

# ACUMULO TÉRMICO PARA DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DE HÍBRIDOS DE MILHO

G.L.ALONSO<sup>1</sup>, R. CARLESSO<sup>2</sup>, M.T. PETRY<sup>3</sup>, T. BROETTO<sup>4</sup>,  
A.E. KNIES<sup>4</sup>, J.D. MARTINS<sup>4</sup>

1- Estudante do Curso de Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Fone: (0xx55)9958-5130, Santa Maria-RS, [giovanilinassi@brturbo.com.br](mailto:giovanilinassi@brturbo.com.br), 2- Eng. Agrônomo, Ph.D., Professor do Depto. de Engenharia Rural, UFSM, Santa Maria-RS.  
3- Eng. Agrônoma, Dra., pesquisadora UFSM, Santa Maria-RS, 4- Estudante do Curso de Graduação em Agronomia, UFSM, Santa Maria-RS.

**Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju – SE**

**RESUMO:** Na cultura do milho, a temperatura afeta o crescimento e o desenvolvimento da planta, pois influencia vários processos tais como, crescimento da raiz, absorção de nutrientes e de água, fotossíntese, respiração e translocação. O objetivo do trabalho foi determinar o acúmulo de temperatura (soma térmica) necessária para o pendoamento e a maturação fisiológica de diferentes híbridos de milho. O experimento foi conduzido, no ano agrícola de 2006/2007, em área experimental do Departamento de Engenharia Rural da Universidade Federal de Santa Maria. Foram utilizados 22 híbridos comerciais: 2B710, 30K64, AG9020, 30F35, AG8060, AS1570, AG8066, 30P34, DKB234, PENTA, 32R21HT, 30K73, AG8021, 32R48, 30F36, MAXIMUS, DKB330, SPRINT, 30F53, 2A525, 30S40, 2A120 no delineamento blocos ao acaso com três repetições. O plantio foi realizado dia 19/10/2006. As observações fenológicas foram realizadas em dias alternados, sendo realizadas em duas plantas por parcela. Os resultados demonstraram que existe variabilidade entre os híbridos mais precoces para floração e para maturação fisiológica, principalmente entre os híbridos SPRINT e 32R21HT.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estágios fenológicos, florescimento e maturação fisiológica

**ABSTRACT:** The temperature affects the growth and development of the maize. This factor influencing the root development, nutrients and water absorption, photosynthesis, respiration and translocation. The objective of this work was to determinate the amount of degree-days necessary for the flowering and physiological maturation. The experiment was conducted in experimental area of the Agricultural Engineering Department of the Federal University of Santa Maria – RS, Brazil, during the 2006/2007 growing season. Twenty two maize hybrids were used: 2B710, 30K64, AG9020, 30F35, AG8060, AS1570, AG8066, 30P34, DKB234, PENTA, 32R21HT, 30K73, AG8021, 32R48, 30F36, MAXIMUS, DKB330, SPRINT, 30F53, 2A525, 30S40, 2A120. A randomized block design was used with three replications. The sowing date was in 19/10/2006. The phenological stages were determinate in alternated days (in two plants of each plot). The degree-days accumulation results indicated variability among maize hybrids in the flowering and physiological maturation stage (especially to SPRINT and 32R21HT).

**KEYWORDS:** phenological stages, flowering, physiological maturation

**INTRODUÇÃO:** A duração do período de crescimento para uma determinada cultivar é altamente dependente do ambiente térmico e do fotoperíodo. A taxa de crescimento pode ser modificada por diversos fatores, tais como o fotoperíodo, conteúdo de água no solo, radiação solar e fertilidade do solo, porém, é primariamente afetada pela temperatura.

Existem muitos estudos que relacionam as interações clima-planta, destacando-se os que levam em consideração as unidades de calor ou soma de graus-dia necessários para completar os distintos subperíodos do ciclo da planta. Segundo RITCHIE & NESMITH (1992), um dos métodos utilizados para relacionar a temperatura ao desenvolvimento do milho é o da soma de temperaturas, unidades térmicas ou graus-dia, definida como a soma de temperatura, acima de uma temperatura base, necessária para que a planta atinja uma determinada fase fenológica de seu desenvolvimento.

