

DIFERENTES MODOS E ÉPOCAS DE DISTRIBUIÇÃO DO FERTILIZANTE PARA SEMEADURA DO SORGO

ANDRÉ LUÍS MÁXIMO DA SILVA¹, ÉLCIO HIROYOSHI YANO², VANESSA DIAS TRINDADE³,
VINÍCIUS MOLINA ROSABONI⁴, GIOVANA GUERRA MARIANO⁵

¹ Graduando de Agronomia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, FE/UNESP, Ilha Solteira- SP, almaximos187@gmail.com;

² Engenheiro Agrônomo, Prof. Assistente Doutor, FE/UNESP-Ilha Solteira, elcio@agr.feis.unesp.br;

³ Graduanda de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, vanessadrtrindade@gmail.com;

⁴ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, viniciusmolina.r@gmail.com;

⁵ Graduanda de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, giovana_guerra@outlook.com

Apresentado no
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

RESUMO: O objetivo foi avaliar as características produtivas (população de plantas, altura de planta, diâmetro de caule e matéria seca) do sorgo granífero para silagem de planta inteira, semeado por dois mecanismos sulcadores (haste e disco), três condições de adubação (lanço, incorporado e dose zero de adubo) e duas épocas de distribuição do fertilizante (7 dias antes e no dia da semeadura), com 35,5 anos de SPD. O experimento foi instalado na FEPE, da FE de Ilha Solteira-UNESP, em Selvíria-MS. O delineamento estatístico foi de blocos ao acaso com 10 tratamentos disposto no esquema fatorial 5x2, com 4 repetições. Os modos de distribuição dos fertilizantes realizados antes e no dia semeadura não interferiram significativamente nas dimensões de caule e estabilidade populacional de plantas de sorgo, porém a produtividade de MS para silagem e altura variam entre as formas e épocas de distribuição do adubo, em que a antecipação do fertilizante em uma semana antes à lanço com disco e adubação incorporada por haste no mesmo dia da semeadura proporcionaram elevadas produtividades em razão da maior altura de planta. Independentemente dos modos de distribuição do fertilizante a antecipação da adubação de semeadura, otimiza o tempo operacional em períodos críticos de veranicos.

PALAVRAS-CHAVE: adubação antecipada, mecanismo sulcador e incorporação do adubo

DIFFERENT MODES AND TIMES OF FERTILIZER DISTRIBUTION FOR SORGHUM SOWING

ABSTRACT: The objective was to evaluate the productive characteristics (plant population, plant height, stalk diameter and dry matter) of the sorghum for whole plant silage, seeded by two furrowing mechanisms (stem and disc), three fertilization conditions (haul, incorporated and zero fertilizer dose) and two seasons of fertilizer distribution (7 days before and on sowing day), with 35.5 years of NTS. The experiment was installed in FEPE, of FE of Ilha Solteira-UNESP, in Selvíria-MS. The statistical design was randomized blocks with 10 treatments arranged in the 5x2 factorial scheme, with 4 replications. The fertilizer distribution modes performed before and on sowing day did not significantly interfere with the stalk size and population stability of sorghum plants, but the dry matter yield for silage and height varied between the forms and times of fertilizer distribution, where fertilizer anticipation in a week before spread by hauling and sown with disc and incorporated fertilizer by stem on the same day of sowing provided high yields due to the higher plant height. Regardless of fertilizer distribution modes, anticipation of sowing fertilization optimizes operational time during critical periods of summer.

KEYWORDS: fertilization, furrow mechanism and fertilizer incorporation

INTRODUÇÃO: O cultivo de sorgo tem-se intensificado na entressafra em regiões que apresentam adversidade no zoneamento edafoclimático, com ocorrência de veranicos, faz com que outras cereais como o milho torna-se serem antieconômica (CORTEZ et al 2006). Esta planta apresenta excelente

