

POTENCIAL DE RENDIMENTO DE GRÃOS DE MILHO PRECOCE, SEMI PRECOCE E SUPER PRECOCE EM FUNÇÃO DOS GRAUS-DIA

W. J. da SILVA¹, J. M. V. PAES², R. K. ZITO²

¹ Eng Agrônomo, Dr. Agronomia, Pesquisador EMBRAPA/EPAMIG, Uberaba -MG, Fone: (34) 3321-6699, wilson@epamiguberaba.com.br

² Eng. Agrônomo, Dr. Fitotecnia, Pesquisador EPAMIG, Uberaba - MG,

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia - 02 a 05 de junho de 2007 - Aracaju - SE

RESUMO: O trabalho foi conduzido objetivando determinar o efeito dos graus-dia sobre o potencial de rendimento do milho, em diferentes sistemas de produção. Foram conduzidos ensaios com 29 cultivares de milho, precoces, semi precoces e super precoces, com híbridos simples, híbridos simples modificados, híbridos duplos e híbridos triplos em 17 municípios mineiros situados nas regiões que se encontram entre os paralelos 18° à 22° S, entre os meridianos 43° à 50° W e com altitudes variando de 550 à 1200m. Os sistemas de plantio adotados foram 65 % diretos e 35 % convencionais. Como grande parte dos municípios não possuem Estações Meteorológicas, os dados de temperatura utilizados, na determinação das Somas Térmicas, foram obtidos via "modelos para estimativa das temperaturas normais mensais médias, máximas, mínimas e anual no Estado de Minas Gerais". As temperaturas base inferior e superior utilizadas foram 10 °C e 35 °C, respectivamente. Em ambas relações entre graus-dia e produtividade, o acúmulo de 1869,2 graus-dia em São Sebastião do Paraíso provocou produtividades máximas variando de 10.936 à 11.960 Kg ha⁻¹. Existe uma forte relação entre os graus-dia e a produtividade do milho para ser considerada pelos produtores.

PALAVRAS CHAVE: ambiente, potencial produtivo, temperatura.

YIELD POTENTIAL OF GRAINS OF MAIZE PRECOCIOUS, HALF PRECOCIOUS AND SUPER PRECOCIOUS IN FUNCTION OF DEGREES-DAY

ABSTRACT: The experiment was conducted objectifying to determine the effect of the degree-day on the potential on maize grain yield in different production system. Essays with 29 cultivars of precocious, super precocious, half precocious maize, in hybrids simple, hybrid simple modified, hybrid double and hybrid triples in 17 mineiros municipality situated in regions that if find between 18°-22° S parallels , between 43°-50° W meridians and with altitudes varying of 550 until 1200m. The adopted production systems had been 65% no tillage and 35 % conventionals. As great part of the cities do not possess Meteorological Stations, the used data of temperature in the determination of the degree-day had been used "models for estimate of the normal temperatures monthly averages, maximum, minimum and annual in the State of Minas Gerais". The base temperatures inferior and superior had been 10 °C and 35 °C, respectively. In both relations between degree-day and productivity, the 1869,2 degree-day accumulation in São Sebastião do Paraiso provoked maximum productivity varying of. 10.936 to 11,960 Kg ha⁻¹. Exist one strong relation between the degree-day and the productivity of the maize to be considered by prducers.

KEYWORDS: environment, productive potential, temperature

INTRODUÇÃO

Inúmeras evidências experimentais apontam que a temperatura constitui-se em um fator de produção mais importante e decisivo para o desenvolvimento do milho, embora a água e demais variáveis meteorológicas exerçam diretamente sua influência no processo

(ANDRADE, 1992). Durante a fase vegetativa, em condições nutricionais ótimas e sem deficiência hídrica, assume-se que a produtividade potencial da massa seca do milho (produção por unidade de área) é dependente da temperatura do ar e da disponibilidade de energia. Para a cultura de milho, muito se tem estudado sob o ponto de vista de suas exigências climáticas, sempre objetivando o aumento do rendimento agrícola. A temperatura está associada à eficiência dos processos metabólicos envolvidos na conversão de energia em biomassa vegetal, alterando a plasticidade de diversas enzimas da planta. Sob baixas temperaturas, as enzimas não se tornam aptas às mudanças de conformação requeridas nas reações que ela irá participar. Sob altas temperaturas, as enzimas coagulam e uma nova estrutura é formada, mas é incapaz de catalisar a reação. Em função disso, define-se uma faixa de crescimento e desenvolvimento de uma planta, cujos limites representam as temperatura basais, superior e inferior (BONHOMME, 2000). Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito do ambiente sobre o potencial de rendimento de grãos de milho cultivado em diferentes sistemas de produção, utilizando variações de graus-dia e disponibilizando ao agricultor mineiro informações importantes para tomada de decisão, sobretudo no que se refere a escolha de cultivares.

