

Velocidade de deslocamento na semeadura e nitrogênio em cobertura na cultura do milho⁽¹⁾.

**Leandro Zancanaro⁽²⁾; Claudinei Kappes⁽³⁾; Alessandro Aparecido Lopes⁽⁴⁾;
Cleverson Volnei Koch⁽⁴⁾; Gilmar da Rocha Fujimoto⁽⁴⁾; Eros Artur Bohac
Francisco⁽⁵⁾**

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Programa de Monitoramento e Adubação (PMA) da Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso (Fundação MT).

⁽²⁾ Gestor Técnico e Pesquisador; Fundação MT; Rondonópolis, MT; E-mail: leandrozancanaro@fundacaomt.com.br;

⁽³⁾ Pesquisador; Fundação MT; Rondonópolis, MT; ⁽⁴⁾ Assistentes de Pesquisa, Fundação MT; Rondonópolis, MT; ⁽⁵⁾ Diretor Adjunto; International Plant Nutrition Institute – IPNI Brasil; Rondonópolis, MT.

RESUMO: Fatores de grande influência na produtividade do milho, o estande e a uniformidade de distribuição de sementes podem ser afetados por inúmeras variáveis, sendo a velocidade de semeadura uma das mais importantes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da velocidade de deslocamento do conjunto trator-semeadora-adubadora (3,0; 6,0 e 9,0 km h⁻¹) e a aplicação de 80 kg ha⁻¹ de N em cobertura do milho, sobre parâmetros agrônômicos da cultura. O experimento foi instalado na Estação Experimental Cachoeira da Fundação MT/PMA, em Itiquira, MT (17° 09' S, 54° 45' W e 490 m de altitude). Foram avaliadas: população inicial e final de plantas, diâmetro de colmo, altura final de planta, prolificidade, massa de mil grãos e produtividade de milho. A aplicação de N propiciou maior diâmetro de colmo, altura de planta, massa de mil grãos e produtividade de milho. Nenhuma característica agrônômica foi afetada pelo aumento na velocidade de deslocamento do conjunto trator-semeadora-adubadora.

Termos de indexação: *Zea mays* (L.), semeadora-adubadora, produtividade.

INTRODUÇÃO

Em função das condições ideais de solo, clima, disponibilidade de máquinas e áreas cada vez maiores para diluição de custos, estreita-se o espaço de tempo disponível para a semeadura. Uma das variáveis diretamente ligadas a esse processo é a velocidade do conjunto trator-semeadora-adubadora, que está relacionada com a demanda energética e capacidade operacional (Furlani et al., 2005). Vários trabalhos citam que a velocidade contribui de maneira decisiva para a distribuição longitudinal das sementes no momento da semeadura do milho. Porém, observa-se que, nem sempre, esse arranjo causa diminuição na produtividade da cultura em estudo. Isso ocorre porque a produtividade só é afetada quando a

população de plantas com espigas for reduzida pelo incremento de velocidade.

A velocidade ideal para semeadura do milho pode variar de 4,0 a 6,0 km h⁻¹. Por meio de semeadora com sistema pneumático, é possível realizar uma boa operação de semeadura com velocidade de até 6,0 km h⁻¹, desde que as condições da topografia, umidade e textura do solo permitam operar com essa velocidade.

Estudando a qualidade na semeadura de milho com dosador do tipo disco perfurado horizontal, Mahl et al. (2004) concluíram que, nas velocidades de semeadura de 4,4 e 6,1 km h⁻¹, obteve-se eficiência semelhante na distribuição de sementes de milho e significativamente melhor que na velocidade de 8,1 km h⁻¹. A maior velocidade proporcionou menor percentual de espaçamentos normais e aumento no percentual de espaçamentos múltiplos e falhos, maior coeficiente de variação e pior índice de precisão. A variação da velocidade não interferiu na população inicial de plantas.

O suprimento inadequado de nitrogênio (N) também é considerado um dos principais fatores limitantes a produtividade de milho. O N possui papel fundamental no metabolismo vegetal por participar na biossíntese de proteínas e clorofilas, sendo importante no estágio inicial de desenvolvimento da planta, período em que a absorção é mais intensa (Basso & Ceretta, 2000).

