

## Arranjo espacial de plantas em diferentes cultivares de milho

JOSÉ C. CRUZ<sup>1</sup>, ISRAEL A. PEREIRA FILHO<sup>1</sup>, MAURÍLIO F. de OLIVEIRA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Milho e Sorgo. Caixa Postal 151 CEP. 35.701-970. Sete Lagoas, MG. E-mail : [zecarlos@cnpms.embrapa.br](mailto:zecarlos@cnpms.embrapa.br)

Palavras chave : Zea mays, espaçamento, densidade de plantio, índice de espigas, peso médio de espigas

### INTRODUÇÃO

Anualmente, novas cultivares de milho são disponibilizadas no mercado, demonstrando a dinâmica dos programas de melhoramento e a importância da semente no aumento da produtividade. O milho é uma planta muito sensível à variação na densidade de plantas. Para cada sistema de produção, existe uma população que maximiza o rendimento de grãos. A população ideal para maximizar o rendimento de grãos de milho varia de 30.000 a 90.000 plantas ha<sup>-1</sup>, dependendo da disponibilidade hídrica, fertilidade do solo, ciclo da cultivar, época de semeadura e espaçamento entre linhas (Sangoi, 2000). Vários pesquisadores citados por Silva et al. (1999) consideram o próprio genótipo como principal determinante da densidade de plantas. O objetivo deste trabalho foi verificar o comportamento de cultivares de milho comerciais e em pré-lançamento, desenvolvidas pelo programa de melhoramento de plantas da Embrapa Milho e Sorgo, submetidas a diferentes espaçamentos e densidades de plantio.

### MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi instalado em área da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG, em solo classificado como Latossolo Vermelho, de textura argilosa, em 2004/05, sendo a semeadura realizada no mês de novembro. Foram avaliados dez cultivares de milho, dois espaçamentos (0,50 m e 0,80 m) e quatro densidades (50.000, 67.500, 75.000 e 87.500 plantas ha<sup>-1</sup>). Foram avaliadas as cultivares experimentais híbridos duplo CMS 2017 A e CMS 200122; híbridos triplo CMS 30A282 e CMS 300262 e os híbridos simples BRS 1035 e BRS 1031 e as cultivares comerciais BRS 2020, BRS 3003, BRS 1010 e BRS 1030. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições e os tratamentos dispostos em parcelas subsubdivididas, com os espaçamentos nas parcelas, as cultivares nas subparcelas e as densidades nas subsubparcelas. Cada parcela experimental foi formada por quatro fileiras de 6 m de comprimento, sendo considerados como área útil os 6 m centrais das duas fileiras centrais. Procedeu-se à análise de variância, após uma correção dos dados para a mesma área útil. Por ocasião do plantio, foi realizada uma adubação com 400 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 5-20-20+ 0,5% de Zn e, posteriormente, uma adubação em cobertura com 100 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, na forma de uréia, quando a cultura apresentava cerca de seis folhas desenvolvidas. As características determinadas foram a percentagem de sobrevivência de plantas (obtida pela relação entre a

densidade de plantio por ocasião da colheita e a densidade desejada), o peso médio de espigas, o índice de espigas e o rendimento de grãos, em kg ha<sup>-1</sup>, corrigido para 14% de umidade

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística mostrou que a percentagem de sobrevivência de plantas foi afetada significativamente apenas pela densidade de plantio; o índice de espigas foi afetado significativamente pelo espaçamento, cultivar, densidade e pela interação entre espaçamento e densidade; o peso médio de espigas foi influenciado por cultivar, pela densidade e pela interação espaçamento e densidade de plantio. O rendimento de grãos foi afetado significativamente por densidade de plantio e pela interação de espaçamento e densidade.

A tabela 1 mostra os valores médios dos parâmetros avaliados em função da cultivar. Embora tenha ocorrido diferenças significativas entre os índices de espiga e peso médio de espigas das cultivares, essas diferenças não resultaram em diferenças no rendimento final, mesmo considerando a diferença de potencial produtivo entre os diferentes tipos de híbridos avaliados (3 híbridos duplos, 3 triplos e 4 simples). Os valores de índice de espigas das cultivares experimentais CMS 30A282 e CMS 200122 foram superiores aos apresentados pelo BRS 1035.

