practices and predict yields. In: ANNUAL GENERAL MEETING OF THE SOIL SCIENCE SOCIETY OF EAST AFRICA, 4, Arusha., 1980. *Proceedings...* Arusha, s. ed., 1990. p. 247.
9. STEWART, J.I. & HASH, C.T. Impact of weather analyses on agricultural production and planning decisions for the semiarid areas of Kenya. *Journal of Applied Meteorology*, 21: 477-493, 1982.
10. TUBELIS, A. *A chuva e a produção agrícola*. São Paulo, Nobel, 1988. 85 p.