

p

Resposta de cultivares de milho à densidade de plantio e à adubação nitrogenada em cobertura

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, nitrogênio, adubação em cobertura, índice de espigas, peso médio de espigas

## INTRODUÇÃO

Resultados experimentais obtidos sob diversas condições de solo, clima e sistemas de cultivo, mostram respostas generalizadas do milho à adubação nitrogenada (Coelho & França, 1995). Os altos custos dos fertilizantes nitrogenados, o efeito poluente ao meio ambiente e a conservação de energia têm estimulado programas de melhoramento de cultivares de milho, visando o uso eficiente de nitrogênio (Voss et al.,1980). Vários trabalhos tem demonstrado a existência de diferenças genotípicas em cultivares de milho, em relação ao uso eficiente de nitrogênio (Guimarães et al.,2002) mas também em eficiência na absorção, acumulação e utilização do nitrogênio absorvido (Feil et al.,1993). Essas evidências têm estimulado a identificação de melhores combinações de cultivares de milho e adubação nitrogenada que resultem em eficiência no uso de N e minimizem os custos econômicos e problemas ambientais. Não há evidências de que as cultivares modernas (plantas de porte mais baixo, folhas eretas e mais produtivas), sejam mais exigentes em nitrogênio do que as antigas (Carlone & Ressel, 1987), pois, geralmente, as cultivares atuais, mais produtivas, proporcionam maiores rendimentos, mesmo com baixos níveis de N no solo. 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 densidades de plantio e níveis de nitrogênio em cobertura.

## 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, sendo a semeadura realizada no mês de novembro de 2004. Foram avaliados dez cultivares de milho, duas densidades de plantio (50.000 e 70.000 plantas ha<sup>-1</sup>) e quatro níveis de nitrogênio aplicado em cobertura (0, 60, 120 e 180 kg.ha<sup>-1</sup> de N na forma de uréia). 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 subdivididas, com as cultivares nas parcelas, as combinações

de densidade de plantio e níveis de nitrogênio em cobertura nas subparcelas. Cada parcela experimental foi formada por quatro fileiras de 6 m de comprimento, sendo considerados como área útil as duas fileiras centrais. Por ocasião do plantio, foi realizada uma adubação com 400 kg. ha<sup>-1</sup> da fórmula 5-20-20 + 0,5% de Zn. Os níveis de N foram aplicados em uma única adubação em cobertura quando a cultura apresentava cerca de seis folhas desenvolvidas. Os demais práticas culturais foram as normais para a cultura do milho na região. O experimento foi irrigado sempre que necessário. As características determinadas foram a percentagem da população ideal (obtida pela relação entre a população de plantas na colheita e a população desejada), a altura de plantas e de espigas, o peso médio de espigas (PME), o índice de espigas e o rendimento de grãos, em kg.ha<sup>-1</sup>, corrigido para 14% de umidade

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os parâmetros avaliados foram afetados por densidade e por níveis de nitrogênio, exceto as alturas de plantas e de inserção das espigas que não foram afetadas por nenhum tratamento. Não houve efeito significativo de Cultivar e nem das interações entre as variáveis estudadas sobre os parâmetros avaliados.

A tabela 1 mostra o efeito de cultivares sobre as variáveis estudadas. Verifica-se que as cultivares pré-comerciais apresentaram rendimentos similares àquelas que já se encontram no mercado, não sendo esta característica um vantagem adicional no processo de decisão ou não de lançamento das mesmas. Também o fato de se tratar de diferentes tipos de híbridos (3 duplos, 3 triplos e 4 simples) não resultou em diferenças em rendimentos, como era esperado, indicando que provavelmente outros fatores, provavelmente climático, afetaram mais o rendimento do que as variáveis estudadas. Estes resultados diferem dos obtidos por Duarte et al.(1998) onde híbridos de milho comercializados no estado de São Paulo apresentaram diferentes respostas à aplicação nitrogenada em cobertura.

Tabela 1. Valores médios de altura de planta e de espiga, percentagem de sobrevivência, índice de espiga, peso médio de espiga (PME) e rendimento de grãos, em diferentes cultivares de milho . Média de duas densidades de plantio e quatro níveis de nitrogênio em cobertura. Embrapa Milho e Sorgo – 2004/2005.

