

### **Época de Semeadura e Produtividade de Híbridos de Milho Doce**

Antônio Augusto Nogueira Franco<sup>1</sup>, Pedro Soares Vidigal Filho<sup>2</sup>, Odair José Marques<sup>3</sup> e Ricardo Shigueru Okumura<sup>4</sup> e Vinícius Bovo Cortinove<sup>5</sup>.

<sup>1,4,5</sup>Doutorandos da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, PR, <sup>1</sup>[antonioaugustof@yahoo.com.br](mailto:antonioaugustof@yahoo.com.br), <sup>4</sup>[ricardo\\_okumura@hotmail.com](mailto:ricardo_okumura@hotmail.com), Bolsistas Capes, <sup>3</sup>[ojmarques@gmail.com](mailto:ojmarques@gmail.com), Bolsista CNPq; <sup>2</sup>Professor, Doutor, UEM, [vidigalfilho@gmail.com](mailto:vidigalfilho@gmail.com), Bolsista Produtividade CNPq; <sup>5</sup>Mestrando UEM, [viniciuscortinove@hotmail.com](mailto:viniciuscortinove@hotmail.com), Bolsista Capes.

**RESUMO** - O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de épocas de semeadura sobre a produtividade de milho doce. O experimento foi instalado na primavera/verão do ano de 2011, e conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Maringá, cujo clima predominante é do tipo mesotérmico úmido, com precipitação pluvial média anual de 1500 mm. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições, num esquema fatorial de 5 x 2 (5 épocas de semeadura e 2 cultivares de milho doce). Avaliou-se a massa de espigas comerciais, e os dados foram transformados para kg ha<sup>-1</sup>. Na análise de variância dos dados obtidos, os cultivares foram comparados pelo teste de F, enquanto as épocas de semeadura foram estudadas mediante análise de regressão. A produtividade de espigas comerciais apresentou comportamento quadrático, com ponto de máximo estimado de 17,4 e 16,4 Mg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, para os híbridos RB6324 e TROPICAL PLUS. A semeadura na primeira quinzena de outubro proporcionou maior produtividade de espigas comerciais de milho doce.

Palavras chaves: *Zea mays* L., clima, Noroeste do Paraná, agricultura familiar.

### **Introdução**

O milho é um dos principais cereais consumidos no mundo graças às suas qualidades nutricionais, e à sua grande capacidade de adaptação a diferentes ambientes, o que permite também o seu cultivo em grande parte do globo terrestre. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial, superado apenas pelos Estados Unidos e a China (USDA, 2012). A produção brasileira prevista para ano agrícola corrente de 2011/2012 é estimada em 59,2 milhões de toneladas (CONAB, 2012).

Entretanto, a produção de milho grão por pequenos produtores rurais torna-se pouco viável devido ao alto custo de produção, a necessidade do plantio em escala e à exigência em tecnologia da cultura, quando se almeja a obtenção de alta produtividade de grãos. Esta realidade é ainda mais seriamente agravada pela descapitalização dos pequenos produtores. Ainda assim, o plantio do milho em pequenas propriedades é tradicionalmente realizado, assumindo relevância inclusive cultural. Contudo, o mercado do milho não se restringe às

indústrias moageiras, havendo outros nichos que podem ser explorados, com demanda crescente e valorizada.

Neste particular, uma das alternativas encontradas para se buscar maior rentabilidade com a cultura do milho é o cultivo de lavouras para produção de milhos especiais como o milho doce, que, não raro, geram melhor retorno econômico ao produtor, em relação à produção de grãos de milho comum. Portanto, este tipo de lavoura vem como alternativa para aumento da produção de alimentos e para a diversificação da renda dos produtores, sobretudo, na agricultura familiar (SILVA *et al.*, 2006).

O milho doce difere do milho comum por possuir genes mutantes que desencadeiam mudanças na sua qualidade, no aspecto da planta e na viabilidade da semente. Na fase de grãos leitosos, no milho doce, os grãos são tenros e possuem maior quantidade de sacarose, dextrinas e vitaminas em relação ao milho verde comum (STORCK & LOVATO, 1991). Enquanto o milho comum apresenta em torno de 3% de açúcar e entre 60% e 70% de amido, o milho doce tem em torno de 9% a 14% de açúcar e 30 a 35% de amido, e o superdoce tem em torno de 25% de açúcar e 15 a 25% de amido (PEREIRA FILHO *et al.*, 2003).