MATERIAL E MÉTODOS

No ano agrícola 2005/2006, foram instalados ensaios com 29 cultivares de milho, precoces, semi precoces e superprecoces, com híbridos simples, híbridos simples modificados, híbridos duplos e híbridos triplos (Tabela 1) em 17 municípios mineiros situados nas regiões que se encontram entre os paralelos 18° à 22° S, entre os meridianos 43° à 50° W e com altitudes variando de 550 à 1200m (Tabela 2). A adubação foi realizada conforme a análise do solo. Os sistemas de plantio adotados foram 65 % diretos e 35 % convencionais. Em 82 % dos ensaios foram aplicado herbicidas no controle de ervas daninhas e 76 % receberam controle químico de pragas. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com três repetições, sendo as parcelas compostas por duas fileiras de 5,0 m. O espaçamento variou de 0,45 a 0,90 m de acordo com as condições locais. Os dados coletados foram analisados estatisticamente e os tratamentos agrupados pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade. Como grande parte dos municípios não possuem Estações Meteorológicas, os dados de temperatura utilizados na determinação das Somas Térmicas foram obtidos a partir de "modelos para estimativa das temperaturas normais mensais médias, máximas, mínimas e anual no Estado de Minas Gerais"(SEDIYAMA e MELO JR., 1998). Como a maioria dos genótipos atuais não se desenvolve em temperaturas inferiores a 10 °C, considerou-se, segundo GARCIA (1993), como sendo esta a temperatura base inferior. E sabendo-se que o rendimento do milho pode ser reduzido, bem como ser alterada a composição protéica dos grãos, quando da ocorrência de temperaturas acima de 35 °C, considerou-se, segundo FANCELLI e DOURADO NETO (2004), como sendo esta a

Tabela 1. Relação das empresas e as cultivares testadas nos 17 municípios mineiros no ano agrícola 2005/2006

Agroeste	Agromen	Biomatrix	Brasmilho	Embrapa	Dow	Nidera	Semeali
CN 103	AGN30A06	BMX111	PL1335	BRS1035	DAS749	A015	XB7110
AS 1567	AG30A09	BMX2202		BFS1031	2B587	HS5473	XB7116
AS 1575	XGN042010	BRS3003		CMS3A282	2B689		XB7253
	XGN042010				2A525		
					2B710		

Obs. Testemunhas: 30K75 da Pioneer, 2C577 da DOW, XB8010 da Nidera, DKB 350 da Dekalb, AG9010 da Agrocere/Monsanto.

Tabela 2 . Relação dos 17 municípios mineiros, utilizados nos ensaios experimentais, apresentando os graus-dia calculados em cada ensaio, a data de semeio e a data de colheita.

Município	Soma térmica	Data do semeio	Data da colheita
Oratórios	1394,7	17/11/2005	27/02/2006
Guarda-Mor	1439,0	21/12/2005	22/03/2006
Iraí de Minas	1534,0	14/11/2005	28/03/2006
Boa Esperança	1541,0	03/11/2005	22/05/2006
Sacramento	1545,5	19/11/2005	26/04/2006
Patos de Minas	1587,8	20/12/2005	29/04/2006
Rio Paranaíba	1708,0	07/11/2005	20/04/2006
Indianópolis	1773,5	28/10/2005	30/4/2006
Machado	1829,4	19/01/2006	06/08/2006
Conquista	1844,5	07/11/2005	31/03/2006
São Sebastião do Paraíso	1869,2	16/11/2005	15/05/2006
Araxá	1892,3	15/11/2005	28/04/2006
Capinópolis	1901,9	22/11/2005	06/04/2006
Campo Florido	1961,9	22/11/2005	13/05/2006
Sete Lagoas	2195,9	29/11/2005	30/05/2006
Água Comprida	2209,2	22/12/2005	08/06/2006
Ipiaçu	2230,7	18/12/2005	18/05/2006