habilidade de adaptação de tolerar baixa fertilidade, altas temperaturas e déficit hídrico, podendo assim ser cultivada numa ampla faixa de condições de solo em que outras culturas ofereçam risco de perda pela elevada capacidade produtiva de grãos e massa seca (NASCIMENTO et al, 2014), podendo ser inserida num sistema de rotação e, ou sucessão. Com a versatilidade do sistema plantio direto associado ao uso de cultivares de ciclo curto no verão tem intensificado a cada safra a expansão de área com a semeadura de entressafra na região do cerrado, em que a menor mobilização do solo e redução tráfego de máquinas sobre o terreno mantém sobre a superfície do solo grande quantidade de massa vegetal (FURLANI et al, 2007), que favorecem o desenvolvimento das culturas neste período. Afim de reduzir os riscos pela estiagem, os produtores rurais têm adotado a técnica semeadura antecipada que consiste na distribuição a lanço do fertilizante dias antes e/ou após a semeadura da cultura afim de otimizar o tempo operacional da semeadura, em que a recorrência de parada intermitentes com reabastecimento com o fertilizante, resulte em uma maior área semeada com teor de água do solo adequado para o estabelecimento da cultura, com menor risco as perdas pela irregularidade climática. O objetivo foi avaliar as características produtivas do sorgo granífero para silagem de planta inteira, semeado por dois mecanismos sulcadores, três modalidades e duas épocas de distribuição do fertilizante de semeadura.

MATERIAL E MÉTODO: O experimento foi conduzido na FEPE, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira- UNESP, em Selvíria-MS, na safra 2016-17, em área irrigada por pivô central com 36 anos de implantação do sistema plantio direto. O solo da área experimental foi classificado, como Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa (EMBRAPA, 2013). O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso do tipo fatorial 5x2, com quatro repetições, tendo como cultura anterior a aveia preta, que foi semeada no inverno e colhida para grãos. Os tratamentos foram constituídos pela distribuição a lanço e incorporado por dois mecanismos sulcadores (haste e disco) aos 10 dias antes da semeadura (DAS) e os mesmos tratamentos do dia da semeadura da soja e tratamento testemunha com zero de fertilizante semeado pelos dois mecanismos. A quantidade de fertilizante utilizado para semeadura foi de aproximadamente 250 kg há⁻¹ do formulado granulado 08-28-16, sendo distribuída a lanço pelo distribuidor de corretivos e fertilizante montado com mecanismo dosador gravitacional e distribuidor pendular, acoplado ao sistema levante hidráulico do trator Massey Ferguson, 4X2, modelo MF275. Manteve-se também a mesma quantidade e fertilizante para os tratamentos incorporados pelos mecanismos sulcadores tipo haste e disco duplo desencontrado defesado da semeadora- adubadora de precisão com mecanismo distribuição de semente pneumática contendo 7 linhas espaçadas de 0,45m da marca Marchesan, modelo Suprema Ultra flex acoplado na barra de tração do trator John Deere e modelo 6110-J (80,96 kW), regulada para distribuir 244.442 sementes.há⁻¹ de sorgo do cultivar JADE, da marca Semeali. A contagem de população final de plantas de sorgo foi efetuada em três linhas de centrais de 5,0 m de comprimento em cada parcela, em que procedeu-se a colheita manual, pelo corte das plantas à 0,20m de altura, afim de simular a colheita de silagem, em que as plantas foram pesadas por uma balança digital, com escala de precisão de 0,1 gramas e retirou-se uma amostra (300,0g) que foi pesada e secado em estufa de circulação forçada à 65°C, por 72 horas até obtenção de massa constante, para expressar a produtividade da matéria seca do sorgo como silagem (kg/ha). Amostrou-se 10 plantas sequencias por parcelas para quantificar as dimensões de diâmetro do caule, por meio de um paquímetro digital na escala de milímetro, e com auxílio de uma régua graduada em centímetro mediu-se a altura de planta. Os resultados foram processados pelo programa computacional SISVAR ® (FERREIRA, 2000), e submetidos às análises de variância pelo teste F e comparação de médias de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Verifica-se na Tabela 1, que as modalidades de distribuição do fertilizante de semeadura do sorgo diferiram estatisticamente entre as populações finais, altura de planta e produtividade de massa seca de forragem de plantas de sorgo, pela maior sobrevivência de plantas no momento da colheita, para o tratamento que recebeu o fertilizante foi depositado no sulco no mesmo dia da semeadura ser significativamente superior em média de 16,70%, aos demais formas de distribuição do adubo ser também igualmente à testemunha. A altura de planta variou significativamente entre as modalidades de distribuição do adubo, em que a incorporação do fertilizante no mesmo dia da semeadura resultou na maior estatura de emissão de planta e panícula de sorgo corroboram com Perazzo et al., 2013, que relatam que porte da planta é considerado fator determinante de características produtiva da massa seca do sorgo forrageiro estar correlaciona com o porte em estatura da planta, por apresenta maior produtividade de biomassa em razão do elevado percentual de colmo e lâmina foliar. Dentre os mecanismos sulcadores a haste mostrou-se superior ao disco em 26,03% e 12,45% para a