As variações nos fatores ambientais determinam a escolha da época de semeadura, sendo a época preferencial, aquela que faz coincidir a maior área foliar por planta com os dias mais longos do ano, quando não há limitação hídrica (GONÇALVES *et al.*, 2002). Essa coincidência normalmente ocorre com a semeadura do milho, de forma que o florescimento ocorra em dezembro e o enchimento de grãos em janeiro e fevereiro (SILVA e ARGENTA, 2000), meses em que os dias são mais longos e há maior ocorrência de radiação solar (FORSTHOFER *et al.*, 2006).

Ao semear o milho antes da época preferencial, há redução na taxa de crescimento e aumento na duração dos subperíodos de desenvolvimento. Já as semeaduras tardias apresentam menor potencial, pois o florescimento vai ocorrer quando a radiação solar e a temperatura do ar são baixas, prejudicando o enchimento de grãos (MUNDSTOCK e SILVA, 2005).

Todavia, o milho comum sempre foi o alvo das pesquisas científicas sobre a espécie *Zea mays* L., em detrimento aos outros tipos de milho. Assim, existe ainda uma carência generalizada de informações sobre os fatores que exercem influência no comportamento produtivo de milhos especiais, a exemplo, a época de semeadura para as condições ambientais do Noroeste do Paraná.

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de épocas de semeadura sobre a produtividade de milho doce na safra de verão em Maringá, Noroeste do Paraná.

## Material e métodos

O presente estudo foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Maringá, localizada nas coordenadas geográficas 23°25' latitude Sul e 51°57' longitude Oeste. A altitude média é de 540 m e o clima predominante é do tipo mesotérmico úmido, com chuvas abundantes no verão e inverno seco, com precipitação pluvial média anual de 1500 mm. O solo da área é caracterizado como Nitossolo Vermelho distroférico, textura argilosa.

O experimento foi instalado na primavera/verão do ano de 2011 e os tratamentos foram definidos pela combinação entre 5 épocas de semeadura e 2 cultivares de milho doce. A primeira semeadura foi realizada em 6 de setembro, e todas as demais foram efetuadas com intervalo de 15 dias entre elas. Neste estudo foram utilizados dois híbridos comerciais: Tropical Plus e RB6324, ambos do grupo super-doce, que possuem gene Shrunken 2 (Sh2). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos, casualizados, e quatro repetições, em esquema fatorial de 5 x 2. Na condução do experimento os tratamentos culturais utilizados foram aqueles recomendados para a cultura do milho doce (EMBRAPA, 2011).

Avaliou-se a massa de espigas comerciais maiores que 150 mm, com diâmetro maior que 30 mm e isentas de pragas.

Os dados foram transformados para  $\text{Mg ha}^{-1}$  e testados quanto à homocedasticidade das variâncias e normalidade dos erros, sendo, em seguida, submetidos à análise de variância. Os efeitos de cultivares foram comparados pelo teste de F, enquanto que os efeitos de épocas de semeadura foram estudados mediante análise de regressões.

## Resultados e discussão

A análise de variância revelou que a produtividade de espigas comerciais de milho doce foi influenciada pelas épocas de semeadura (Tabela 1). Embora a interação entre época de semeadura e híbridos não ter revelado significância na produtividade, procedeu-se os desdobramentos dos efeitos de híbridos dentro das épocas de semeadura e as épocas dentro dos híbridos. Tais desdobramentos evidenciaram que as equações de regressão polinomial foram significativas (Figura 1).

Observa-se na Figura 1 que a produtividade de espigas comerciais tanto para o híbrido RB6324 como para o híbrido TROPICAL PLUS apresentou comportamento quadrático. O ponto de máximo, obtido em função da primeira derivada da equação de regressão, ocorreu aos 280 (07/10) e 281 (08/10) dias Julianos, respectivamente, para os híbridos RB6324 e TROPICAL PLUS. A produtividade máxima de espigas comerciais estimada foi de  $17,4 \text{ Mg ha}^{-1}$  para o RB6324 e, de  $16,4 \text{ Mg ha}^{-1}$  para o TROPICAL PLUS (Figura 1).