temperatura base superior. Aplicou-se, então, o método de ARNOLD (1959), na determinação da soma térmica. Uma vez determinada a soma térmica, em graus-dia, confrontou-a, em regressão, com a produtividade média dos grãos de milho híbridos precoce, semi precoce e super precoce.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação entre a produtividade de grãos e o acúmulo de unidades térmicas nos 29 híbridos de milho indicados na Tabela 1 correlacionados em fase sigmoideal utilizando 17 municípios mineiros, conforme Tabela 2, são apresentados nas Figuras 1, 2, 3 e 4 em médias de todas as cultivares, médias das cultivares precoces, médias das cultivares semi precoces e médias das cultivares super precoces. Em ambas figuras percebe-se uma produtividade média maior (11.798 Kg ha⁻¹ média de todas as cultivares, 11.960 Kg ha⁻¹ média das cultivares precoces, 11.075.Kg ha⁻¹ média das cultivares semi precoces e 10.936 Kg ha⁻¹ média das cultivares super precoce), quando houve um acúmulo de 1.869,2 graus-dia em São Sebastião do Paraíso. A produtividade manteve-se crescente desde os 1.394,7 graus-dia em Oratórios com a produtividade média variando de 3.877 à 5.200Kg ha⁻¹. Após alcançar o valor máximo, ocorreu uma redução à medida que o acúmulo dos graus-dia foi aumentando, atingindo a produtividade média variando de 3.216 à 4.285 Kg ha⁻¹ em Sete Lagoas. Sem relacionar os graus-dia com a produtividades final do milho GARCIA (1993); FANCELLI e DOURADO NETO (2000), apresentaram exigências térmicas superior a 890 graus-dia para híbridos de milhos tardios, de 831 à 890 graus-dia para híbridos precoces e inferior a 830 graus-dia para híbridos super precoces. A grande defasagem entre os resultados é atribuída ao ciclo da emergência à maturação fisiológica, utilizado pelos autores. No caso, o ciclo foi considerado do semeio à colheita do grão. A queda de produção à medida que os graus-dia aumentaram é atribuída à redução da umidade do grão, perdas em respiração e ataques de pragas. Não foi notada diferenças significativas entre as produtividades das cultivares precoces, semi precoces e super precoces. DIDONET et al (2007), estudando taxa de crescimento de grãos e radiação solar global incidente em cinco épocas de plantio não encontrou diferenças em graus-dia necessários para enchimento de grãos de milho em ciclos mais precoces, quanto nos mais

tardios. Indicando que as variações de ciclo entre diferentes híbridos são observadas basicamente no período vegetativo e não no período reprodutivo.

CONCLUSÕES

Para as condições em que foi desenvolvida a pesquisa, os resultados alcançados permitem as seguintes conclusões:

- 1 - Os híbridos avaliados variam seus rendimentos de acordo com os graus-dia;
- 2 - A metodologia facilita a escolha de híbridos mais promissores em termos de estabilidade, para a adoção ao sistema produtivo;
- 3 - As produtividades médias dos híbridos, sejam precoce, semi precoce e super precoce foram semelhantes em todos os municípios avaliados (graus-dia) permitindo ao produtor utilizar cultivares de menor ciclo, podendo realizar dois cultivos no mesmo período chuvoso;
- 4 - Existe uma forte relação entre graus-dia e o potencial produtivo do milho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, F.H. **Radiación y temperatura determinan los rendimientos máximos de maíz**. Balcance: Instituto Nacional de tecnologia agropecuária, 1992. 34p. (Boletín Técnico, 106)

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.

BONHOMME, R. Bases and limits to using degree day units. **European Journal of Agronomy**, Amsterdam, v.13, p.1-10, 2000.

DIDONET, A.D.; RODRIGUES, O.; MARIO, J.L.; IDE, F. Taxa de crescimento de grãos e radiação solar global incidente em cinco épocas de plantio de milho. Disponível em <http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/milho/taxamil.htm>. Acesso em 01/04/2007.

FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D. **Produção de milho**. 2.ed. Guaíba. Agropecuária, 2004, 360p.

GARCIA, B.I.L. **Determinação de temperatura-base e influência de variáveis climáticas na duração do ciclo e na produção do milho (*Zea mays* L.)**. 1993. 81p. Dissertação (Mestrado)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba.

SEDIYAMA, G.C.; MELO JR, J.C., Modelos para estimativa das temperatura normais mensais médias, máximas, mínimas e anual no Estado de Minas Gerais. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.6, n.1, p.57-61, 1998.

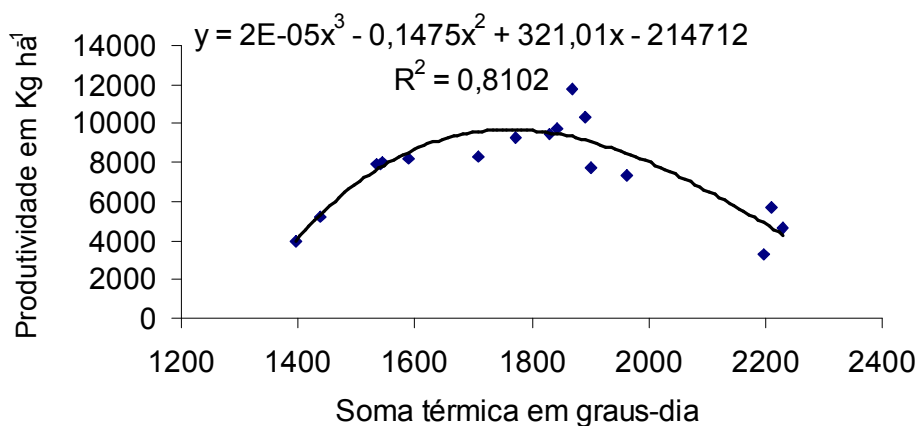


Figura 1: Relação entre a produtividade média do milho híbrido precoce semi precoce, super precoce e a soma térmica, em graus-dia.

