

## ESTIMATIVA DE OCORRÊNCIA DE DIAS COM TEMPERATURAS ABAIXO DE 9°C PARA VIÇOSA-MG

Williams Pinto Marques Ferreira<sup>1</sup>, Cecília de Fátima Souza<sup>2</sup>, José Luiz Cabral Silva Júnior<sup>3</sup>

**ABSTRACT** – In the present work it was aimed to determine the number of occurrence of days with temperatures below 9°C (base-temperature of the corn) using regression equations adjusted to the data of the region of the Viçosa city, Minas Gerais State, Brazil. In this way were used minimum temperature data from 1968 to 1996, belonging to the climatological station of Federal University of Viçosa. From the adjusted regression equations, the number of days with temperatures inferior to 9°C was estimated. Among the 3.206 regression equations tested, the equations proposed with base in the minimum temperatures were selected, considering  $r^2$  values, each ones for June and July, the cooler months, were high.

### INTRODUÇÃO

A cultura do milho é uma das mais difundidas no mundo, sendo superada somente pela cultura do trigo e do arroz (SILVA, 1989). A importância desta cultura deve-se principalmente ao fato de a mesma ser o principal fornecedor de insumos alimentícios para as atividades de criação animal, destacando-se principalmente na avicultura e suinocultura. Assim, a busca pelo aumento da produtividade dessa cultura é cada vez mais intensa e diversos trabalhos destacam o clima como sendo um dos principais fatores intervenientes na variação da produtividade (FREIRE, 1985; SILVA, 1989; SOARES, 1996). Entre os diversos elementos do clima, a temperatura destaca-se por ser um dos elementos climáticos que está mais associado ao desenvolvimento da cultura, além de ser um fator limitante para a mesma (BRUNINI, 1980).

Muitos pesquisadores têm utilizado a temperatura do ar sob a forma de índices bioclimáticos na caracterização da ocorrência dos estádios fenológicos das culturas (BROWN, 1969; SPIAZU, 1971; COLIGATO e BROWN, 1975; SILVA, 1989). Dentre esses índices, um dos mais utilizados é o conceito de graus-dias que consiste no somatório da temperatura média diária do ar acima de um valor-base, abaixo do qual cessam o crescimento e o desenvolvimento da cultura.

ALESSI e POWER (1976) recomendam 10°C como sendo a temperatura-base mais adequada para a cultura do milho. COLIGATO e BROW (1975) testaram seis temperaturas-bases para o milho e concluíram que as melhores foram de 8°C e 10°C.

Dessa forma o conhecimento do número de ocorrências de dias com temperaturas abaixo da temperatura-base é de fundamental importância principalmente em estudos de zoneamentos agroclimáticos, os quais visam determinar as zonas mais indicadas para o cultivo do milho.

Assim o presente trabalho tem como objetivo principal determinar o número de ocorrência de dias com temperaturas abaixo de 9°C (temperatura-base do

milho) a partir da equação de regressão que melhor se ajustou aos dados da região.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os dados de temperatura mínima são referentes aos meses de junho e julho, meses com maior número de dias com ocorrências de temperaturas abaixo de 9°C (Figura 1), e foram obtidos a partir do termômetro de mínima (Fuess) e compreendeu o período de 1968 a 1996. Os mesmos foram adquiridos junto à estação climatológica da Universidade Federal de Viçosa (UFV) - Minas Gerais, situada na latitude de 20°45'S, longitude 42°51'W e altitude de 689,73 metros. Os dados de ocorrência de temperatura mínima variando de 1°C até 9°C foram plotados, e equações de regressão foram ajustadas com o objetivo de estimar o número de dias com temperaturas abaixo de 9°C em função das temperaturas mínimas.

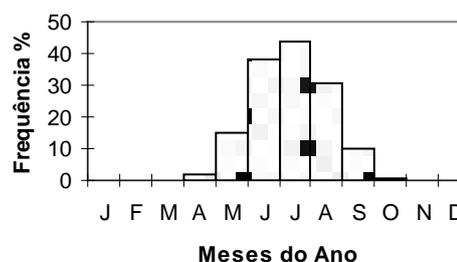


Figura 1. Freqüência de ocorrência de temperaturas abaixo de 9°C para o período de 1968 a 1996.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para obtenção das equações com melhor ajuste, foram testadas 3.206 equações utilizando-se o software TB-CURVE 2D Windows v2.03, com base nos dados existentes para os meses de junho e julho. Dentre todas as equações a que melhor se ajustou para o mês de junho foi:

$$In y = a + bx + cx^2 + dx^3$$
 (Equação 1), e para julho

foi: 
$$y^{0.5} = a + bx^{0.5}$$
 (Equação 2). As equações que

melhor se ajustaram, bem como os valores dos coeficientes  $a$ ,  $b$ ,  $c$  e  $d$  e seus respectivos desvios-padrão, estão representadas na Tabela 1. Foram selecionadas em função do valor de  $r^2$  apresentado e, são referentes aos meses de junho e julho, que tem como variável dependente a temperatura mínima.