De acordo com STEWART et al. (1998), a predição do surgimento e duração de cada estágio de desenvolvimento das plantas irá contribuir decisivamente para a definição dos períodos mais sensíveis às adversidades, desde a emergência até a maturação fisiológica das plantas.

O principal objetivo deste trabalho foi determinar o acúmulo de temperatura dos sub-períodos emergência-floração e emergência-maturação fisiológica de alguns híbridos de milho.

**MATERIAIS E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido, na área experimental do Departamento de Engenharia Rural da Universidade Federal de Santa Maria, no município de Santa Maria, localizada na Depressão Central do Rio Grande do Sul no ano agrícola de 2006/2007. A área experimental esta situada na Latitude 29°41'24" S, Longitude de 53°48'42" W e altitude de 95m. O clima da região enquadra-se na classe "Cfa", subtropical úmido de acordo com a classificação climática de Köppen (MORENO, 1961). Nessa classe, a temperatura média do mês mais quente do ano é superior a 22°C a as temperaturas mínimas do mês mais frio oscilam entre -3 e 18°C. A precipitação média anual da região varia de 1322 a 1769 mm. O solo do local está classificado como ARGISSOLO VERMELHO Distrófico arênico (EMBRAPA, 1999).

O delineamento experimental utilizado foi o blocos ao acaso com três repetições. Foram implantados 22 híbridos comerciais: 2B710, 30K64, AG9020, 30F35, AG8060, AS1570, AG8066, 30P34, DKB234, PENTA, 32R21HT, 30K73, AG8021, 32R48, 30F36, MAXIMUS, DKB330, SPRINT, 30F53, 2A525, 30S40, 2A120. As parcelas experimentais apresentam as dimensões de 4 m x 4 m (16,0 m<sup>2</sup>). A semeadura da cultura foi realizada em 19/10/2006; no sistema de cultivo plantio direto, sendo cada parcela constituída de cinco linhas com 4 m de comprimento, espaçamento de 0,8 m entre linhas e 0,19m entre plantas, totalizando uma população 104 plantas/parcela e de 65.000,00 plantas ha<sup>-1</sup>.

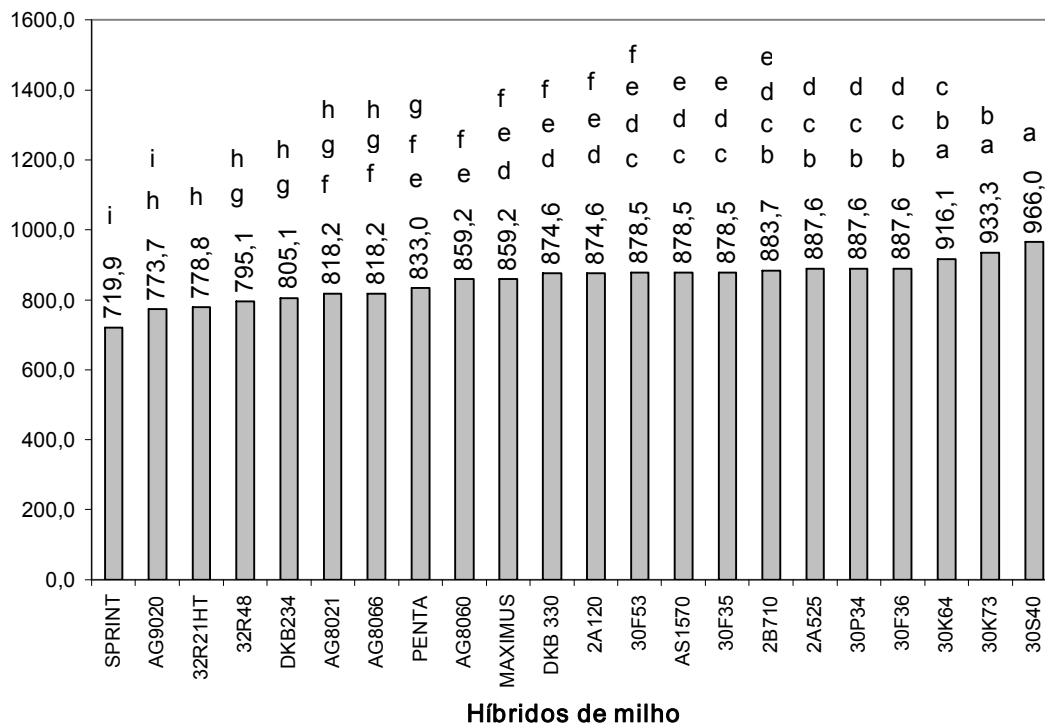
A adubação de base foi de 400 Kg.ha<sup>-1</sup> da fórmula 5-20-20 aplicado na semeadura da cultura. Adicionou-se mais 81kg/ha de nitrogênio em cobertura, particionado em duas aplicações; nos estágios "V4" e "V8" de desenvolvimento da cultura. As observações fenológicas iniciaram logo após a emergência e foram realizadas em dias alternados sendo realizadas em 2 plantas de cada parcela, formando uma média, a qual foi somada com as médias das outras duas parcelas dos híbridos, formando uma nova média que representa o híbrido. O manejo das irrigações foi realizado com o auxílio de um programa computacional desenvolvido pelo Departamento de Engenharia Agrícola da UFSM ([www.sistemairriga.com.br](http://www.sistemairriga.com.br)).