população final de plantas e produtividade de massa seca de forragem. A distribuição do fertilizante à lanço e/ou incorporada realizada com antecedência e/ou no mesmo dia da semeadura pelos mecanismos sulcadores, não apresentaram diferença estatística na dimensão biométrica do diâmetro de caule, igualmente a Durães et al. (2013) que também não encontraram variabilidade para o caráter diâmetro entre os genótipos de sorgo sacarino avaliados em seus estudos. Encontra-se na Tabela 2 o desdobramento da interação significativa da altura de plantas de sorgo entre modalidades de distribuição do fertilizante e mecanismos sulcadores em que a haste mostrou-se superior ao disco em 13,03%, quando o adubo foi distribuído à lanço em superfície do solo aos 10 dias antes da semeadura da cultura. Porém resultado contraditório foi obtida com a incorporação antecipada do fertilizante em que o disco manifestou ser mais elevado que a haste em 9,44%, pois segundo Pompeu et al. (2005), a altura de planta é uma característica de grande relevância na escolha do cultivar a ser semeada, principalmente se for para aumento de produção de massa para silagem. Para cada sulcador a distribuição do fertilizante a altura de planta variou estatisticamente entre as modalidades de distribuição do fertilizante somente para a haste, em que deposição do adubo no sulco no mesmo dia resultou no maior porte em altura de planta em comparação a esta mesma técnica quando feito aos 10 dias antes da semeadura ser semelhante ao tratamento testemunha (dose zero) Demonstrando a influência da utilização de haste sulcadora em altura de planta da maior profundidade de semeadura propiciar o desenvolvimento do sistema radicular refletir na altura de planta. Silva (2000), trabalhando com diferentes mecanismos rompedores, também encontrou resultados similares. Na Tabela 3, está também apresenta a interação significativa entre as modalidades de distribuição do fertilizante de semeadura e os mecanismos sulcadores, em que os mecanismos proporcionam diferença estatista para distribuição à lanço no mesmo dia semeadura em que o disco superou à haste em 54,68% (4438 kg ha⁻¹), porém situação contrária foi obtido quando o adubo foi incorporado independentemente da antecipação e/ou no mesmo dia da semeadura com o uso de haste, pela maior produtividade de massa correspondente a uma diferença de 3005 kg ha⁻¹ e 6462 kg ha⁻¹. Nota-se que cada mecanismo sulcador, variou estatisticamente entre as modalidades de distribuição do fertilizante, em que o adubo espalhado à lanço no dia da semeadura com disco duplo desencontrado proporcionou maior produtividade de massa seca em comparação ao adubo incorporado aos 10 DAS e à testemunha (sem adubo) com uma diferença de 6492 kg/ha e 5875 kg/ha. Porém, caso contraditório foi obtida com a haste, em que a incorporação do fertilizante aos 10 dias antes da semeadura resultou maior produtividade de massa seca de plantas de sorgo, sendo superior em 54,31% e 48,51% à adubação a lanço no mesmo dia da semeadura e a testemunha.

TABELA 1. Valores médios de população de final de plantas, diâmetro de caule, altura de planta e produtividade de matéria seca (MS) de sorgo em diferentes modalidades de distribuição do fertilizante e mecanismos sulcadores.

Causas de Variação		Pop. Final (plantas/ha)	Diâmetro (mm)	Altura Planta (cm)	Prod. MS (kg/ha)
Modalidade (M)	L-DS	172406 b	12,62	81,02 ab	10335 a
	L-10DAS	171850 b	13,96	78,80 ab	9711 ab
	I-DS	198794 a	12,46	84,62 a	10021 a
	I-10DAS	168980 b	14,34	77,68 b	9293 ab
	T	168239 b	14,53	77,32 b	7556 b
Sulcadores (S)	Haste	196331 a	13,52	80,03	9933 a
	Disco	155776 b	13,65	79,75	8833 b
Valor de F	M	5,677 *	1,412 ^{ns}	3,472 *	3,977 *
	S	70,816 *	0,031 ^{ns}	0,038 ^{ns}	5,055 *
	MxS	2,220 ^{ns}	0,159 ^{ns}	4,146 *	14,426 *
DMS	M	22262,1137	3,3846	6,6826	2261,4282
	S	9888,3175	1,5033	2,9682	1004,4742
	MxS	31483,3831	4,7866	9,4506	3198,1425
CV (%)	-	8,66	17,05	5,73	16,50

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Lanço no dia da semeadura (L-DS), a lanço 10 dias antes da semeadura (L-10DAS), incorporado no dia da semeadura (I-DS), incorporado com 10 dias antes da semeadura (I-10DAS) e testemunha (T).