Estes resultados podem ser justificados pelo fato dessas épocas coincidirem o florescimento com os dias mais longos do ano, e o enchimento dos grãos, com o período de temperaturas mais elevada, aliados a alta disponibilidade de radiação solar (SANZ & GUIMARÃES, 2011). Dessa forma, apesar de não influir no custo de produção, a semeadura na época adequada afeta a rentabilidade em função do desempenho superior da cultura. Por isso, é oportuno e vantajoso conhecer os fatores de riscos, visando adequar os genótipos específicos a períodos de melhores condições climáticas, ou seja, naqueles períodos em que os efeitos negativos dos fatores climáticos sobre a cultura sejam minimizados (GONÇALVES *et al.*, 2002).

Segundo Silva e Argenta (2000), quando o milho é semeado no cedo (agosto/setembro) ou no tarde (dezembro/janeiro), reduz-se na produção de grãos por planta, em relação à semeadura realizada em outubro. Esse decréscimo está associado aos efeitos que a temperatura do ar e a radiação solar exercem sobre o desenvolvimento das plantas, afetando, em consequência, a formação e a expressão dos componentes do rendimento.

As semeaduras precoces, realizadas antes do início da primavera, resultam na formação de menores áreas foliares, menor velocidade de crescimento e desenvolvimento da cultura e conseqüentemente menor produtividade, isso porque nessa época tem menor radiação solar incidente e temperatura mais baixa. Por sua vez, semeaduras tardias, realizadas entre o final da primavera e o início do verão, o potencial de rendimento também é reduzido, devido à menor quantidade de radiação solar durante o período de enchimento de grãos e à maior incidência de doenças foliares e de colmo (SANGOI *et al.*, 2007).

Nesse contexto, semeadura em época inapropriada, verifica-se queda na produtividade, e os agricultores sofreram perdas excessivas, devendo estes, serem alertados sobre o fato. Ademais, é oportuno mencionar, que grande parte do lucro do agricultor, se não o total, pode ser perdido pelo não conhecimento dos resultados deste presente estudo, quando os mesmos, desejar semear os híbridos avaliados, nas condições climáticas da região Noroeste do Paraná.

### **Conclusão**

Nas condições ambientais do Noroeste do Paraná a semeadura dos híbridos RB6324 e TROPICAL PLUS na primeira quinzena de outubro proporcionou maiores produtividades de espigas comerciais de milho doce.

