

RENDIMENTO DE GRÃOS RELACIONADO À ADUBAÇÃO NITROGENADA E A DENSIDADE DE PLANTAS NA REGIÃO SUL MARANHENSE

Milton José Cardoso⁽¹⁾, Francisco de Brito Melo⁽¹⁾, Edson Alves Bastos⁽¹⁾. 1. Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5650. CEP 64.006-220 Teresina-Piauí. milton@cpamn.embrapa.br; brito@cpamn.embrapa.br

A cultura do milho, normalmente, remove expressivas quantidades de nitrogênio para complementar a quantidade suprida pelo solo, quando são desejados altos rendimentos. No geral, 70% a 90% dos trabalhos brasileiros de adubação com milho, em condições de campo, responderam à aplicação de nitrogênio (França et al., 1986; Coelho et al., 1992; Sangoi & Almeida, 1994; Ernani et al., 1996; Resende et al., 1997; Siva & Buzzetti, 2002). É a principal cultura de grãos, em área plantada, no Meio-Norte do Brasil. Destaca-se como uma cultura de importância sócio-econômica pois é uma das principais fontes de carboidratos para as populações rural e urbana e o principal energético na ração de animais.

Na safra 1999/2000 foram colhidos 319.662 ha de milho no estado do Maranhão, com uma produção de 314.140 t e um rendimento médio de grãos de 983 kg.ha⁻¹ (Levantamento..., 2001). Este rendimento bastante baixo, estando relacionado a vários fatores do processo produtivo, podendo-se citar o número de plantas por área, o manejo inadequado da adubação e de outras práticas culturais necessárias para o aumento da produtividade da cultura.

Com o objetivo de avaliar a influência de doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 kg.ha⁻¹ de N) associados à densidade de plantas - D (2,5; 5,0; 7,5 e 10 plantas.m⁻²) no rendimento de grãos de milho, foi executado um experimento no município de São Raimundo das Mangabeiras, MA, em solo Argissolo Vermelho-Amarelo no período de dezembro/2002 a maio/2003.

De acordo com as análises de fertilidade feitas no Laboratório de Solos da Embrapa Meio-Norte, o solo apresenta pH (em água 1:2,5)= 5,9; P(mg.dm⁻³)= 21,2; K⁺ (cmolc.dm⁻³)= 0,43; Ca²⁺ (cmolc.dm⁻³)= 4,20; Mg²⁺ (cmolc.dm⁻³)= 1,62; V(%)= 40,4 e M.O (g.kg⁻¹)= 44,3.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições e os tratamentos dispostos em esquema fatorial (5 x 4). As unidades experimentais foram compostas de quatro fileiras de cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,80 m.

No plantio foi feita uma adubação, em todos os tratamentos, com 70 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 50 kg ha⁻¹ de K₂O + 2,0 kg ha⁻¹ de Zn. Os níveis de nitrogênio (uréia) foram aplicados 1/3 no plantio e 2/3 em cobertura (aos 30 dias após o plantio). Por ocasião da emissão dos estilos-estigmas, foram coletadas folhas opostas à espiga superior para análise do teor de nitrogênio

(Malavolta et al., 1989). Avaliaram-se a produção de grãos em $8,0 \text{ m}^2$, transformando-a em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, com teor de umidade de 13 %, e o N no tecido foliar (analisado pelo método Micro Kjeldahl).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão. A dose econômica foi calculada igualando-se a derivada primeira da função de produção, determinada por meio de equação de regressão, à relação de preços do nitrogênio e do milho. Foram considerados os preços do nitrogênio (úrea) e do milho praticado em Balsas, MA, em novembro/2003, de R\$ 1,20/kg e R\$ 0,35/kg, respectivamente.

A interação N x DP não foi significativa para o rendimento de grãos mostrando o comportamento não diferenciado das doses de N em relação à densidade de plantas. Efeitos isolados e quadráticos foram observados ao rendimento de grãos em relação à densidade de plantas e às doses de nitrogênio. No que diz respeito à densidade de plantas foi observado resposta linear crescente. Ao se duplicar a menor densidade ($2,5 \text{ plantas m}^{-2}$), o aumento no rendimento foi de 31,4%, de $5,0 \text{ plantas m}^{-2}$ para $7,5 \text{ plantas m}^{-2}$ o acréscimo foi de 20,3 % e de $7,5 \text{ plantas m}^{-2}$ para $10,0 \text{ plantas m}^{-2}$ de 18,0 % (Figura 1). Resultados similares foram observados por Silva et al (2002). Isto sugere que em um planejamento agrícola e em função das características da propriedade se deve trabalhar com densidade entre $5,0$ a $7,5 \text{ plantas m}^{-2}$.

Quanto ao nitrogênio a dose técnica máxima foi igual a $163,9 \text{ kg de N}\cdot\text{ha}^{-1}$, enquanto a dose econômica foi de $69,5 \text{ kg de N}\cdot\text{ha}^{-1}$. Nessa situação os rendimentos técnicos e econômicos seriam, respectivamente, $6.622 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ e $6.480 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Os teores de nitrogênio observados nos tecidos foliares estão adequados para um bom rendimento do milho (Coelho & França 1995) (Tabela 1).

