

Diferentes Fontes e Doses de Nitrogênio na cultura do milho no Município de Alta Floresta-MT: Características Produtivas

Elton Douglas Ribeiro Mendes¹, Marco Antônio Camillo de Carvalho², Oscar Mitsuo Yamashita³, Pedro Julio Pelegrine⁴ e Paulo Reinoldo Justen⁵

^{1,4,5} Acadêmicos da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta. ¹elton_mendes91@hotmail.com, ⁴pedrojpelegrine@hotmail.com ^{2,3}Professor Dr. Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta ²marcocarvalho@unemat.br, ³yama@unemat.br e ⁵paulo_justen@hotmail.com

RESUMO - A produtividade de milho tem crescido conseqüentemente nos últimos tempos, devido ao aumento de consumo da população mundial, sendo seu principal propósito a alimentação de animais como suínos, aves e bovinos. O objetivo do trabalho foi avaliar características produtivas de milho em função de fontes e doses de nitrogênio no município de Alta Floresta-MT. O experimento foi conduzido no em área experimental da Universidade Estadual do Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, em área de Latossolo Vermelho Amarelo. O delineamento experimental, foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 5x2, sendo os tratamentos constituídos pela combinação de cinco doses de nitrogênio cobertura (0, 65, 130, 195 e 260 kg ha⁻¹) e duas fontes de nitrogênio (ureia e sulfato de amônio). A adubação de semente utilizada para todos os tratamentos foi de 600 kg ha⁻¹ da formula comercial 05-30-10. Foram analisadas as seguintes características: número fileiras e de grãos por fileira, peso de espiga com palha e sem palha, massa de 1000 grãos e produtividade de grãos. As doses e fontes de nitrogênio utilizadas não tiveram efeito sobre as características produtivas avaliadas.

Palavras-chave: *Zea mays* L., produtividade, número de fileiras de grãos, número de grãos por fileira, massa de 1000 grãos.

Introdução

Nos últimos anos, a cultura do milho no Brasil, vem passando por importantes mudanças tecnológicas, resultando em aumentos significativos da produtividade. Esse aumento tem sido ocasionado pela melhoria do material genético utilizado e a adoção de novas tecnologias visando alta produtividade tais como adubações equilibradas.

O milho há alguns anos, vinha tendo no Brasil um papel de coadjuvante de outras culturas, era plantado junto com o café, ou cultivado apenas para atender as necessidades de subsistência de pequenos produtores. Com o aumento da procura pelo produto no mercado mundial e as altas produtividades alcançadas, hoje o milho esta sendo implantado nas propriedades de pequenos, médios e grandes produtores, tanto para comercialização ou consumo próprio.

Atualmente com o crescimento constante de aviários de corte e de postura, o milho alem de ser cultivado na primeira safra, também esta sendo semeado na segunda safra, onde esta inserida a safrinha, sendo neste caso plantado em fevereiro ou março, quase sempre

depois da soja precoce, e se tem obtido excelentes produtividades.

Segundo Lemaire e Gastal (1997), o nitrogênio (N) é o nutriente mineral exigido em maior quantidade pelo milho, e é o que mais frequentemente limita a produtividade de grãos, sendo, em geral, necessário o uso de adubação nitrogenada para complementar a quantidade fornecida pelo solo, visando obtenção de produtividades elevadas.

Segundo a marcha de absorção do N, a maior exigência de nitrogênio pela cultura do milho acontece de 40 a 60 dias após germinação onde é o estágio vegetativo que a cultura mais necessita de nitrogênio, sendo esse o período de pendoamento e aparecimento da boneca juntamente com os estilo-estigma, a adubação com N em cobertura nos períodos de quatro a seis folhas são essenciais onde ocorrem as diferenciações das várias partes da planta e a definição de sua produção potencial, como número de fileiras de grãos, grãos por fileira e tamanho de espiga.

O objetivo do trabalho foi avaliar características produtivas da cultura do milho em função de fontes e doses de nitrogênio no município de Alta Floresta-MT.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido em área experimental pertencente a Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Alta Floresta. O solo local é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo distrófico.