O híbrido triplo CMS 30A282 apresentou peso médio de espiga superior quando comparado com os 3 híbridos duplos (BRS 2020 e as cultivares experimentais CMS 20017A, e CMS 200122) e o híbrido triplo CMS 300262.

Tabela 1. Valores médios de percentagem de sobrevivência, índice de espiga, peso médio de espiga e rendimento de grãos, em diferentes cultivares de milho \*. Média de dois espaçamentos e quatro densidade de plantio. Embrapa Milho e Sorgo – 2004/2005.

Cultivar	Tipo de híbrido	Percentagem de sobrevivência (%)	Índice de espigas	Peso médio de espigas (G)	Rendimento kg ha <sup>-1</sup>
CMS 20017 A	Duplo	97,22	0,95 ab	99 c	6.220
CMS 30A282	Triplo	96,95	1,00 a	118 a	7.786
CMS 101112 brs 1035	Simples	98,01	0,92 b	111 abc	6.805
CMS 300262	Triplo	97,40	0,96 ab	101 bc	6.461
CMS 200122	Duplo	97,73	1,00 a	102 bc	6.753
CMS 101142 hs1031	Simples	97,91	0,95 ab	113 ab	7.211
BRS 2020	Duplo	96,64	0,98 ab	101 bc	6.469
BRS 1010	Simples	96,05	0,97 ab	109 abc	6.884
BRS 1030	Simples	98,35	0,97 ab	111 abc	7.219
BRS 3003	Triplo	98,68	0,98 ab	109 abc	7.185
C.V. (%)		3,22	5,88	10,81	12,21

\*Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra minúscula não apresentam diferença significativa ao nível de 5%, pelo Teste de Tukey.

Não foi verificada interação entre cultivares e espaçamento ou cultivar e densidade de plantio, concordando resultados obtidos em anos anteriores com outras cultivares desse mesmo programa de melhoramento de milho (Cruz et al., 2004).

A Tabela 2 e as figuras 1,2 e 3 mostram o efeito de espaçamento e de densidade de plantio sobre o índice de espigas, peso médio de espigas e rendimento de grãos.

Tabela 2. Valores médios de índice de espiga, peso médio de espiga e rendimento de grãos, em diferentes densidades de plantio e espaçamento entre fileiras\*. Média de dez cultivares. Embrapa Milho e Sorgo – 2004/05

Densidade	Índice de espigas		Peso médio de espiga (g)		Rendimento(kg ha <sup>-1</sup> )	
	0,50 m	0,80 m	0,50 m	0,80 m	0,50 m	0,80 m
50000	1,02 a	1,02 a	111 a	130 a	5574 c	6579 b
67500	0,98 b	0,97 b	113 a	114 b	6720 b	6861 b
75000	0,97 b	0,95 b	103 b	104 c	7318 a	7308 a
87500	0,95 c	0,89 c	94 c	96 d	7512 a	7325 a
Média	0,98	0,95	104	111	6781	7018

\*Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra minúscula e não apresentam diferença significativa ao nível de 5%, pelo Teste de Tukey.

O espaçamento afetou significativamente, apenas o índice de espigas que foi maior no espaçamento de 0,50 m (0,98), comparado com o espaçamento de 0,80 m (0,95). Verifica-se que o índice de espigas cai mais acentuadamente (maior inclinação) com o aumento da densidade de plantio no espaçamento de 0,80m( Figura 1), indicando maior competição entre as plantas de milho, nesse espaçamento.

