

ACÚMULO TÉRMICO E DURAÇÃO DO SUBPERÍODO EMERGÊNCIA-FLORESCIMENTO MASCULINO EM CULTIVARES DE MILHO PIPOCA NO ESTADO DE SÃO PAULO¹

Marcelo Trevizan **BARBANO**⁽²⁾, Eduardo **SAWAZAKI**⁽⁴⁾, Orivaldo **BRUNINI**⁽³⁾, Paulo Boller **GALLO**⁽⁴⁾, Edison M. **PAULO**⁽⁴⁾

1. INTRODUÇÃO

As plantas para completarem cada subperíodo do desenvolvimento, necessitam de um somatório térmico, expresso pelo conceito de graus-dia, o qual se baseia no acúmulo térmico dentro do limite de temperatura base relacionada para cada vegetal. O conceito de graus-dia implica que existe uma temperatura base, abaixo da qual não ocorre crescimento vegetal, pressupondo também uma relação linear entre acréscimo de temperatura e desenvolvimento vegetal (BRUNINI, 1976; CHANG, 1968).

Para a obtenção de rendimento máximo na cultura do milho pipoca (*Zea mays* L.), a diferenciação da gema floral e o florescimento devem ocorrer sob condições edafoclimáticas que satisfaçam as exigências da cultura (VIEGAS & PEETEN, 1987). Esse fato torna relevante o conhecimento da duração de cada subperíodo do desenvolvimento do milho pipoca, podendo-se com essa informação, adequar o período de plantio com épocas propícias ao desenvolvimento da cultura, minimizando ação dos riscos climáticos sobre a cultura e proporcionando maiores chances de sucesso no empreendimento agrícola.

Nesse trabalho objetivou-se determinar a soma térmica acumulada no subperíodo emergência-florescimento masculino, utilizando-se os métodos do desvio-padrão e da Equação de Regressão para cultivares de milho pipoca. Tal aspecto torna-se extremamente importante, pois embora a cultura esteja tendo expansão de área marcante, pouco se conhece sobre a interação clima-planta deste tipo de cultura.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com base nos ensaios de épocas de semeadura de cultivares de milho pipoca conduzidos pelo Instituto Agronômico de Campinas da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, sendo que os dados meteorológicos foram obtidos em Postos Meteorológicos instalados próximos aos locais dos experimentos. Foram utilizados dados de observações fenológicas de três cultivares de milho pipoca: IAC 112, Zélia e IAC TC 01, no subperíodo da emergência ao florescimento masculino. Os ensaios foram conduzidos nos municípios de Adamantina (safra de 1998), Campinas (safras de 1997, 1998, 200 e 2001), Capão Bonito (safras de 1997, 1998, 1999, 2000 e 2001) e Mococa (safras de 1999 e 2000). As coordenadas geográficas para cada localidade estão listadas na tabela 1.

Os experimentos foram conduzidos sem a utilização da irrigação suplementar, desconsiderando-se, portanto, uma possível influência da deficiência hídrica do solo na duração do subperíodo em estudo.

Tabela 1: Coordenadas geográficas dos locais onde foram instalados os ensaios regionais de cultivo do milho pipoca no Estado de São Paulo.

Local	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)
Adamantina	21°41'	51°05'	443
Campinas	22°54'	47°05'	669
Capão Bonito	24°00'	48°22'	702
Mococa	21°28'	47°01'	665

A temperatura base e a soma de graus-dias para o subperíodo emergência florescimento masculino foram determinados por dois métodos: do desvio-padrão e da Equação de Regressão (ARNOLD, 1959; BRUNINI, 1976).

No método do desvio-padrão, o total de graus-dia (G.D.) necessários para completar um determinado subperíodo da cultura a ser analisado, é obtido utilizando-se da seguinte expressão:

$$G.D. = (T_m - T_b) * N, \text{ onde:}$$

G.D. > corresponde a soma de graus-dia para completar o subperíodo; T_m à temperatura média (°C) diária do ar; T_b à temperatura base (°C) do subperíodo em estudo e N a duração do subperíodo analisado.

A temperatura base pré estipulada que corresponder ao menor valor de desvio-padrão diário em dias (S_d), resulta na temperatura base da cultura, sendo determinado pela expressão:

$$S_d = S_{dd} / X - T_b$$

sendo que S_d indica o desvio-padrão em dias para toda a série de cultivo; S_{dd} ao desvio padrão em graus-dia para toda a série de cultivo; X a temperatura média para toda a série de cultivo e T_b a temperatura base pré estabelecida.

O somatório das unidades térmicas é determinado a partir de valores de temperatura base escolhidas aleatoriamente, em uma série de experimentos (ARNOLD, 1959; BRUNINI, 1976).