Antes da instalação do experimento foram coletadas amostras de solo da área na profundidade de 0-0,20m e realizada a análise química, sendo obtidos os seguintes resultados: pH (CaCl₂) = 4,75; P e K (mg dm⁻³) = 0,7 e 189,5; Ca, Mg, Al e H (cmol_c dm⁻³) 2,0; 1,1; 0,20 e 4,15; MO = 3,6 g kg⁻¹, CTC pH 7,00 (cmol_c/dm³) = 7,9; SB (%) = 45,19.

O preparo de solo foi realizado de maneira convencional através de duas gradagens pesadas e uma gradagem leve.

A adubação química básica nos sulcos de semeadura e de cobertura foi calculada de acordo com as características químicas do solo e levando-se em consideração as recomendações de Ribeiro et al. (1999) para a cultura do milho. Para correção da acidez do solo, foi realizada utilizando 800 kg ha⁻¹ de calcário calcítico (PRNT = 90%) distribuído a lanço e em cobertura com posterior incorporação, com o objetivo de elevar a saturação por bases a 60% (RIBEIRO et al., 1999). A semeadura do milho foi realizada no dia 01 de novembro de 2011 com o auxílio de uma semeadoura PST2, sendo semeado o híbrido AG 1051, visando uma população de plantas de 65.000 plantas ha⁻¹. A adubação química foi

calculada de acordo com as características apresentadas pela análise de solo, sendo aplicado no sulco de semeadura 600 kg ha⁻¹ do formulado (N-P₂O₅-K₂O) 05 – 30 – 10.

A cobertura nitrogenada foi realizada no dia 10 de dezembro com duas fontes de nitrogênio (úrea e sulfato de amônio), quando o milho atingiu o estágio de V4, nas doses de nitrogênio (0, 65, 130, 195 e 260 kg ha⁻¹ de N). Foram realizados tratos fitossanitários visando o controle da lagarta do cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*).

Foram avaliadas as seguintes características produtivas: comprimento de espiga, número fileiras e de grãos por fileira, diâmetro de espiga, massa de 1000 grãos e produtividade de grãos.

Realizou-se a análise de variância com o auxílio do programa SISVAR (FERREIRA, 2008), e quando significativo pelo teste F, as médias do fator qualitativo foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível 5% de probabilidade e para o fator quantitativo, foi realizado o estudo de regressão polinomial.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, verifica-se os valores de F, diferença mínima significativa e valores médios de comprimento de espiga, número de fileiras de grãos e número de grãos por fileira de milho em função de fontes e doses de nitrogênio aplicadas. Para nenhuma das características avaliadas, ocorreu diferença significativa para fonte, doses e também não houve interação significativa entre estes fatores.

Comprimento de espiga, número de grãos por espigas e número de grãos por fileira são características que auxiliam na identificação de ocorrência de condições adversas ao bom desenvolvimento da planta, principalmente quando acontecem entre os estádios fenológicos de definição de diâmetro de sabugo e tamanho da espiga, e o período de florescimento, após a exteriorização do pendão e dos estigmas da espiga, associado a definição do número de grãos por espigas (HANWAY, 1963). De acordo com Magalhães et al. (1995), a deficiência de nutrientes nesses estádios pode reduzir seriamente o número potencial de sementes, assim como o tamanho das espigas a serem colhidas devido ao número de óvulos e tamanho da espiga serem definidos na fase V12, indicando assim, que no presente trabalho, as plantas do milho, independentemente do tratamento utilizado foram nutridas adequadamente em relação a nitrogênio.

Os valores de f, diferença mínima significativa e valores médios de diâmetro de espiga, massa de 1000 grãos e produtividade de milho em função de fontes e doses de nitrogênio estão

apresentados na Tabela 2. Para todas as características não foi observado efeito significativo de fontes e doses, bem como interação significativa entre estes fatores.