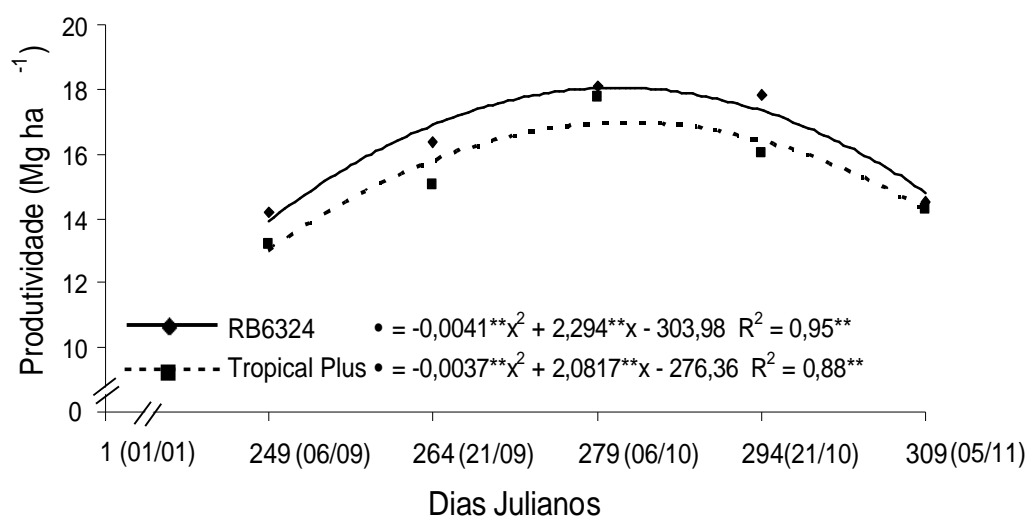
## Referências Bibliográficas

- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, quarto levantamento, janeiro 2012**. Brasília: CONAB, 2012. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=>. Acesso em: 09 de março de 2012.
- EMBRAPA. **Cultura do milho: sistema de produção**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo 7. ed. set. 2011. Acesso em: 28 abril. 2012. Disponível em: [http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_7\\_ed/index.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_7_ed/index.htm).
- FORSTHOFER, E.L.; SILVA, P.R.F.da; STRIEDER, M.L.; MINETTO, T.; RAMBO, L.; ARGENTA, G.; SANGOI, L.; SUHRE, E.; SILVA, A.A. Desempenho agrônômico e econômico do milho em diferentes sistemas de manejo e épocas de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, p.399-407, 2006.
- GONÇALVES, S.L.; CARAMORI, P.H.; WREGE, M.S.; SHIOGA, P.; GERAGE, A.C. Épocas de semeadura do milho “safrinha”, no Estado do Paraná, com menores riscos climáticos. **Acta Scientiarum – Agronomy**, Maringá, v.24, n.5, p.1287-1290, 2002.
- MUNDSTOCK, C.M; SILVA, P.R.F. **Manejo da cultura do milho para altos rendimentos de grãos**. Porto Alegre: Departamento de plantas de lavoura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: EVANGRAF, 2005.
- PEREIRA FILHO, I.A.; CRUZ, J.C.; GAMA, E.E.G. Cultivares para o consumo verde. In: PEREIRA FILHO, I.A. (ed.). **O cultivo do milho verde**. Brasília: Embrapa, 2003. 210 p.
- SANGOI, L.; SILVA, P.R.F.; ARGENTA, G.; RAMBO, L. **Desenvolvimento e exigências climáticas da planta de milho para altos rendimentos**. Lages, SC. Graphel, 2007. 96 p.
- SANS, L. M. A. & GUIMARÃES, D. **Cultura do milho: época de plantio de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo 7. ed. set. 2011. Disponível em: <[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_7\\_ed/index.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_7_ed/index.htm) >. Acesso em: 28 abril. 2012.
- SILVA, P.R.F.; ARGENTA, G. Ecofisiologia e fenologia das culturas do milho e do sorgo. In: PARFITT, J.M.B. (coord.) **Produção de milho e sorgo na várzea**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. p.07-18.
- SILVA, P.S.L.; SILVA, P.I.; SOUZA, A.K.F.; GURGEL, K.M.; PEREIRA FILHO, I.A. Green ear yield and grain yield of maize after harvest of the first ear as baby corn. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 24, n. 2, 2006.
- STORK, L.; LOVATO, C. Milho doce. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 283-292, 1991.
- USDA – United States Department of Agriculture. **World Agricultural Production**. Washington, DC: USDA – Agency Reports, 2012. Disponível em: [http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?navid=AGENCY\\_REPORTS](http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?navid=AGENCY_REPORTS). Acessado em: 21 abril 2012.

**Tabela 1:** Resumo da análise de variância referente à produtividade de espigas comerciais de dois híbridos de milho doce (RB6324 e TROPICAL PLUS) em cinco épocas de semeadura na safra de verão de 2011/2012, em Maringá, noroeste do Paraná

FV	GL	SQ	QM	Fc
ÉPOCA	4	96,89	24,22	4,85**
HÍBRIDOS	1	8,40	8,40	1,68 <sup>ns</sup>
ÉPOCA*HÍBRIDOS	4	3,40	0,85	0,17 <sup>ns</sup>
BLOCO	3	17,87	5,96	-
Erro	27	134,78	4,99	
Total	39	261,34		
CV (%)	14,2			

\*\*Significativo (P<0,01) e <sup>ns</sup> – não significativo (P>0,05), pelo teste F.



**Figura 1:** Produtividade de espigas comerciais dos híbridos de milho doce RB-6324 e TROPICAL PLUS em função da época de semeadura na safra de verão de 2011/2012, em Maringá, noroeste do Paraná