Observa-se que a equação 1 apresentou maiores valores de desvio-padrão em relação à equação 2, exceto para o coeficiente de determinação corrigido ( $r^2$ ).

<sup>1</sup> Prof. Dr. Faculdade de Ciência Humanas do Vale do Piranga (FAVAP), [cfsouza@ufv.br](mailto:cfsouza@ufv.br)

<sup>2</sup> Profa. Dra. Universidade Federal de Viçosa (UFV), [cfsouza@ufv.br](mailto:cfsouza@ufv.br)

<sup>3</sup> Doutorando do Programa de Meteorologia Agrícola – UFV ([ilcabral@alunos.ufv.br](mailto:ilcabral@alunos.ufv.br))

Tabela 1. Valores dos coeficientes componentes das equações de regressão e seus respectivos desvios-padrão, e valores do coeficiente de determinação ( $r^2$ ), e coeficiente de determinação corrigido ( $r^2_c$ ) e seus respectivos desvios-padrão.

	Equação 1	DP-Equação 1	Equação 2	DP-Equação 2
a	-8,31227047	1,854533093	-9,70484586	-1,765302216
b	4,815942945	0,835342387	6,13529955	0,641014535
c	-0,67653753	0,122349666	0	0
d	0,033512574	0,005834878	0	0
$r^2$	0,998		0,993	
r	0,997	1,562	0,989	2,622

A partir das equações encontradas para os dois meses foi feito um teste utilizando os mesmos valores de dados de temperaturas e, obteve-se os resultados que são apresentados na Tabela 2, na qual verifica-se que para o mês de julho houve maior aproximação nos valores encontrados, sendo que a diferença para ambos os meses não foi muito significativa o que pode ser verificado pelo valor do  $r^2$  obtido por ambas equações (Tabela 1).

Tabela 2. Valores de temperatura (X), do número de dias com ocorrência abaixo dessas temperatura para o período de 1968 a 1996 (Y), e valores do número de dias com ocorrência abaixo das respectivas temperatura obtidos através das equações de regressão.

X	Junho		Julho	
	Y	Y*	Y	Y*
2	1	1.06	0	0.33
3	0	0.85	3	2.59
4	5	6.58	9	9.70
5	15	16.11	22	21.0
6	30	28.34	30	32.03
7	38	42.61	44	42.26
8	62	58.50	58	58.87
9	75	75.71	106	105.88

A partir dos resultados obtidos para a estimativa de ocorrência de dias com temperaturas abaixo de  $9^{\circ}\text{C}$  nos meses de junho e julho para a região de Viçosa, entre as 3.206 equações de regressão testadas, as que melhor se ajustaram aos dados de temperatura mínima foram  $\ln y = a + bx + cx^2 + dx^3$ , e  $y^{0.5} = a + bx^{0.5}$ , as quais apresentaram um bom coeficiente de determinação e um pequeno valor de desvio padrão.

## REFERÊNCIAS

- Alesi, J. E Power, J.F. Water use by dryland corn as affected by maturity class and plant spacing. *Agronomy Journal*, Madison, v.68, p.547-50, 1976.
- Aspiazu, C. Prognóstico de fases en cultivos de maiz dentado mediante sumas de temperaturas. *Revista de la Facultad de Agronomia y Veterinaria de Buenos Aires*, v.19, p.61-9, 1971.
- Brown, D.M. Heat units for corn in Southein Ontario. Ontário, Department of Agriculture and Food. AGDEX, 1969. 4p. (Information Leaflet AGDEX III/31.)

Brunini, O. Zoneamento agroclimático. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, 13, Londrina-PR, 1980. Coletânea de Resumos. Londrina, SBPC, 1980. P.126-87.

Coligato, M. C. E Brown, D. M. A Bio-photo-thermal model to predict tassell-initiation time in corn (*Zea mays* L.). *Agricultural Meteorology*, v.15, p.11-31, 1975.

Freire, E. C. Melhoramento do milho (*Zea mays* L.) para adaptação às condições de inverno da região Centro Sul do Brasil. Piracicaba, SP: ESALQ, 1985, 168p. Tese (Doutorado em Agronomia)

Silva, J. A. Influência da umidade do solo nas exigências térmicas de três cultivares de milho (*Zea mays* L.). Viçosa, MG: UFV, 1989. 79p. Dissertação (Mestrado em Meteorologia Agrícola).

Soares, A. S. Modelo para avaliação do efeito do déficit e excesso hídrico sobre o rendimento do milho na localidade de Urussunga, Santa Catarina. Piracicaba, SP: ESALQ, 1996, 88p. Dissertação (Mestrado em Agronomia).