No tocante ao diâmetro de espiga, existem resultados na literatura que divergem em relação a resposta a aplicação de diferentes fontes e doses de nitrogênio. Para Kappes et al. (2009) as fontes de nitrogênio apresentaram influência significativa (uréia, sulfato de amônio e Entec®), sendo constatados os maiores valores com a utilização do Entec®, no entanto este diferiu apenas da testemunha. Heinrichs et al. (2003), estudando a influência de doses de nitrogênio na forma de uréia, em cobertura superficial, aplicada quando as plantas apresentavam seis folhas completamente expandidas, constataram que o nitrogênio não afetou, significativamente, o diâmetro de espiga.

A massa de mil grãos, importante componente da produtividade de grãos no milho, não foi influenciado pelas doses e fontes nitrogenadas, concordando, com os dados de Souza e Soratto (2006), que não verificaram diferença significativa entre uréia e Entec®, para massa de cem grãos. Silva et al. (2003), estudando doses de nitrogênio no milho, também não verificaram alteração nessa característica, obtendo valor médio de 27,5 g, um pouco abaixo do observado no presente estudo. Para Borrás e Otegui (2001), esse é o componente da produção menos afetado por variações nas práticas de manejo e adubação.

Kappes et al. (2009), testando fontes e época de aplicação de nitrogênio verificaram que as aplicações de uréia, sulfato de amônio e Entec® proporcionaram as maiores produtividades, diferindo, significativamente, da testemunha. Argumentam os autores que os resultados mostram que a produtividade do milho, mesmo quando semeado em sucessão à soja, pode ser aumentada com a adubação nitrogenada em cobertura. No presente trabalho, entre as fontes, não houve diferença significativa. Souza & Soratto (2006) também não obtiveram diferença entre uréia e Entec®, para a produtividade de grãos.

Soratto et al., (2010) verificaram que a aplicação de N na forma de sulfato de amônio proporcionou maior produtividade de grãos de milho, em relação à amiréia, porém, não diferiu das demais fontes. Broch e Fernandes (2000) também verificaram aumento da produtividade do milho safrinha com o fornecimento de N e S via sulfato de amônio. Resultados semelhantes foram obtidos por Souza e Soratto (2006), que observaram aumento da produtividade de grãos do milho safrinha com a aplicação de até 120 kg ha⁻¹ de N. Kappes et al. (2009) observaram incremento significativo na produtividade do milho com aplicação de 70 kg ha⁻¹ de N, independentemente da fonte utilizada (sulfato de amônio, uréia e entec). Meira et al. (2009) não verificaram efeito dessas fontes na produtividade do milho irrigado.

Nota-se que a resposta da cultura do milho em relação a adubação nitrogenada esta ligada as condições de solo e clima onde o cultivo ocorre. Na presente pesquisa a não resposta se deve provavelmente a suprimento deste nutriente pelo solo do local.

Conclusões

Para as características produtivas fontes e doses não tiveram efeito significativo.