Logo, admitindo-se a influência da velocidade do conjunto trator-semeadora-adubadora na distribuição da semente de milho na linha de semeadura e o suprimento inadequado de N para a cultura, sobre os componentes de produtividade, supõe-se que o aumento da velocidade desse conjunto resultará em efeito negativo nesses componentes e, também, que esse efeito possa ser minimizado com o fornecimento de N.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da velocidade de deslocamento do conjunto trator-semeadora-adubadora e a aplicação de N em cobertura sobre alguns parâmetros agrônômicos do milho, em sistema de semeadura direta.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Cachoeira da Fundação MT/PMA (17° 09' S, 54° 45' W e 490 m de altitude), localizada no município de Itiquira, MT. A região está sob bioma de Cerrado, cujo clima predominante, segundo classificação de Köppen, é o do tipo Aw. A precipitação média é entre 1.200 e 1.800 mm e a temperatura média anual entre 22 e 23 °C. Os valores de precipitação pluvial e de temperatura do ar durante o período experimental podem ser observados na **figura 1**.

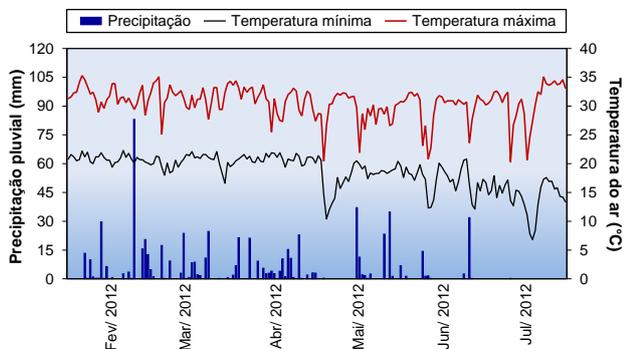


Figura 1. Precipitação pluvial diária e temperatura mínima e máxima do ar, registrados durante a condução do experimento. Estação Experimental Cachoeira, Itiquira, MT (2012).

O solo da Estação Experimental é classificado como Latossolo Vermelho distrófico e de textura muito argilosa (Embrapa, 2006), cujos atributos químico-físicos na camada de 0 a 0,2 m, estão apresentados na **tabela 1**.

Tratamentos e amostragens

Foram estabelecidos seis tratamentos com quatro repetições, resultantes da combinação de N em cobertura e velocidade de semeadura. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em esquema de faixas. As velocidades de deslocamento da semeadora mensuradas foram: 3,0; 6,0 e 9,0 km h⁻¹, associadas com a ausência e a presença de aplicação de 80 kg ha⁻¹ de N via ureia, a lanço, quando 50% das plantas apresentavam-se com a quinta folha expandida (V₅) (Ritchie et al., 2003). As parcelas foram constituídas por 14 linhas de 10,0 m de comprimento, espaçadas de 0,45 m entre linhas, totalizando área de 63 m².

Utilizou-se um trator New Holland TL95E com tração dianteira auxiliar (TDA), 75,1 kW de potência (102,2 cv) no motor. Para operação de semeadura do milho, utilizou-se a semeadora-adubadora de

precisão à vácuo da marca Marchesan (TATU), modelo Flex Suprema, com sete fileiras de semeadura espaçadas de 0,45 m e sulcador de discos duplos para a deposição do adubo.

O híbrido de milho utilizado foi o DOW 2B688 Hx (tipo triplo, 860 graus dias). A semeadura foi realizada no dia 08 de fevereiro de 2012 e a população almejada foi de 60.000 plantas ha⁻¹. Em pré-semeadura da soja (cultura antecessora do milho), aplicou-se 120 kg ha⁻¹ de K₂O via cloreto de potássio (a lanço). No sulco de semeadura do milho foram aplicados 52 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 10 kg ha⁻¹ de N via fosfato monoamônico (MAP) e 2,5 kg ha⁻¹ de Zn via ZincoDur. O manejo de plantas daninhas e doenças foram realizados conforme a necessidade da cultura. A colheita foi realizada no dia 28 de julho de 2012.

Foram avaliadas as seguintes características agrônômicas: i) população inicial de plantas, quando 50% das plantas apresentavam-se com a quinta folha expandida (V₅) (Ritchie et al., 2003); ii) população final de plantas, realizada na pré-colheita; iii) diâmetro de colmo (2º internódio a partir da base da planta); iv) altura final de planta; v) prolificidade (relação entre o número de espigas colhidas e o número de plantas na área da parcela amostrada); vi) massa de mil grãos; e vii) produtividade (obtida a partir da trilha mecânica e pesagem dos grãos oriundos das espigas colhidas na área útil das parcelas, com correção para 13% de umidade – base úmida). A produtividade foi determinada em dois pontos amostrais por parcela, sendo cada ponto constituído por duas linhas adjacentes com 4,0 m de comprimento. Desse modo, a produtividade foi obtida pela média aritmética entre os dois pontos amostrados.