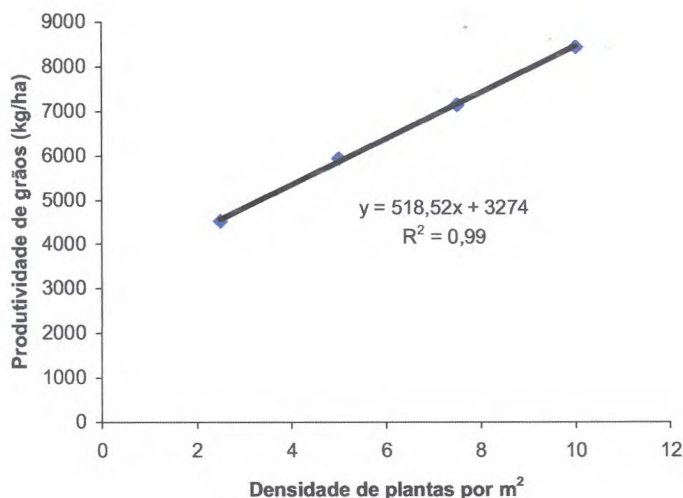


Figura 1. Rendimento de grãos de milho em função da densidade de plantas.

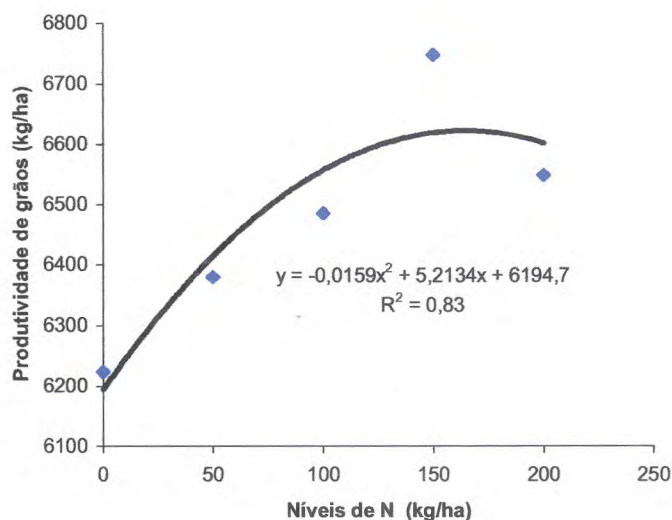


Figura 2. Redimento de grãos de milho em função de doses de nitrogênio.

Tabela 1. Teores de N (%) no tecido foliar de milho em função da densidade de plantas.

Plantas.m ⁻² /níveis de N (kg.ha ⁻¹)	Níveis de Nitrogênio (kg.ha ⁻¹)				
	0	50	100	150	200
2,5	2,79	2,80	3,00	2,87	2,90
5,0	2,85	2,85	2,80	3,00	2,88
7,5	2,81	2,90	2,92	2,85	2,95
10,0	2,80	2,88	2,85	2,78	2,80

Literatura citada

COELHO, A .M. & FRANÇA, G.E. de Seja o doutor do seu milho: nutrição e adubação. **Informações Agronômicas**, São Paulo, nº 71, p.1-8, 1995

COELHO, A.M.; FRANÇA, G.E.; BAHIA FILHO, A.F.C. & GUEDES, G.A.A.A. Doses e métodos de aplicação de fertilizantes nitrogenados na cultura do milho sob irrigação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, 16(2):61-67, 1992.

ERNANI, P.R.; NASCIMENTO, J.A.L. & FREITAS, E.G. Aumento do rendimento de grãos e de massa verde de milho para silagem pela aplicação de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porta Alegre, 2(2):201-205, 1996.

FRANÇA, G.E; BAHIA FILHO, A.F.C.; VASCONCELLOS, C. A. & SANTOS, H.L. Adubação nitrogenada no Estado de Minas Gerais. In: SANTANA, M.B.M.(Coord.). Adubação nitrogenada no Brasil. Ilhéus, CEPLAC, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1986. p.107-124.

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano cível. Fundação IBGE, Rio de Janeiro, 79p. 2001

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C. & OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba:Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do fosfato, 1989. 201p.

RESENDE, G.M.; SILVA, G.L.; PAICA, L.E.; DIAS, P.F. & CARVALHO, J.G. Resposta de milho (*Zea mays* L.) a doses de nitrogênio e a potássio em solos de Lavras-MG. II. Macronutrientes na parte aérea. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, 21(4):477-483, 1997.

SANGOI, L. & ALMEIDA, M.L. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio para a cultura do milho num solo com alto teor de matéria orgânica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 29(1):13-24, 1994.

SILVA, F.C.; BUZETTI, S. Efeito de níveis de nitrogênio na produtividade de seis cultiars de milho (*Zea mays* L.). In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 24, 2002, Florianópolis. Resumos Expandidos...Sete Lagoas: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo/Epagri, 2002 (CD ROOM)

SILVA, F.C.; SILVA, M.M.; BUZETTI, S. Níveis e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do milho na região de Ilha Solteiras/SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 24, 2002, Florianópolis. Resumos Expandidos...Sete Lagoas: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo/Epagri, 2002 (CD ROOM)