Literatura citada

- BORRÁS, L.; OTEGUI, M.E. Maize kernel weight response to postflowering source-sink ratio. *Crop Science*, Madison, v. 41, n. 6, p. 1816-1822, 2001.
- BROCH, D. L.; FERNANDES, C. H. Efeito da adubação de plantio e de cobertura na produtividade do milho safrinha. *Informações Agrônômicas*, n. 89, p. 1-3, 2000.
- HANWAY, J.J. Growth stages of corn (*Zea mays*). *Agronomy Journal*, Madison, v. 55, n. 5, p. 487-491, 1963.
- HEINRICH, R.; OTOBONI, J. L. de M.; GAMBÁ JR, A. CRUZ, M.C; Doses de nitrogênio em cobertura na cultura do milho. *Revista Científica Eletrônica Agronomia*, v. 02, n.º. 4, 2003.
- KAPPES, C.; Carvalho, M.A.C.; Yamashita, O.M.; Silva, J.A.N. Influência do nitrogênio no desempenho produtivo do milho cultivado na segunda safra em sucessão à soja. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 39, n. 03, p. 251-259, 2009.
- LEMAIRE, G.; GASTRAL, F.N N uptake and distribution in canopies. In: LEMIRE, G.(Ed.) *Diagnosis of the nitrogen status in crops*. Berlin: Springer, 1997. P.3-43.
- MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M.; PAIVA, E. *Fisiologia da planta de milho*. Sete Lagoas, EMBRAPA-CNPMS, 1995. 27 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 20).
- MEIRA, F. A., BUZZETTI, S.; ANDREOTTI, M.; ARF, O.; SÁ, M.E.; ANDRADE, J.A.C. Fontes e épocas de aplicação do nitrogênio na cultura do milho irrigado. *Semina: Ciências Agrárias*, v.30, n.2, p.275-284, 2009.
- SILVA, E. C. da; MURAOKA, T.; BUZZETTI, S.; TRIVELIN, P. C.. Manejo de nitrogênio no milho sob plantio direto com diferentes plantas de cobertura, em Latossolo Vermelho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, n.3, p. 477-486, 2006.
- SORATTO, R.P.; PEREIRA, M.; COSTA, T.A.M.; LAMPERT, V.M. Fontes alternativas e doses de nitrogênio no milho safrinha em sucessão à soja. *Revista Ciência Agrônômica*.vol.41, n.4, 2010
- SOUZA, E. de F.C. de; SORATTO, R.P. Efeito de fontes e doses de nitrogênio em cobertura, no milho safrinha, em plantio direto. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.5, n.3, p.387-397, 2006.

Tabela 1. Características produtivas. (Comprimento de espiga (cm, número de fileiras de Grãos e número de grãos por fileira) de planas de milho em função de diferentes fontes e doses de nitrogênio. Alta Floresta - 2012.

	Comprimento Espiga (cm)	Número de fileiras de Grãos	Número de Grãos por fileira
Fontes (F)			
Ureia	13,68	14,60	33,29
Sulfato de amônio	13,88	14,65	32,41
Valor de F	0,10 ns	0,06 ns	0,51 ns
DMS Tukey (5%)	1,25	0,38	2,52
Doses de N (kg ha ⁻¹) (D)			
0	12,82	14,82	30,51
65	13,50	14,73	31,94
130	14,87	14,92	35,29
195	14,12	14,21	33,41
260	13,52	14,48	33,04
Valor de F	1,26 ns	2,04 ns	1,67 ns
Valor de F Regr. Linear	0,85 ns	3,32 ns	2,33 ns
Valor de F Regr. Quadr.	3,30 ns	0,05 ns	2,92 ns
Interação FxD	0,31 ns	1,75 ns	1,11 ns
Valor de F			
Coefficiente de variação (CV%)	14,08	4,01	11,85

*, ** e ns: correspondem respectivamente a significativo a 5%, a 1% e não significativo pelo teste F.

Tabela 2. Características produtivas (Diâmetro de espiga em mm, massa de 1000 grãos e produtividade kg) de planas de milho em função de diferentes fontes e doses de nitrogênio. Alta Floresta - 2012.

	Diâmetro de espiga (mm)	Massa de 1000 Grãos (g)	Produtividade (Kg)
Fontes (F)			
Ureia	49,41	323,83	7653,15
Sulfato de amônio	48,97	294,02	7225,70
Valor de F	0,33 ns	3,26 ns	0,70 ns
DMS Tukey (5%)	1,57	33,85	1044,85
Doses de N (kg ha ⁻¹) (D)			
0	48,00	290,26	7104,87
65	49,12	323,02	7444,50
130	49,97	311,87	8723,62
195	49,27	323,58	6641,55
260	49,65	291,91	7374,14
Valor de F	0,75 ns	0,77 ns	1,91 ns
Valor de F Regr. Linear	1,59 ns	0,005 ns	0,021 ns
Valor de F Regr. Quadr.	0,88 ns	2,34 ns	1,45 ns
Interação FxD			
Valor de F	0,71 ns	0,99 ns	0,65 ns
Coefficiente de variação (CV%)	4,93	16,89	21,65

*, ** e ns: correspondem respectivamente a significativo a 5%, a 1% e não significativo pelo teste F.