Análise estatística

Os resultados foram submetidos ao teste F da análise de variância, comparando-se as médias de N em cobertura pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O aplicativo computacional utilizado foi o SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nenhuma das características agrônômicas avaliadas foi afetada pelo aumento na velocidade de deslocamento do conjunto trator-semeadora-adubadora (**Tabela 2**). Por outro lado, Silva et al. (2000) conduziram trabalho em solo com sistema de semeadura direta para verificar o estabelecimento do milho com semeadora-adubadora equipada com dosador de sementes do tipo disco horizontal perfurado, nas velocidades de deslocamento de 3,0; 6,0; 9,0 e 11,2 km h⁻¹. O número de plantas de milho

na linha de semeadura foi menor nas maiores velocidades de operação da máquina. A uniformidade dos espaçamentos entre as sementes na linha de semeadura foi considerada excelente para a velocidade de 3,0 km h⁻¹, regular para 6,0 e 9,0 km h⁻¹ e insatisfatória para 11,2 km h⁻¹. As velocidades da semeadora-adubadora de até 6,0 km h⁻¹ propiciaram maiores estandes de plantas e número de espigas por metro e foram responsáveis pelas maiores produtividades.

As próprias características da semeadora-adubadora (sistema pneumático), utilizada no presente experimento, podem ter contribuído para minimizar os efeitos negativos da velocidade de deslocamento durante a semeadura. Siqueira (2007) relata que uma semeadora com sistema de distribuição de sementes pneumático, utiliza o vácuo como princípio de separação e prensão da semente até a abertura de saída. Esse sistema é constituído de uma base para o depósito de sementes, que também funciona como apoio do disco dosador, normalmente vertical e com uma ou mais fileiras concêntricas de furos e uma tampa que fecha, deixando apenas uma saída para as sementes dosadas. Como o ar é aspirado, as sementes são presas na parte externa do disco dosador, sendo liberadas quando o vácuo é interrompido pelo obturador, a partir de então encaminhada para o solo. Os dosadores pneumáticos têm como principais vantagens à precisão na dosagem de sementes e a ausência de danos provocados a elas durante o processo de dosagem. Todavia, mesmo nos dosadores pneumáticos, devido à grande variação do tamanho e forma das sementes, há necessidade de diferentes tipos de discos, com orifício adequados às diversas sementes, inclusive com fileiras concêntricas de furos (Casão Jr & Siqueira, 2006).

A aplicação de 80 kg ha⁻¹ de N em cobertura propiciou maior diâmetro de colmo, altura final de planta, massa de mil grãos e produtividade de milho (**Tabela 2**), corroborando com resultados obtidos por outros pesquisadores (Cruz et al., 2008; Lana et al., 2009). O aumento do diâmetro de colmo com a aplicação de N mostra-se ser vantajoso, pois esta característica morfológica é uma das que mais tem sido relacionada com o percentual de acamamento ou quebra de planta na cultura do milho. Além disso, o diâmetro de colmo é muito importante para a obtenção de alta produtividade, pois quanto maior o seu diâmetro, maior a capacidade da planta em armazenar fotoassimilados que contribuirão com o enchimento dos grãos.

CONCLUSÕES

A aplicação de 80 kg ha⁻¹ de N em cobertura propiciou maior diâmetro de colmo, altura final de planta, massa de mil grãos e produtividade de milho.

Nenhuma das características agrônômicas avaliadas foi afetada pelo aumento na velocidade de deslocamento do conjunto trator-semeadora-adubadora.

