

AÇÃO RESIDUAL DOS SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO E MECANISMOS SULCADORES E ATERRADORES DE SULCO NA CULTURA DA SORGO

RENATO PEREIRA MARINHO¹, ÉLCIO HIROYOSHI YANO², ALLAN ALVES MOREIRA³, VITÓRIA DE FREITAS MARTINUSSI⁴, MATHEUS VENDRUSCULO DOS SANTOS⁵, JOÃO OTÁVIO BONAMIN TANIO⁶

¹ Graduando de Agronomia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, renatorem02@gmail.com;

² Engenheiro Agrônomo, Prof. Assistente Doutor, FE/UNESP, Ilha Solteira- SP

³ Engenheiro Agrônomo, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP

⁴ Graduando de Zootecnia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP

⁵ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP

⁶ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: Objetivou-se analisar a ação residual dos manejos do solo de cultivo mínimo em duas direções e sistema plantio direto por haste e disco, com e sem dispositivos aterramento do sulco de semeadura (rodas “V”) sobre as características produtiva da cultura de sorgo. O ensaio foi conduzido na FEPE-FE/UNESP, em Selvíria- MS, utilizando o delineamento estatístico em esquema fatorial 4x4, sendo, 4 sistemas de manejos do solo e 4 combinações de dois mecanismos sulcadores (haste e disco duplo), e com e sem rodas aterradoras, com 4 repetições. Os sistemas de manejos do solo e os mecanismos sulcadores com e sem aterradores de sulco interferiram estatisticamente no estabelecimento da população final de sorgo, no índice de sobrevivência de plantas, nas dimensões do diâmetro de caule, altura de inserção da panícula, e produtividade de biomassa da cultura, em que a adição de mecanismo aterrador de rodas duplas no sistema plantio direto contínuo por haste proporcionou condições favoráveis para maior estabilidade e sobrevivência de plantas com dimensões reduzidas no diâmetro de caule, e elevação da altura de inserção da panícula, e produtividade de MS. O tempo de cultivo com SPD com haste sulcadora demonstrou efeito residual para produção.

PALAVRAS-CHAVE: haste e disco, cobridor de sulco, operação cruzada

RESIDUAL ACTION OF SOIL MANAGEMENT SYSTEMS AND FURROWING AND FURROWING MECHANISMS IN SORGHUM CROPPING

ABSTRACT: The objective was to analyze the residual action of minimum tillage management in two working directions and no-tillage using furrowing mechanisms (rod and disc), with and without devices for backfilling the seeding furrow (double “V” wheels) on the productive characteristics of sorghum crops. The trial was conducted at FEPE-FE/UNESP, in Selvíria-MS, using the statistical design split plot in a 4x4, with 4 soil management systems and 4 combinations of two furrowing mechanisms (stem and double disc), and with and no terrifying wheels, with 4 reps. Soil management systems and furrowing mechanisms with and without furrow fillers statistically interfered in the establishment of the final sorghum population, in the plant survival rate, in the dimensions of stem diameter, panicle insertion height, and biomass productivity. of the crop, in which the addition of a double-wheel grounding mechanism in the continuous direct-stem planting system provided favorable

conditions for greater stability and survival of plants with reduced dimensions in stem diameter, and increased panicle insertion height, and productivity of MS. The cultivation time with SPD with furrowing rod demonstrated a residual effect on production.

KEYWORDS: rod and disc, furrow cover, cross operation

INTRODUÇÃO: Os diferentes modos e sequências operacionais dos manejos de preparo do solo que antecedem a implantação do sistema plantio direto (SPD), podem afetar o potencial produtivo das culturas, pois Paro et al. (2021) detectaram que as práticas de preparo do solo por grade pesada e cultivo mínimo (CM) após 10 safras consecutivas em SPD e primeira safra com preparo reduzido interferem no desempenho da estabilização do SPD, pelo condicionamento das propriedades do solo. Rosaboni et al. (2019) constataram maior produtividade de grãos pelo tempo contínuo do SPD por haste, com preparo localizado na linha de semeadura, contribuiu para o desenvolvimento do sistema radicular. Modolo et al. (2007) mencionam que o adequado contato solo-semente é um pré-requisito para o tempo de emergência e estabelecimento da cultura, em que a falta e/ou excesso de cargas aplicadas na roda compactadora da semeadora-adubadora, resulta na formação de bolsões de ar entre solo e semente, pelo contato inadequado, dificulta a absorção de água e com efeito no retardamento da germinação e emergência das plântulas; e a presença de agregados com diâmetro médio maior, limita a quantidade de água, e o encrostamento superficial, dificulta a penetração de oxigênio. A combinação de haste com rodas aterradoras de fechamento do sulco de semeadura interferiu no maior contato solo-semente e emergência de plântulas pela estabilidade das rodas controladoras de profundidade na deposição das sementes de sorgo e braquiária no mesmo sulco (YANO et al., 2021). O objetivo foi analisar a ação residual dos manejos do solo de CM em duas direções e o SPD por mecanismos sulcadores, com e sem dispositivos aterramento do sulco de semeadura sobre as características produtiva do sorgo.