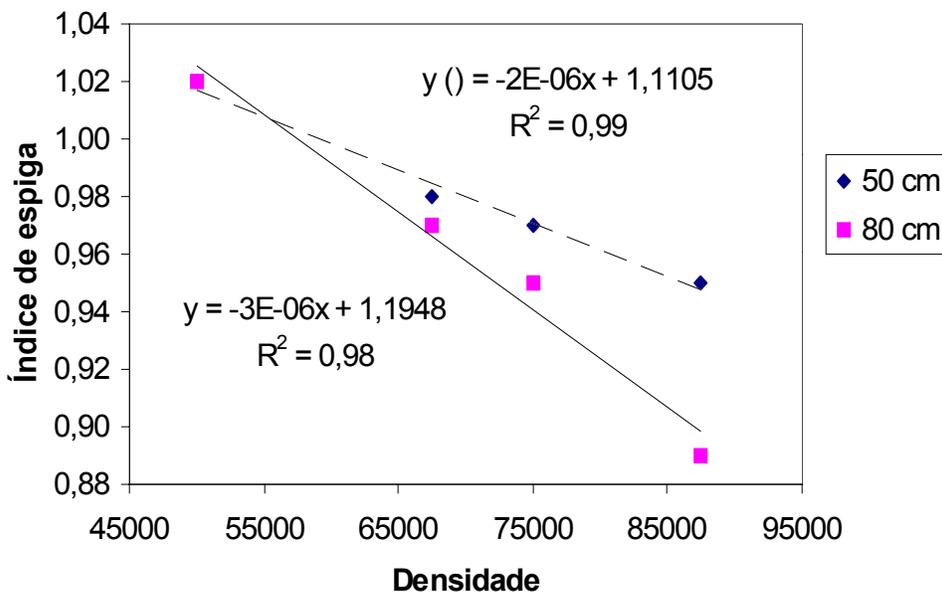


Figura 1. Efeito de densidade de plantio e espaçamento entre fileiras sobre o índice de espigas.

por outro lado, verifica-se que com a menor densidade de plantio o peso médio de espigas é maior no espaçamento de 0,80 m e não diferindo nas demais densidades (Figura 2).

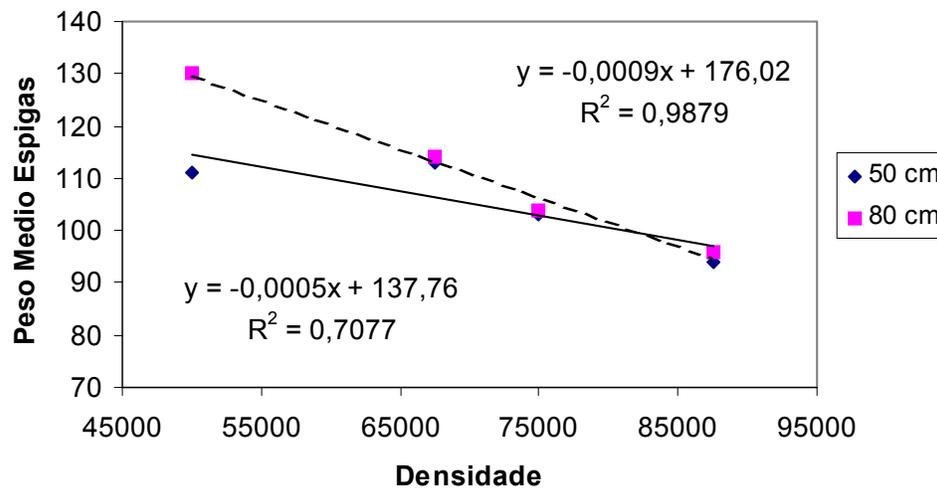


Figura 2. Efeito de densidade de plantio e espaçamento entre fileiras sobre o peso médio de espigas.

O rendimento de grãos cresceu com o aumento da densidade de plantio, em ambos os espaçamentos, demonstrando que poderia se aumentar ainda mais a produtividade, com aumento na densidade de plantio; entretanto, no espaçamento de 0,50 m entre fileiras, a produtividade apresentou maior ampliação quando se passou de 50.000 plantas ha<sup>-1</sup> para 87.500 plantas ha<sup>-1</sup> do que no espaçamento de 0,80 m, indicando que a redução de espaçamento só foi vantajosa quando se utilizaram maiores densidades de plantio, concordando com dados obtidos em experimentos similares (Cruz et al., 2004). Essa consideração está de acordo com a observação de Hoefl (2003), de que o benefício das linhas mais estreitas aumenta à medida que aumenta a população.