REFERÊNCIAS

- BASSO, C. J. & CERETTA, C. A. Manejo do nitrogênio no milho em sucessão a plantas de cobertura de solo, sob plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 24:905-915, 2000.
- CASÃO JR, R. & SIQUEIRA, R. Máquinas para manejo de vegetações e semeadura em plantio direto. In: CASÃO JR, R.; SIQUEIRA, R.; MEHTA, Y. R. (Eds.). *Sistema plantio direto com qualidade*. Londrina: IAPAR; Foz do Iguaçu: Itaipu Binacional, 2006. p.85-126.
- CRUZ, S. C. S.; PEREIRA, F. R. S.; SANTOS, J. R. et al. Adubação nitrogenada para o milho cultivado em sistema plantio direto, no Estado de Alagoas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 12:62-68, 2008.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2.ed. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- FURLANI, C. E. A.; LOPES, A. & SILVA, R. P. Avaliação de semeadora-adubadora de precisão trabalhando em três sistemas de preparo do solo. *Engenharia Agrícola*, 25:458-464, 2005.
- LANA, M. C.; WOYTICHOSKI JR, P. P.; BRACCINI, A. L. et al. Arranjo espacial e adubação nitrogenada em cobertura na cultura do milho. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 31:433-438, 2009.
- MAHL, D.; GAMERO, C. A.; BENEZ, S. H. et al. Demanda energética e eficiência da distribuição de sementes de milho (*Zea mays* L.) sob variação de velocidade e condição de solo. *Engenharia Agrícola*, 24:150-157, 2004.
- RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J. & BENSON, G. O. Como a planta de milho se desenvolve. Piracicaba: Potafós, 2003. 20p. (Informações Agrônômicas, 103).
- SILVA, J. G.; KLUTHCOUSKI, J. & SILVEIRA, P. M. Desempenho de uma semeadora-adubadora no estabelecimento e na produtividade da cultura do milho sob plantio direto. *Scientia Agrícola*, 57:7-12, 2000.
- SIQUEIRA, R. Plantabilidade em milho safrinha: semeando com qualidade. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA. 9., 2007. Anais. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. p.129-149. (Documentos, 89).

Tabela 1 – Atributos químicos e físicos do solo da área experimental na camada de 0 a 0,2 m, antes da instalação do experimento. Estação Experimental Cachoeira, Itiquira, MT (2011/12).

pH do solo H ₂ O	P CaCl ₂	K mg dm ⁻³	S mg dm ⁻³	Ca mg dm ⁻³	Mg cmol _c dm ⁻³	Al cmol _c dm ⁻³	H mg dm ⁻³	V (%)	MO (g dm ⁻³)	Argila g kg ⁻¹	Areia g kg ⁻¹	Silte g kg ⁻¹	
5,5	4,7	12	77	13	2,9	1,0	0,1	6,6	37	35	658	192	150
	Zn		Cu		Fe		Mn		B				
	mg dm ⁻³												
	6,9		2,3		59		16		0,36				

Extratores: P, K, Zn, Cu, Fe e Mn (Mehlich-1 – H₂SO₄ 0,025N + HCl 0,05N); S (fosfato de cálcio); Ca, Mg e Al (cloreto de potássio – 1 mol L⁻¹); H (acetato de cálcio a pH= 7); MO (bicromato de potássio); B (água quente); argila, areia e silte (dispersante em NaOH).

Tabela 2 – Resumo da análise de variância e valores médios de população inicial de plantas (PIP), população final de plantas (PFP), diâmetro de colmo (DC), altura final de planta (AFP), prolificidade (PROL), massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PROD) de milho segunda safra em função da velocidade de deslocamento na semeadura e N em cobertura. Estação Experimental Cachoeira, Itiquira, MT (2011/12).

Tratamentos	PIP plantas ha ⁻¹	PFP plantas ha ⁻¹	DC mm	AFP cm	PROL espiga planta ⁻¹	MMG g	PROD (kg ha ⁻¹)
<i>Nitrogênio (N)</i>							
Sem	56.790	51.157	19,2 b	220,6 b	0,99	287,8 b	7.713 b
Com ⁽¹⁾	56.173	50.444	21,3 a	237,1 a	0,99	307,8 a	8.748 a
DMS (5%)	–	–	0,73	5,90	–	7,58	554,2
<i>Velocidade (V)</i>							
3,0 km h ⁻¹	54.630	49.132	20,5	226,2	0,98	300,3	8.324
6,0 km h ⁻¹	59.259	51.910	20,0	229,5	0,99	294,9	8.241
9,0 km h ⁻¹	55.556	51.361	20,2	230,0	0,99	298,2	8.126
N	ns	ns	**	**	ns	**	**
Teste F V	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
NxV	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	6,95	7,01	4,13	2,97	1,97	3,39	7,74
Média geral	56.481	50.801	20,2	228,6	0,99	297,8	8.230

⁽¹⁾ 80 kg ha⁻¹ de N via ureia, em V₅ (quinta folha expandida). Teste F: ** e ns – significativo a 1% de probabilidade e não significativo, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS – diferença mínima significativa pelo teste de Tukey. CV – coeficiente de variação.