

COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE ESTIMATIVAS DE UNIDADES DE CALOR PARA FLORES-
CIMENTO E MATURAÇÃO DE CINCO CULTIVARES DE MILHO (*Zea mays* L.) NO
ESTADO DO PARANÁ

L. R. M. Bernardes(1)
A. Bootsma (2)
D. Chaput (2)
J. C. Gomes (3)

INTRODUÇÃO

O Estado do Paraná carece de informações sobre o comportamento fenológico das cultivares de milho cultivadas em larga escala em seu território, sendo conhecido apenas o ciclo médio de cada cultivar, expresso em dias, medida que varia consideravelmente de acordo com a época de semeadura, com o ano e local de plantio.

Como o conhecimento fenológico das cultivares é básico no planejamento dos diferentes sistemas de produção regionais, tem-se como objetivo, neste trabalho, identificar, entre dois métodos de unidades de calor o que melhor explica o comportamento de cinco das principais cultivares de milho de ciclo, precoce, e tardio, plantadas no Estado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados de planta utilizados no presente trabalho fazem parte do Ensaio Estadual de Épocas de Semeadura de Milho, das safras 1983/84, 1984/85 e 1985/86 (executado pelo Programa de Culturas Alimentícias - IAPAR-PR), cujos experimentos foram conduzidos em cinco localidades, selecionadas de modo a cobrir a área de dispersão do cultivo, conforme Quadro 1.

As cinco cultivares escolhidas, com ciclos que variam de precoces (P)

(1) Área de Agrometeorologia - IAPAR (Londrina-Pr)

(2) Land Resource Research Center - LRRC (Ottawa-Canadá)

(3) Área de Informática - IAPAR (Londrina-Pr)

a tardios (T) são Pioneer 6875 (P), Pioneer 6836 (T), Agroceres 301 (P), HMD-7974 (T) e Cargill 111 S (T), semeadas em 13 diferentes épocas, escalonadas de 15 em 15 dias.

Os dados meteorológicos (temperaturas máximas e mínimas) foram obtidos das estações meteorológicas instaladas nas estações experimentais das localidades dos experimentos.

Das observações fenológicas constaram datas de semeadura, emergência, florescimento e maturação. Considerou-se emergência quando 50% das plantas emergiram, florescimento quando 50% das plantas apresentaram os estigmas e maturação fisiológica quando 50% das plantas apresentaram na espiga inferior, grãos com camada negra.

Para a obtenção dos índices de unidades de calor foram usados os seguintes métodos:

1) Unidades de calor-CHU (Brown, 1972)

$$CHU = \frac{3,33(T_{m\acute{a}x} - 10,0) - 0,084(T_{m\acute{a}x} - 10,0)^2 + 1,8(T_{m\grave{i}n} - 4,44)}{2}$$

onde:

CHU = Unidades de calor acumuladas diariamente em $^{\circ}C$

$T_{m\acute{a}x}$ = Temperatura máxima diária em $^{\circ}C$

$T_{m\grave{i}n}$ = Temperatura mínima diária em $^{\circ}C$

sendo que:

se $T_{m\acute{a}x} < 10^{\circ}C$, considera-se $T_{m\acute{a}x} = 10^{\circ}C$

se $T_{m\grave{i}n} < 4,44^{\circ}C$, considera-se $T_{m\grave{i}n} = 4,44^{\circ}C$

2) Graus-dia - GD

$$GD = \frac{T_{m\acute{a}x} + T_{m\grave{i}n} - T_b}{2}$$

onde:

GD = Graus-dia acumulados diariamente em $^{\circ}C$

$T_{m\acute{a}x}$ = Temperatura máxima diária em $^{\circ}C$

$T_{m\grave{i}n}$ = Temperatura mínima diária em $^{\circ}C$

T_b = Temperatura base inferior, assumida como sendo igual a $10^{\circ}C$
(Gilmore & Rogers, 1958)

sendo que:

Se $T_{min} < 10^{\circ}C$, considera-se $T_{min} = 10^{\circ}C$

Se $T_{max} > 30^{\circ}C$, subtrai-se da média diária o número de graus pelo qual T_{max} excede de $30^{\circ}C$.