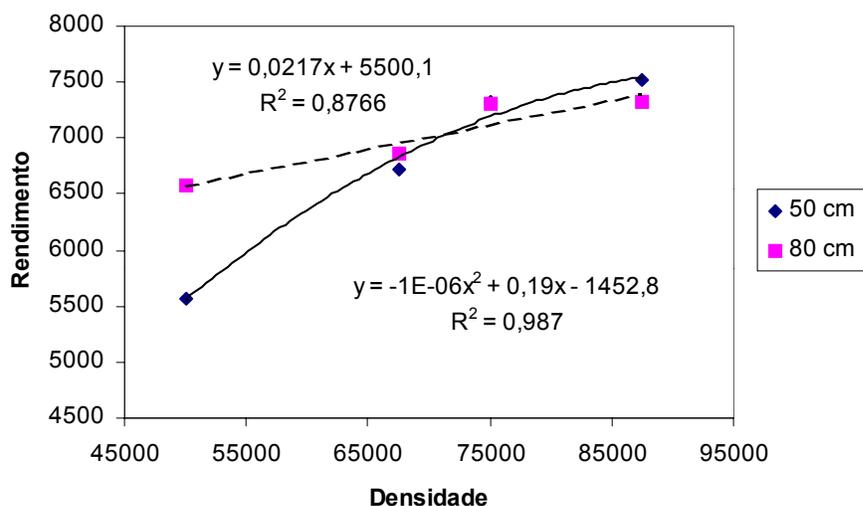


Figura 3. Efeito de espaçamento entre fileira e densidade de plantio sobre o rendimento de grãos.

O conhecimento da resposta do aumento da densidade de plantio em relação ao espaçamento é muito importante para os agricultores, considerando que hoje as cultivares existente no mercado são recomendadas em densidades que variam de 40.000 a 80.000 plantas  $ha^{-1}$ . Possivelmente, apenas agricultores que utilizarem cultivares de maior potencial de produção e adaptados a altas densidades de plantio se apropriarão da vantagem de espaçamentos reduzidos para o aumento do rendimento de grãos.

## CONCLUSÕES

Não houve diferença de rendimento entre as cultivares avaliadas

O rendimento de grãos não é afetado pela redução do espaçamento de 0,80 para 0,50 m.

É possível obter aumento no rendimento de grãos utilizando densidade superior a 87.500 plantas  $ha^{-1}$

A densidade de plantio a ser utilizada depende do espaçamento entre fileiras.

O índice de espigas decresce mais acentuadamente no espaçamento de 0,80 m do que no de 0,50 m

## BIBLIOGRAFIA

CRUZ, J.C.; PEREIRA. F.T.F.; PEREIRA FILHO, I. A.; OLIVEIRA, A. C. de; MAGALHAES, P. C. Respostas de cultivares de milho a variação em espaçamento e densidade. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO,25.; SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, SPODOPTERA FRUGIPERDA,1., 2004, Cuiabá, MT. Da agricultura familiar ao agronegócio: Tecnologia, competitividade e sustentabilidade: [resumos expandidos]. Sete Lagoas: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo/Empaer, 2004. Seção Trabalhos.

HOEFT, R. G. Desafios para obtenção de altas produtividade de milho e de soja nos EUA. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 104, p. 1-4, dez. 2003.

SANGOI, L. Understanding plant density effects on maize growth and development : un important issue to maximize grain yield. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31,n.1,p.159-168,2000.

SILVA, P.R.F. da; ARGENTA, G. e REZERA, F. Resposta de híbridos de milho irrigado à densidade de plantas em três épocas de semeadura. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.34,n.4,p.585-592,1999.