Com relação ao método da Equação de Regressão, a temperatura base é determinada pela relação entre desenvolvimento relativo da cultura e a temperatura média do ar. O prolongamento da reta de regressão, até um desenvolvimento relativo nulo, indica o valor da temperatura base. Esse método faz uso da seguinte expressão:

$$DR_t = 100 / N, \text{ onde:}$$

DR_t corresponde ao desenvolvimento relativo à temperatura média do ar; 100 um valor arbitrário de desenvolvimento; N ao número de dias de duração do subperíodo considerado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de temperatura base dos três cultivares estudados para o subperíodo emergência-florescimento masculino oscilaram de 7°C a 8°C pelo método do desvio-padrão, e de 7,7°C a 8,1°C através do método da Equação de Regressão. Diante da pequena variação de temperatura base obtida pelos dois métodos, pode-se adotar a temperatura base de 8°C como a que melhor representa a

¹ Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Caixa Postal 28, 13.001-970, Campinas, SP.

² Estagiário do Centro de Ecofisiologia e Biofísica - CIIAGRO/IAC.

³ Pesquisador Científico VI CEB - CIIAGRO/IAC - Bolsista do CNPq, brunini@cec.iac.br

⁴ Pesquisadores Científicos - IAC.

temperatura mínima para o crescimento e desenvolvimento da cultura no subperíodo emergência-florescimento masculino, corroborando com os valores obtidos por BRUNINI et al. (1995) e BARBANO et al. (2000) para variedades e híbridos de milho comum.

Os valores de temperatura base calculados pelos métodos do desvio-padrão e da Equação de Regressão para o cultivar IAC 112, no subperíodo em estudo, estão representados na Figura 1.

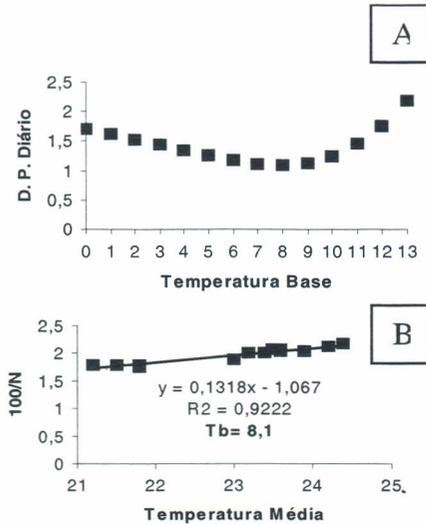


Figura 1: Determinação da temperatura base para o subperíodo emergência-florescimento masculino para o cultivar IAC 112. (A= método do desvio-padrão; B= método da Equação de Regressão)

A tabela 2 apresenta os totais de graus-dias acumulados da emergência ao florescimento masculino para três cultivares de milho pipoca. Os cálculos foram feitos em função da temperatura base de 8°C, e utilizando-se os valores médios da data de semeadura, ciclo médio da emergência até a floração masculina.

4. CONCLUSOES

Os valores de temperatura base obtidos, tanto pelo método do desvio-padrão, como o da Equação de Regressão, apresentaram pouca variabilidade em função de cultivares, estando em média na faixa de 8°C.

Tabela 2: Acúmulo térmico da emergência ao florescimento masculino para três cultivares de milho pipoca no Estado de São Paulo (Tb=8°C)

Cultivar	Cm ⁽¹⁾	Tm ⁽²⁾	Tb ⁽³⁾	AT ⁽⁴⁾
IAC 112	51	23	8	765
IAC TC 01	51	23,1	8	770
Zélia	52	23,0	8	780

(1) Ciclo médio de cada cultivar nas diferentes localidades envolvidas no experimento;

(2) Temperatura média em °C;

(3) Temperatura Base em °C;

(4) Acúmulo Térmico para o subperíodo analisado.

Os totais de graus-dias acumulados da emergência ao florescimento masculino, considerando diferentes localidades e vários anos agrícolas, são, em média, de 765, 770 e 780 para os cultivares IAC 112, IAC TC 01 e Zélia, respectivamente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARNOLD, C.Y. The determination and significance of the base temperature in a linear heat unit system. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Geneva, v. 74, p. 430-445, 1959.
- BARBANO, M.T.; DUARTE, A.P.; BRUNINI, O.; et al. Acúmulo térmico e duração do subperíodo semeadura-florescimento masculino em cultivares de milho no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO. 23., Uberlândia, 2000. **Resumos**, [CD-Rom]. Uberlândia, ABMS/UFU/EMBRAPA Milho e Sorgo, 2000. 6p.
- BRUNINI, O., LISBÃO, R.S., BERNARDI, J.B.; et al. Temperatura base para alface " Withe Boston", em um sistema de unidades térmicas. *Bragantia*, Campinas, v.35, p. 214-219, 1976.
- BRUNINI, O., BORTOLETO, N., MARTINS, A L. M. et al. Determinação das Exigências Térmicas e Hídricas de Cultivares de Milho. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO "SAFRINHA" 3. Assis, SP. 1995a. **Resumos...** Campinas, Instituto Agrônômico, 1995a, p.141-145.
- CHANG, J.H. **Climate and agriculture-na ecology survey**. Chicago: Aldine Publishing Company, 1968, 304p.
- VIÉGAS, G.P., PEETEM, H. Sistema de produção. In: PATERNIANI, E., VIÉGAS, G.P. **Melhoramento e produção do milho**. Campinas: Fundação Cargil, v. 2. P. 453-538, 1987.