MATERIAL E MÉTODOS: O ensaio foi realizado na FEPE, da FE de Ilha Solteira - UNESP, em Selvíria-MS, na safra 2021, em Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa (SANTOS et al, 2018), de 7 anos de condução com SPD, sobre manejos do solo por: cultivo mínimo em duas direções de trabalho, sendo uma no mesmo sentido da semeadura (CM-Linha) e outra perpendicular a esta (CM-Cruzado), sistema de plantio direto com haste (SPD-Haste) e disco (SPD-Disco), associado com duas combinações de mecanismos sulcadores (haste e disco) com e sem e com e sem o mecanismo aterradora, composto por rodas duplas posicionado entre o mecanismo sulcador de abertura para deposição do adubo e a semente. O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 4x4, sendo, 4 sistemas de manejos do solo e 4 combinações de dois mecanismos sulcadores (haste e disco duplo), e com e sem rodas aterradoras, com 4 repetições. A semeadura do sorgo foi efetuada pela semeadora-adubadora de precisão da marca Tatu Marchesan, modelo PST Plus Flex Suprema, de 8 linhas de espaçamento de 0,50 m, composto pelo dosador de semente de distribuição pneumática da marca J Assy, modelo Selenium, com disco de sorgo de 50 orifícios com 2,5mm de diâmetro, regulada para distribuir 255.000 sementes. ha⁻¹. A semente utilizada do sorgo foi o híbrido XBX 1724, da marca Semeali, e adubação de semeadura de 180 kg ha⁻¹ do formulado 08-28-16. A contagem da população final de plantas de sorgo foi realizada em três linhas centrais de 5,0 m de comprimento de cada parcela, na unidade de plantas ha⁻¹, e por meio da relação entre população final e inicial, determinou-se o índice de sobrevivência de plantas. Utilizou-se as mesmas linhas da contagem da população final para estimar a produtividade de matéria seca (MS) de plantas de sorgo por meio da colheita manual, à 0,20m de altura, sendo que estas plantas foram pesadas por uma balança digital, com escala de precisão de 0,1gramas e retirou-se uma amostra (0,3 kg) que foi pesada e

secado em estufa de circulação forçada à 65°C, por 72 horas até obtenção de massa constante, para ser expresso em kg ha⁻¹. Amostrou-se 10 plantas sequências por parcelas para medir as dimensões de diâmetro de caule altura da panícula. 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 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os sistemas de manejo do solo e combinações de mecanismos sulcadores e aterradores de sulco de semeadura influenciaram com diferença estatística no estabelecimento da população final, índice de sobrevivência, dimensões de diâmetro de caule, altura de inserção da panícula e consequentemente na produtividade de MS da cultura do sorgo (Tabela 1). O sistema plantio direto com uso sucesso de haste resultou no maior estabelecimento de plantas de sorgo sendo superior em 34,90% ao SPD com disco contínuo. A utilização do dispositivo de aterramento influenciou na estabilização da população de plantas, com a elevação de 25,77% do número de plantas ao disco sem o dispositivo. O manejo do solo por plantio direto com uso constante de haste interferiu no índice de sobrevivência de plantas de modo proporcional à população final, com diferença de 21,18% ao disco. O uso de aterrador quando associado ao disco e a haste resultou na maior sobrevivência de plantas, de acordo com Soares (2009) maior percentual da cobertura com palha após a semeadura e a qualidade de aterramento do sulco pela operação de aterramento contribuir para o retorno da palha sobre o sulco de semeadura, influenciam diretamente no resultado da emergência evidenciando pelas condições de solo, máquina e ambiente serem favorável à germinação.

TABELA 1. População final, índice de sobrevivência de plantas, diâmetro de caule (Φ), altura inserção da panícula e produtividade de MS de sorgo, em sistemas de manejo do solo e mecanismos sulcadores.