Cultivar	Tipo de híbrido	Altura de planta	Altura de espigas	Índice de espigas	PME	Rendimento
		(cm)	(cm)		(g)	(kg.ha <sup>-1</sup> )
CMS 20017 A	Duplo	214	112	0,99	87	5.062
CMS 30 <sup>A</sup> 282	Triplo	210	113	0,97	108	6.018
BRS 1035	Simple	217	118	0,91	96	5.057
CMS 300262	Triplo	216	114	0,96	91	5.064
CMS 200122	Duplo	211	114	0,98	89	5.343
BRS 1031	Simple	215	112	0,96	107	6.135
BRS 2020	Duplo	214	114	0,95	91	5.090
BRS 1010	Simple	220	114	0,97	106	5.959
BRS 1030	Simple	214	111	0,96	99	5.569
BRS 3003	Triplo	216	110	0,96	97	5.473

C.V. (%)		3,76	6,88	5,33	12,97	14,24
----------	--	------	------	------	-------	-------

A Tabela 2 mostra o efeito de densidade de plantio e níveis de nitrogênio em cobertura sobre as variáveis estudadas.

Tabela 2. Efeito de níveis de nitrogênio em cobertura e densidade de plantio sobre alguns parâmetros relacionados com a cultura do milho \*, na safra 2004/05. Média de três repetições e dez cultivares.

Tratamentos	Percentagem de sobrevivência	Índice de espigas	Peso médio de espigas	Rendimento
	(%)		(g)	kg ha <sup>-1</sup>
Densidade(plantas.ha <sup>-1</sup> )				
50.000	98,1 A	0,98 A	108 A	5.294 B
70.000	94,2 B	0,94 B	86 B	5.664 A
Nitrogênio (kg.ha <sup>-1</sup> )				
0	94,5 b	0,92 c	85 c	4.509 c
60	96,4 ab	0,96 b	92 b	5.157 b
120	96,1 ab	0,98 a	104 a	5.973 a
180	97,5 a	0,99 a	107 a	6.276 a
C.V.	6,06	5,33	12,97	14,24

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

A percentagem de sobrevivência de plantas, o índice de espigas e o peso médio de espiga reduziram com o aumento da densidade de plantio. Entretanto, essas reduções foram superadas pelo maior número de plantas por hectare e, como consequência, o rendimento de grãos cresceu com o aumento da densidade de 50.000 para 70.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Segundo Sangoi (1990) o aumento da densidade de plantio promove uma redução no índice de espigas e na produção por espigas. Entretanto, o número de espigas por hectare compensa estas reduções até que seja atingida uma densidade ótima para cada situação. Os baixos valores destas variáveis indicam que as condições em que a lavoura foi conduzida, não foram tão favoráveis a cultura.

Os níveis de nitrogênio afetaram a percentagem de sobrevivência de plantas, o peso médio de espiga, a produção por planta e o rendimento de grãos, sendo que os valores destas variáveis aumentaram com a aplicação de até 180 kg.ha<sup>-1</sup> de N.

Segundo Carlone & Ressel (1987), os maiores níveis de produtividade das novas cultivares e, conseqüentemente, as maiores exigências nutricionais são devido, principalmente, à habilidade de produzir sob altas densidades de plantas. Entretanto, mesmo utilizando densidades de plantio de 50.000 e 70.000 plantas por hectare, para as cultivares avaliadas, não foi verificado

variação no comportamento das cultivares em função dos níveis de nitrogênio. Não foi constatada interação entre cultivares e nitrogênio, confirmando os resultados obtidos em anos anteriores por Cruz et al., (2004) onde cultivares de milho do programa de melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo foram avaliados nos mesmos níveis de nitrogênio em cobertura mas apenas na densidade de 50.000 plantas por hectare. Por outro lado, contrariam as evidências de que existem diferenças na utilização do nitrogênio entre os genótipos de milho (Feil et al.,1993, Guimarães et al., 2002).

Embora se verifique uma ligeira tendência de maior eficiência de uso do N na densidade de 70.000 plantas.ha<sup>-1</sup>, a interação entre N e densidade não foi significativa. (Tabela 2 e Figura 1).

