



XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas
XIII Reunião Brasileira sobre Micorrizas
XI Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo
VIII Reunião Brasileira de Biologia do Solo
Guarapari – ES, Brasil, 13 a 17 de setembro de 2010.
Centro de Convenções do SESC

Doses e épocas de aplicação da adubação nitrogenada sobre a produção de milho cultivado em Latossolo Amarelo distrófico

Edilson Carvalho Brasil⁽¹⁾; **Manoel da Silva Cravo**⁽²⁾ & **Edwin Almeida Assunção**⁽³⁾

- (1) Pesquisador, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, CEP: 66095-100, brasil@cpatu.embrapa.br (apresentador do trabalho); (2) Pesquisador, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, CEP: 66095-100, mscravo@gmail.com; (3) Graduando do Curso de Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA, CEP: 66.077-530, edfederal@hotmail.com

RESUMO – Objetivando avaliar o efeito de doses e épocas de aplicação da adubação nitrogenada sobre a produção de milho, conduziu-se um experimento em área do Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, em Paragominas (PA), em um Latossolo Amarelo distrófico, textura muito argilosa. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições, em esquema fatorial 5 x 3. Os tratamentos foram cinco doses de N (0, 30, 60, 90 e 120 kg ha⁻¹) e três épocas de aplicação: T1 – aplicação de toda a dose aos 15 dias da semeadura (DAS); T2 – aplicação de • da dose aos 15 dias da semeadura e • em cobertura aos 35 dias da semeadura; T3 – aplicação de metade da dose aos 15 dias da semeadura e metade em cobertura aos 35 dias da semeadura. Aos 144 dias da semeadura, concluiu-se que máxima eficiência física da aplicação de adubação nitrogenada para a produtividade de grãos milho foi alcançada com a dose de 120 kg ha⁻¹ de N, com resposta linear crescente. O parcelamento da adubação nitrogenada em duas aplicações aos 15 e 35 DAS, aumentou o aproveitamento do N desta fonte e a produtividade de grãos de milho.

Palavras-chave: fertilizantes, parcelamento, nitrogênio.

INTRODUÇÃO - O milho possui importante papel no cenário agrícola do Brasil, com produção de aproximadamente 59 milhões de toneladas de grãos, obtida em área de cerca de 14 milhões de hectares, no ano de 2008. É uma das principais culturas de lavoura temporária do Estado do Pará, considerando a área plantada e o valor da produção agrícola (IBGE, 2010). As áreas tradicionais de produção de

milho no Estado apresentam clima quente e úmido, com elevados índices de precipitação pluviométrica e predominância de Latossolos com baixa capacidade de retenção de água. Nessas condições, a obtenção de elevadas produtividades de milho somente pode ser alcançada com a aplicação de fertilizantes em quantidades adequadas e aplicados na forma correta, especialmente os nitrogenados, já que os solos não suprem as necessidades de nitrogênio da cultura, nos diversos estádios de desenvolvimento da planta.

Dentre os macronutrientes, o nitrogênio é o que exige demanda de ações de manejo, em virtude da multiplicidade de reações químicas e biológicas que está sujeito, além de possuir grande dependência das condições edafoclimáticas (Cantarella & Duarte, 2004). No Pará, a recomendação de adubação nitrogenada para a cultura do milho varia de 80 a 100 kg ha⁻¹ de N, com aplicação parcelada em cobertura aos 20 e 45 dias da semeadura. Apesar das exigências nutricionais desse nutriente serem menores nos estádios iniciais de crescimento da planta, alguns trabalhos têm mostrado que elevadas concentrações de nitrogênio na zona radicular são favoráveis para promover o rápido crescimento inicial e o aumento na produtividade de grãos (Yamada, 1996; Varvel et al., 1997). Desse modo, o parcelamento e a época de aplicação do adubo nitrogenado constituem-se em alternativas para aumentar a eficiência dos adubos e da adubação nitrogenada pela cultura do milho e mitigar as perdas (Duete et al., 2008).