A data de emergência da cultura foi considerada quando 50% de coleóptilos se tornaram visíveis, para a avaliação da soma térmica de cada material analisado. As temperaturas máximas, mínimas e médias do ar foram obtidas de uma estação meteorológica automática localizada próxima do experimento.

O cálculo da soma térmica em graus-dia (GD) foi realizado a partir da temperatura média diária, subtraída da temperatura base para o milho. Assumiu-se que o desenvolvimento das

plantas foi constante entre a temperatura base (10°C) e uma temperatura máxima (32°C), abaixo e acima das quais a taxa de crescimento foi considerada nula. Foram realizadas três aplicações de inseticidas, sendo os produtos Lufenuron, e Deltamethrin utilizados em conjunto, sendo aplicados aos 30, 46, 66 dias após a emergência (DAE).

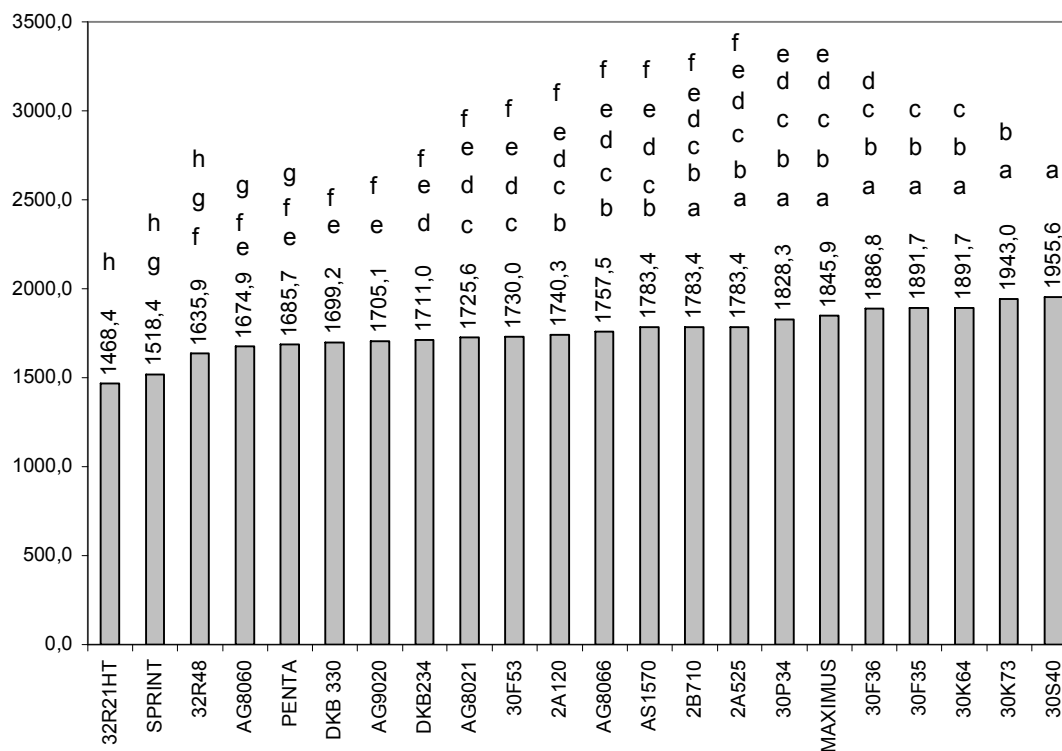
Nos dias definidos, todas as plantas marcadas foram avaliadas mediante observação visual. Foi determinado o grau dia acumulado (GDA) necessário até a floração e até a maturação fisiológica. O estágio de floração foi considerado quando a inflorescência masculina apresentava-se mais de 50% visível. O estágio de maturação fisiológica foi considerado quando os grãos se encontravam com a camada preta, na inserção com a espiga.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