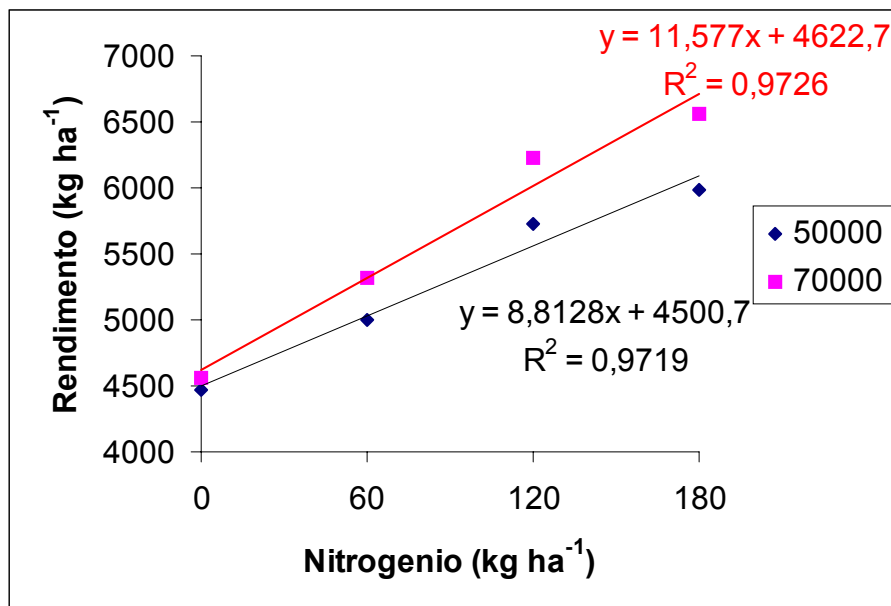


Figura 1 . Efeito de nitrogênio aplicado em cobertura e densidade de plantio sobre o rendimento de grãos de milho.

## CONCLUSÃO

Não houve diferença entre as cultivares de milho quanto a resposta à aplicação de nitrogênio em cobertura em nenhuma das densidades estudadas.

Os maiores rendimentos foram obtidos com maior densidade de plantio.

O aumento dos níveis de nitrogênio em cobertura promoveu aumento na percentagem de sobrevivência de plantas, no peso médio de espiga e no rendimento de grãos.

## LITERATURA CITADA

CARLONE, M.R. & RUSSEL, W.A.. Response to plant densities and nitrogen levels for four maize cultivar from different eras of breeding. Crop Science, v.27, p.465-470, 1987

COELHO, A.M.; FRANCA, G. E. de Nutrição e adubação. 2.ed.aum. In: POTAFOS. (Piracicaba, SP). **Seja o doutor do seu milho**. Piracicaba: 1995.p.1-9 (POTAFOS. Arquivo do agrônomo,2).

CRUZ, J.C.; PEREIRA, F.T.F.; PEREIRA FILHO, I.A.; COELHO, A.M. Resposta de cultivares de milho a adubação nitrogenada em cobertura. 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.

DUARTE, A. P.; FREITAS, J.G.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z.; CANTARELLA, H. Eficiência e resposta de genótipos de milho ao nitrogênio em cobertura. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., 1998, Recife, PE. Globalização e segurança alimentar – Resumos. Recife: ABMS, 1998. p.184.

FEIL, B.; THIRAPORN, R. & LAFITTE, H.R. Accumulation of nitrogen and phosphorus in the grain of tropical maize cultivars. *Maydica*, v.38, p.291-300, 1993.

GUIMARÃES, L.J.M.; MIRANDA, G.V.; MACHADO, A.T.; SOUZA, L. V. de; VAZ de MELO, A.; DONÁ, A.A.; MARCASSO,R.C. Avaliação de população de milho para a eficiência e resposta a utilização de nitrogênio. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 24., 2002, Florianópolis, SC. Meio Ambiente e a Nova Agenda para o Agronegócio de Milho e Sorgo Resumos Expandidos. Sete Lagoas: ABMS/EPAGRI/Embrapa Milho e Sorgo, 01 a 05 de setembro de 2002. Florianópolis- SC. (CD ROOM).

VOSS, R. D.; CAPURRO, E.;BAHERLE, P. A nutrient efficiency index for corn. In; LODEN, H.; WIKINSON, D. ed. ANNUAL CORN AND SORGHUM INDUSTRY RESEARCH CONFERENCE, 35, **Proceedings...**Chicago, 1980. American Seed Trade Assoc., Washington, DC. P. 133-145. 1980.

SANGOI, L. Comportamento de variedades e híbridos de milho em duas densidades de semeadura e dois níveis de fertilizantes. **Pesq. Agrop. Bras.**, v.25, n. 12, p. 1715-1725, 1990.