A eficiência da aplicação de N previamente à semeadura do milho foi estudada por diversos autores (Pauletti & Costa, 2000; Ceretta et al., 2002). Todos verificaram pouca diferença entre as

épocas de aplicação de N, mas Ceretta et al. (2002) alertaram que a aplicação antecipada à semeadura pode comprometer o rendimento de grãos em ano de elevada precipitação pluvial na fase inicial de desenvolvimento da cultura. A maioria dos trabalhos demonstra que existe grande variação no aproveitamento do N do fertilizante pelo milho, que raramente ultrapassa a 50% do N aplicado (Scivittaro et al., 2000).

Considerando as características locais e a escassez de informações nas condições do Estado do Pará, há necessidade de maiores estudos sobre a adequação de doses e práticas de manejo da adubação, para a maximização da eficiência de uso de fertilizantes nitrogenados e sua relação com a nutrição do nutriente na cultura do milho.

O trabalho objetivou avaliar o efeito de doses e épocas de aplicação da adubação nitrogenada sobre a produção de milho em um Latossolo Amarelo distrófico.

MATERIAL E MÉTODOS - O experimento foi conduzido em área do Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Paragominas (PA), em um Latossolo Amarelo distrófico textura muito argilosa. O solo possuía os seguintes atributos químicos na profundidade de 0-20 cm: pH (H₂O) de 5,3; matéria orgânica igual a 34,3 g kg⁻¹; P e K (Mehlich 1) iguais a 4,5 e 82,5 mg dm⁻³, respectivamente; Ca, Ca+Mg, Al e CTC iguais a 2,9; 3,75; 0,3 e 14,9 cmol_c dm⁻³, respectivamente. As características granulométricas foram: 18 g kg⁻¹ de areia grossa, 22 g kg⁻¹ de areia fina, 250 g kg⁻¹ de silte e 710 g kg⁻¹ de argila (Embrapa, 1997).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições, em esquema fatorial 5 x 3, correspondendo a cinco doses de N (0, 30, 60, 90 e 120 kg ha⁻¹), na forma de uréia e três épocas de aplicação: T1 – aplicação de toda a dose aos 15 dias da semeadura (DAS); T2 – aplicação de • da dose aos 15 dias da semeadura e • em cobertura aos 35 dias da semeadura; T3 – aplicação de metade da dose aos 15 dias da semeadura e metade em cobertura aos 35 dias da semeadura.

O preparo de área consistiu de uma aração e duas gradagens, sendo a primeira com grade aradora e a segunda com grade niveladora, passadas em sentidos transversais. Para correção da acidez do solo, aplicou-se a lanço e em toda área experimental o equivalente a 1,5 t ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT 92%), estimado com base no critério de elevação da saturação por bases a 60%. O corretivo foi incorporado, por ocasião do preparo de solo, aplicando-se metade, antes da aração e o restante antes da gradagem. Todas as parcelas receberam o

equivalente a 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e de K₂O, nas formas de superfosfato triplo e de cloreto de potássio, aplicado em sulco ao lado das linhas de plantio. A aplicação de potássio foi parcelada em duas vezes, sendo metade na ocasião do plantio e o restante em cobertura nas entrelinhas, juntamente com a segunda aplicação do N. Foram aplicados também 40 kg ha⁻¹ de FTE BR-12, aplicado a lanço em cobertura, na ocasião do plantio.

A semeadura de milho (BRS 1030) foi efetuada em parcelas experimentais com área de 44,8 m² em oito linhas de oito metros de comprimento e espaçadas de 0,70 m, com cinco plantas por metro linear. Aos 144 dias da semeadura, realizou-se a colheita do milho, obtendo-se os seguintes componentes de produção: massa de palha da espiga, do sabugo, de grãos a 13% de umidade e total de espiga.

Os dados foram submetidos à análise de variância e conforme a significância, as médias das épocas de aplicação foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade e as doses de N foram submetidas à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO – A análise de variância evidenciou a influência da aplicação de doses de N sobre os componentes de produção de milho (massa de palha da espiga, de grãos e total da espiga), com exceção da produção de sabugo que não apresentou efeito significativo. Observou-se que a produção de palha da espiga aumentou de forma linear à medida que houve aumento das doses de N (Fig. 1), em que a máxima produção de palha (2,2 t ha⁻¹) foi obtida com a dose de 120 kg ha⁻¹ de N.