Causas de Variação		Pop. Final (plantas ha ⁻¹)	Sobreviv. (%)	Φ (mm)	Panícula (m)	MS (kg ha ⁻¹)
Manejo solo (M)	CM-Linha	188933 b	86,94 ab	18,20 b	1,07 b	9649 b
	CM- Cruzado	192400 b	84,65 b	18,04 b	1,08 ab	10449 ab
	SPD-Disco	166933 c	71,67 c	19,31 a	1,06 b	10099 ab
	SPD- Haste	225200 a	92,85 a	12,33 c	1,11 a	11678 a
Sulcador (S)	Haste/Roda	219267 a	89,80 a	18,57 b	1,10 a	11953 a
	Haste	192533 b	77,55 b	13,40 c	1,09 ab	10035 b
	Disco	174333 c	75,39 b	20,32 a	1,04 c	9308 b
	Disco/Roda	183667 bc	95,75 a	18,36 b	1,07 b	9955 b
Valor de F	M	19,81 *	11,80 *	284,24 *	4,23 *	3,73 *
	S	25,48 *	27,42 *	433,89 *	10,82*	5,24 *
	MxS	-49,78 ^{ns}	-28,71 ^{ns}	-732,80 ^{ns}	-6,92 ^{ns}	10,88 ^{ns}
CV (%)	-	6,30	6,97	2,55	2,49	15,28

* (p<0,10);^{ns} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

As dimensões de diâmetro de caule diferenciaram numa relação inversamente proporcional ao número de plantas presentes, em que o plantio direto de disco contínuo sem o uso de aterrador apresentou menor sobrevivência de plantas contribui para a elevação do diâmetro, pois segundo Paro et al (2021) a maior dimensão do diâmetro de caule está relacionada pela redução do número de plantas presentes na linha semeadura, pela elevação da capacidade de armazenamento de substâncias de reservas nas estruturas das plantas. A maior estatura de inserção da panícula no plantio direto com haste e quando associado com o disposto de fechamento do sulco, apresentou uma relação linear com o aumento da população e índice de

sobrevivência de plantas, sendo que diferença de 6,0 cm/planta em relação ao disco sem este mecanismo, influenciou diretamente na redução da produtividade de MS. O aumento da produtividade de MS, pelo plantio direto de uso contínuo por haste em relação ao cultivo mínimo no sentido da linha de semeadura está relacionada pela menor presença de plantas e dimensões de caule e altura de inserção da panícula. A semeadura com haste em cultivo consecutivo juntamente com o aterrador, resultou num aumento da produtividade da MS da cultura em 19,11% superior à ausência deste dispositivo, e 20,07% ao disco duplo com este mecanismo e 28,41% quando desprovido, pelo seu maior desenvolvimento das plantas em altura, demonstrando que a utilização do aterrador no fechamento do sulco da semeadura proporcionou condições favoráveis ao desenvolvimento à planta, pela uniformidade de distribuição entre as plantas não houvesse competição intraespecíficas por água, luz e nutrientes.

CONCLUSÕES: Independentemente das operações do preparo do solo por cultivo mínimo ter sido efetuados nas direções da linha de semeadura, no sentido perpendicular e cruzada com duas passadas, denota-se que seu efeito residual está relacionado ao tempo de SPD com haste sulcadora em combinação com uso de rodas aterradoras em “V” auxiliou no fechamento do sulco e compactação adequada no contato solo-semente, pela maior estabilidade e sobrevivência de plantas, e desenvolvimento em altura de inserção da panícula e aumento de produtividade de biomassa.

AGRADECIMENTOS: FEPE - DEFERS-FE/UNESP, TATU-MARCHESAN, J Assy e Semeali Sementes

REFERÊNCIAS: 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.

MODOLO, A. J.; et al. Efeito do teor de água do solo e da carga aplicada pela roda compactadora na velocidade de emergência da soja. *Acta Sci. Agron. Maringá*, v. 29, supl., p. 587-592, 2007

PARO, J. V.; et al. Aspectos produtivos da soja “safrinha” sobre diferentes sistemas de manejo do solo para plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA- CONBEA 2021, 50., 2021, On-line. **Anais...** On-line: SBEA, 2021. Disponível em: <https://publicacoes.conbea.org.br/anais>

ROSABONI, V. M.; et al. Sistemas de manejo do solo para retomada do plantio direto com a cultura de soja “safrinha” na região de Cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA- CONBEA 2019, 48., 2019, Campinas. **Anais...** Campinas: SBEA, 2019. Disponível em: <https://publicacoes.conbea.org.br/anais>

SANTOS, H. G.; et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5º ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. 590p.

SOARES, T. A. **Rodas compactadoras e aterradoras na qualidade de acabamento de semeadura direta**. 2009. 95 f. Tese (Doutorado)- - Curso de Engenharia Agrônômica, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, Jaboticabal, 2009. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/download/pgtrabs/cs/d/3238.pdf>

YANO, É. H.; et al. Semeadora- adubadora de precisão pneumática no cultivo simultâneo de sorgo e *Urocloua brizantha* no sistema “ILP”. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA- CONBEA 2021, 50., 2021, On-line. **Anais...** On-line: SBEA, 2021. Disponível em: <https://publicacoes.conbea.org.br/anais>