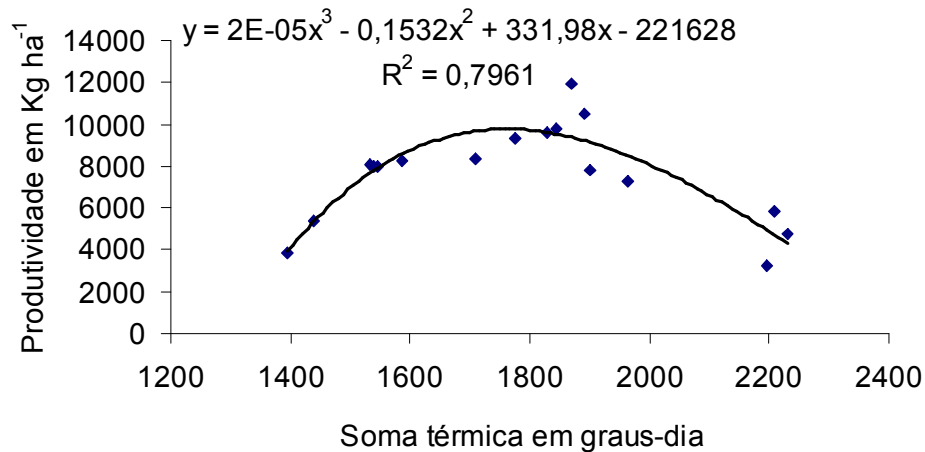


Figura 2: Relação entre a produtividade média do milho híbrido precoce e a soma térmica, em graus-dia.

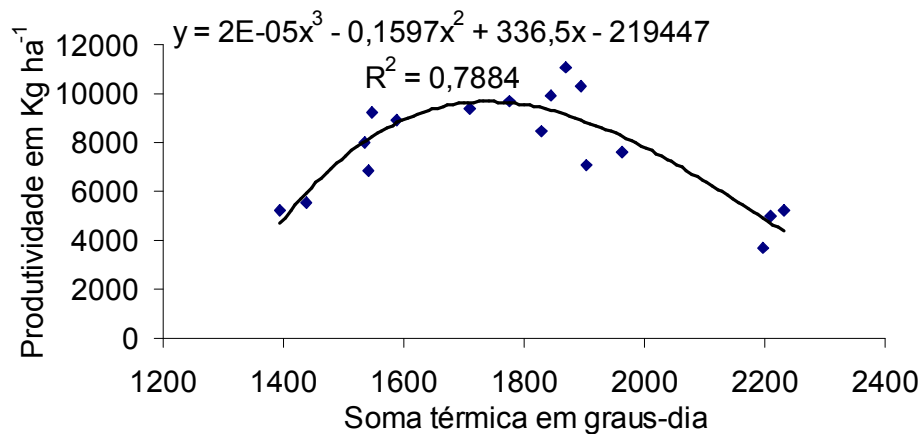


Figura 3: Relação entre as produtividade média do milho híbrido semi precoce e a soma térmica, em graus-dia.

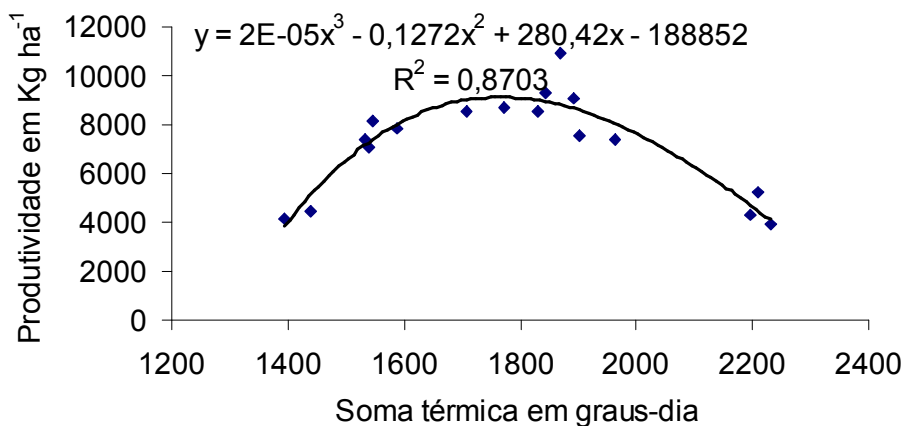


Figura 4: Relação entre a produtividade média do milho híbrido super precoce e a soma térmica, em graus-dia.