A aplicação de N, também, promoveu aumento linear crescente nas produtividades de grãos e de espiga de milho (Fig. 1), em que as produções máximas (8,18 e 12,95 t ha⁻¹, respectivamente) foram obtidas com a maior dose do nutriente aplicada, indicando que a resposta da planta poderia ser maior, com doses mais elevadas do nutriente. Comportamento semelhante foi obtido por Duete et al. (2008), em um Latossolo Vermelho eutrófico, que observaram um aumento linear da produtividade de grãos, à medida que aumentaram as doses do nutriente, em que a máxima produção (aproximadamente 8 t ha⁻¹) foi obtida com 175 kg ha⁻¹ de N. Melgar et al. (1991), em um Latossolo Amarelo álico, textura muito argilosa no Estado do Amazonas, também, obtiveram efeito linear da produção de grãos de milho com aplicação de doses de N, porém com uma produtividade máxima (2,3 t ha⁻¹) muito inferior à obtida no presente trabalho, na mesma dose aplicada (120 kg ha⁻¹ de N).

Dentre os componentes de rendimento de milho, os grãos foram os mais influenciados pela adubação

nitrogenada, já que foram verificados incrementos da ordem de 48,9% e 66,6% nas produções de palha e de grãos, respectivamente, com a aplicação de 120 kg ha⁻¹ de N, em relação à testemunha (sem aplicação de N).

A exceção da produção de palha da espiga, os demais componentes de rendimento de milho (sabugo, grãos e espiga) foram influenciados pela época de aplicação de N. As maiores produtividades de sabugo de milho foram obtidas quando se aplicou metade da dose de N aos 15 DAS e metade aos 35 DAS (Tabela 1). Independentemente da dose, a aplicação parcelada de N favoreceu o aumento da produtividade de grãos e espiga de milho, em relação à uma única aplicação na semeadura. Observou-se que não havendo diferença significativa entre as quantidades parceladas de • - • ou ½ - ½, respectivamente aos 15 e 35 DAS. No presente trabalho, esses períodos após a semeadura corresponderam aos estádios de quatro/cinco folhas e oito/nove expandidas, respectivamente. Isto demonstra que o maior fornecimento de N no estágio inicial de crescimento da cultura, favoreceu o rendimento de grãos, provavelmente em virtude das raízes das plantas estarem em uma fase de maior aproveitamento do N, que pode ser resultante da sincronização entre as aplicações e o período de alta demanda do nutriente (Silva et al., 2005).

Tabela 1. Componente de produção de milho (BRS 1030) em função da época de aplicação da adubação nitrogenada em um Latossolo Amarelo distrófico.

Tratamento		Produção de milho (t ha ⁻¹)		
15 DAS	35 DAS	Sabugo	Grãos	Espiga
1	0	1,36 b	5,67 b	9,96 b
½	½	1,83 a	6,99 a	11,46 a
•	•	1,53 a b	7,13 a	11,65 a

* Letras minúsculas iguais na vertical não diferem significativamente entre si (P<0,05), pelo teste de Tukey.

Segundo Schreiber et al. (1998), as plantas de milho apresentam maior demanda por N a partir do estágio de quatro a cinco folhas expandidas e o suprimento insuficiente nesta fase pode reduzir a diferenciação do número de óvulos nos primórdios da espiga.

CONCLUSÕES - A máxima eficiência física da aplicação da adubação nitrogenada para a produtividade de grãos milho foi alcançada com a dose de 120 kg ha⁻¹ de N, com resposta linear crescente. O parcelamento da adubação nitrogenada

em duas aplicações aos 15 e 35 DAS, promoveu o maior aumento no aproveitamento do N desta fonte e na produtividade de grãos de milho.