Os dois métodos foram testados para os sub-períodos emergência-florescimento e emergência-maturação. Computou-se também o número de dias do calendário nos mesmos sub-períodos, para comparação com os métodos testados.

A comparação entre os dois métodos foi feita através do desvio padrão das diferenças entre o número de dias observados e estimados para todos os locais, épocas de semeadura e anos considerados, para cada cultivar. A utilização do desvio padrão baseou-se nas considerações de Smith et al (1982).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1, onde são apresentados os dados resultantes das comparações entre os métodos utilizados, pode-se verificar que, para o sub-período emergência-florescimento, o método de estimativa de unidades de calor CD foi o que apresentou os menores valores do desvio padrão (expresso em dias), tanto para as variedades de ciclo precoce como para as de ciclo tardio, destacando-se em relação à utilização do número de dias do calendário, para prever a fase de florescimento.

Como essa fase é um dos períodos mais críticos em relação à umidade do solo, pode-se utilizar esse método para programar a semeadura de modo a evitar a coincidência dessa fase com a época de ocorrência de veranicos. Por esse método, a variedade mais precoce, Pioneer 6875, atingiu o florescimento com 832 graus-dias e a mais tardia, Cargill 111 S, com 941 graus-dias.

Para o sub-período emergência-maturação, os menores valores do desvio padrão foram observados para o método de estimativas de unidades de calor CHU.

Embora os valores dos desvios padrões encontrados com a utilização do número de dias do calendário sejam próximos dos encontrados para as estimativas feitas pelo método CHU, a utilização deste último é mais aconselhável, uma vez que leva em conta a temperatura, elemento que exerce ação preponderante no desenvolvimento do milho, como tem sido apontado por diversos pesquisadores, conforme relata Berlato et al (1984).

Por esse método, a variedade Pioneer 6875 atingiu a maturação fisiológica com 3544 unidades de calor e Cargill 111 S com 3770, nas condições do Estado do Paraná.

LITERATURA CITADA

Berlato, M.A.; Matzenauer, R.; Sutili, V.R. Relação entre temperatura e o aparecimento de fases fenológicas do milho (*Zea mays L.*). Agronomia Sulriograndense, 20 (1): 111-132, 1984.

Brown, D.M. Heat units for corn in Southern Ontario. Ontario Ministry of Agriculture and Food. Agedex 111/31.

Gilmore, E.C. & Rogers, J.S. Heat units as a method of measuring maturity in corn. Agronomy Journal, 50: 611-15.

Smith, P.J.; Bootsma, A.; Gates, A.D. Heat units in relation to corn maturity in the Atlantic region of Canada. Agricultural Meteorology, 26: 201-213.

QUADRO 1

Coordenadas geográficas das localidades onde foram realizados os experimentos.

Localidade	Latitude	Longitude	Altitude
Cambarã	23º 00'S	50º 02'W	450 m
Londrina	23º 22'S	51º 10'W	585 m
Palotina	24º 18'S	53º 35'W	310 m
Ponta Grossa	25º 13'S	50º 01'W	880 m
Pato Branco	26º 07'S	52º 41'W	700 m

Tabela 1 - Desvio padrão da diferença entre o número de dias observados e estimados pelos métodos CHU, GD e número de dias do calendário (ND) de todas as épocas e safras, no período 1983-1986, para dois sub-períodos e cinco localidades do Estado do Paraná.

MÉTODOS	Emergência-Florescimento					Emergência-Maturação				
	P 6875	P 6836	A 301	HMD 7974	C 111 S	P 6875	P 6836	A 301	HMD 7974	C 111 S
CHU	6,18	6,51	6,54	6,75	6,34	12,1	12,5	12,0	13,4	13,4
GD	5,82	5,92	5,84	6,18	5,69	15,7	15,8	16,0	16,7	17,1
ND	9,28	9,76	9,90	10,0	10,1	12,7	13,3	11,9	14,3	13,6
P 6875	- Pioneer 6875			HMD 7974	- HMD-7974					
P 6836	- Pioneer 6836			C 111 S	- Cargill 111 S					
A 301	- Agroceres 301									