**Figura 1-** Soma térmica acumulada (Graus Dias Acumulados) para diferentes híbridos de milho da emergência até a floração. Santa Maria – RS. As médias (colunas) acompanhadas pela mesma letra não diferem entre si, segundo o teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

Observou-se que o híbrido com menor acúmulo de GDA para atingir a floração foi o SPRINT com 719,9 e não diferiu significativamente, do AG9020. Já o híbrido que apresentou o maior GDA para atingir a floração foi o 30S40 com 966,0 e não diferiu significativamente do 30K73 e nem do 30K64. A diferença no GDA entre o híbrido mais tardio e o mais precoce foi de 247,87 graus dia.



**Figura 2-** Soma térmica acumulada (Graus Dia Acumulados) para diferentes híbridos de milho da emergência até a maturação fisiológica. Santa Maria, 2006/07. As médias (colunas) acompanhadas pela mesma letra não diferem entre si, segundo o teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

Na figura 2 são apresentados os híbridos em ordem crescente em relação ao GDA da emergência a maturação fisiológica. Observou-se que o híbrido com menor GDA para atingir a maturação fisiológica foi o 32R21HT com 1468,4 e não diferiu significativamente do SPRINT e nem do 32R48. Já o híbrido que apresentou o maior GDA para atingir a maturação fisiológica foi o 30S40 com 1955,6 e não diferiu significativamente dos seguintes híbridos: 30K73, 30K64, 30F35, 30F36, MAXIMUS, 30P34, 2A525, 2B710, AS1570. A diferença de GDA do híbrido mais tardio e o mais precoce foi de 487,2 GDA.

Analisando-se as figura 1 e 2 conjuntamente observou-se que a seqüência de híbridos da figura 1 não é a mesma da figura 2, isso significa que o híbrido mais precoce para o florescimento nem sempre é o mais precoce até a maturação fisiológica.

**CONCLUSÕES:** No subperíodo emergência – floração, o híbrido SPRINT foi o mais precoce com 719,9 GDA e o 30S40 foi o mais tardio com 966 GDA. No subperíodo emergência – maturação fisiológica, o híbrido 32R21HT foi o mais precoce com 1468,4 GDA e o híbrido 30S40 foi o mais tardio com 1955,6 GDA.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA,1999. 412p.

MORENO, Jose Alberto. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria de Agricultura, 1961. 42p.

NESMITH, D.S. & RITCHIE, J.T. Short – and long – term responses of corn to a pre anthesis soil water deficit. **Agron. J.**, Madison, v.84, p.107-113, 1992.

STEWART, D.W., DWYER, L.M. & CARRIGAN, L.L. Phenological Temperature Response of Maize. **Agron. J.** v.90, p. 73-79, 1998.