TABELA 2. Desdobramento da interação manejo e mecanismos sulcadores para a variável altura de planta (cm).

Modalidades de Adubação	Mecanismos Sulcadores		Média
	Disco	Haste	
L-DS	82,55	79,49 ab	81,02 ab
L-10DAS	73,98 B	83,62 Aab	78,80 ab
I-10DAS	81,18 A	74,18 Bb	77,68 b
T	78,48	76,16 b	77,32 b
Média	79,75	80,03	

Médias seguida de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), sendo letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna. Lanço no dia da semeadura (L-DS), a lanço 10 dias antes da semeadura (L-10DAS), incorporado no dia da semeadura (I-DS), incorporado com 10 dias antes da semeadura (I-10DAS) e testemunha (T).

TABELA 3. Desdobramento da interação manejo e mecanismos sulcadores para a produtividade de matéria seca de forragem.

Modalidades de Adubação	Mecanismos Sulcadores		Média
	Disco	Haste	
L-DS	12554 Aa	8116 Bc	10335 a
L-10DAS	10351 ab	9071 bc	9711 ab
I-DS	8518 Bbc	11523 Aab	10021 a
I-10DAS	6062 Bc	12524 Aa	9293 ab
T	6679 c	8433 bc	7556 b
Média	8833 B	9933 A	

Médias seguida de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), sendo letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna. Lanço no dia da semeadura (L-DS), a lanço 10 dias antes da semeadura (L-10DAS), incorporado no dia da semeadura (I-DS), incorporado com 10 dias antes da semeadura (I-10DAS) e testemunha (T).

CONCLUSÃO: A prática de antecipação adubação de semeadura independentemente de ser incorporada e/ou lanço, por uso de haste refletiram no estabelecimento populacional e altura de plantas, e conseqüentemente no aumento de produtividade de massa de forragem de sorgo.

REFERÊNCIAS

- CORTEZ, J. W.; CARVALHO FILHO, A.; SILVA, R. P.; FURLANI, C. E. A.; SIMONIS, D. B. Comportamento da cultura do sorgo em função do tipo de rodas compactadoras e cargas verticais impostas na operação de semeadura. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.26, n.2, p.461-469, 2006.
- DURÃES, N.N.L.; NUNES, J.A.R.; PARRELLA, R.A.C., BRUZI, A.T., LOMBARDI, G.M.R.; FAGUNDES, T.G Seleção de múltiplos caracteres agroindustriais em sorgo sacarino. In: CONGRESSO NACIONAL DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, Uberlândia. **Anais...** Viçosa, MG: SBMP, 2013.p.1638-1641.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3º ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 353p.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais ...** São Carlos: SIB, 2000. p.255-8.
- FURLANI C.E.; PAVAN JÚNIOR, A.; LOPES, A.; SILVA, R. P.; GROTTA, D. C. C.; CORTEZ, J. W. Desempenho operacional de semeadura-adubadora em diferentes manejos da cobertura e da velocidade. **Engenharia Agrícola**, v. 27, n.2, p. 456-462, 2007.
- PERAZZO, A. F.; SANTOS, E. M.; PINHO, R. M. A.; CAMPOS, F. S.; RAMOS, J. P. F.; AQUINO, M.M.; SILVA, T. C.; BEZERRA, H. F. C. 2013. Características agronômicas e eficiência do uso da chuva em cultivares de sorgo no semiárido. **Ciência Rural**, v. 43, n. 10, p. 1771-1776,2013.
- POMPEU, R. C. F.et. al. Características agronômicas de cultivares de Sorgo granífero no estado do Ceará. **42ª Reunião** anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Goiânia-GO, 2005.
- SILVA, S. L, **Avaliação de semeadoras de plantio direto: demanda energética, distribuição longitudinal e profundidade de deposição de sementes em diferentes velocidades de deslocamento**.2000.123 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Botucatu, SP, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2000.
- NASCIMENTO, F. M.; RODRIGUES, J. G. L.; FERNANDES, J. C. ; GAMERO, C. A.; BICUDO, S. J. Efeito de sistemas de manejo do solo e velocidade de semeadura no desenvolvimento do sorgo forrageiro. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n.3, p. 332-337, 2014.