REFERÊNCIAS

- BASSO, C.J. & CERETTA, C.A. Manejo do nitrogênio no milho em sucessão a plantas de cobertura de solo, sob plantio direto. R. Bras. Ci. Solo, 24:905-915, 2000.
- CANTARELLA, H. & DUARTE, A.P. Manejo da fertilidade do solo para a cultura do milho. In: GALVÃO, J.C.C. & MIRANDA, G.V., eds. Tecnologia de produção de milho. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 2004. p.139-182.
- CERETTA, C.A. et al. Manejo da adubação nitrogenada na sucessão aveia preta/milho, no sistema plantio direto. R. Bras. Ci. Solo, 26:163-171, 2002.
- DUETE, R.R.C; MURAOKA, T.; SILVA, E.C; TRIVELIN, P.C.O & AMBROSANO, E.J. Manejo da adubação nitrogenada e utilização do nitrogênio (¹⁵N) pelo milho em latossolo vermelho. R. Bras. Ci. Solo, 32:161-171, 2008.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo (2ed. ver. atual.). Rio de Janeiro: CNPS, 1997. 212p. (Embrapa-CNPS. Documentos, 1).
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 jun. 2010.
- MELGAR, R.J.; SMYTH, T.J.; CRAVO, M.S. & SÁNCHEZ, P.A. Doses e épocas de aplicação fertilizante nitrogenado para o milho em Latossolo da Amazônia Central. R. Bras. Ci. Solo, 15:289-296, 1991.
- PAULETTI, V. & COSTA, L.C. Época de aplicação de nitrogênio no milho cultivado em sucessão à aveia preta no sistema plantio direto. Ciência Rural, 30:599-603, 2000.
- SCIVITTARO, W.B.; MURAOKA, T.; BOARETTO, A.E. & TRIVELIN, P.C.O. Utilização de nitrogênio de adubos verde e mineral pelo milho. R. Bras. Ci. Solo, 24:917-926, 2000.
- SILVA, E.C.; BUZZETTI, S.; GUIMARÃES, G.L.; LAZARINI, E. & SÁ, M.E. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do milho em plantio direto sobre Latossolo Vermelho. R. Bras. Ci. Solo, 29:353-362, 2005.
- VARVEL, G.E.; SCHPERS, J.S. & FRANCIS, D.D. Ability for in-season correction of nitrogen

deficiency in corn using chlorophyll meters. Soil Sci. Soc. Am. J., 61:1233-1239, 1997.

SCHREIBER, H.A.; STANBERRY, C.O. & TUCKER, H. Irrigation and nitrogen effects on sweet corn row number at various growth stages. Science, 135:135-136, 1998.

YAMADA, T. Adubação nitrogenada do milho: quanto, como e quando aplicar. Piracicaba, POTAFOS, 1996. 5p. (Informações Agrônômicas, 74).

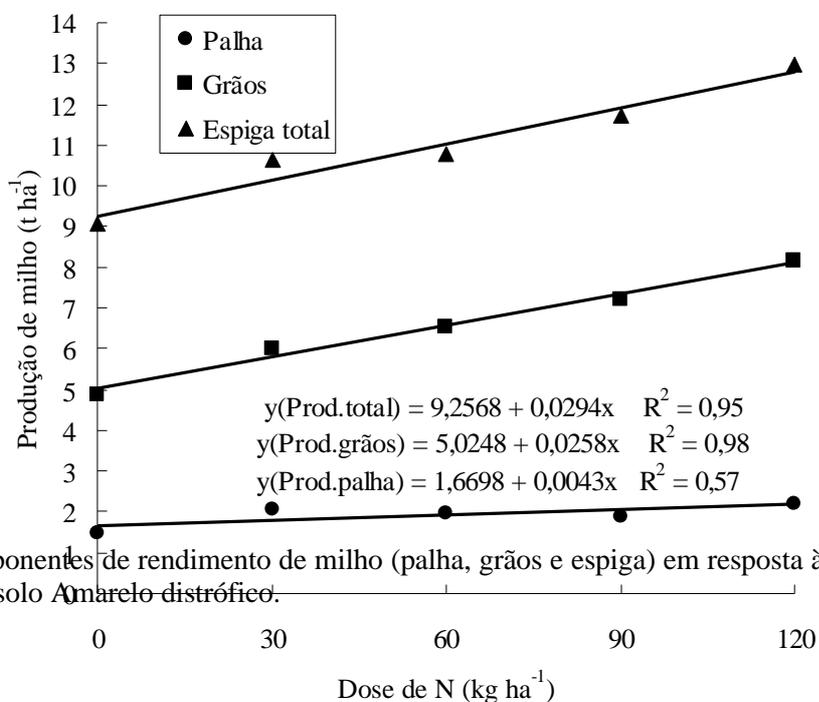


Figura 1. Componentes de rendimento de milho (palha, grãos e espiga) em resposta à aplicação de dose de N em um Latossolo Amarelo distrófico.