

MANEJOS DO SOLO NA MANUTENÇÃO DA PALHADA DE SORGO EM INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA

VANESSA DIAS REZENDE TRINDADE¹, ÉLCIO HIROYOSHI YANO², HERMANO JOSÉ RIBEIRO HENRIQUES³, ANDRÉ LUÍS MÁXIMO SILVA⁴, GIOVANA GUERRA MARIANO⁵

¹ Mestranda em Engenharia Agrônômica, FE/UNESP Ilha Solteira, vanessadrtrindade@gmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Prof, Assistente Doutor, FE/UNESP Ilha Solteira, elcio.yano@unesp.br

³ Engenheiro agrônomo, Doutorando na UFGD Dourados, Hermano.henriques.hh@gmail.com

⁴ Engenheiro Agrônomo, FE/UNESP Ilha Solteira, almaximos187@gmail.com

⁵ Graduada em Engenharia Agrônômica, FE/UNESP Ilha Solteira, Giovana_guerra@outlook.com

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: O sorgo uma espécie multifacetada e tolerante à determinadas condições adversas, que aliado ao consórcio de duas espécies tem conferido um incremento da redução de custos de produção. Assim, o trabalho objetivou analisar os efeitos dos preparos do solo no sentido da operação e mecanismos sulcadores sobre a produção de palhada de sorgo e *U. ruziziensis* em integração lavoura-pecuária. O experimento foi instalado na FEPE, da FE de Ilha Solteira-UNESP, em Selvíria-MS. O delineamento estatístico foi de blocos ao acaso do tipo fatorial com sete manejos do solo: Sistema Plantio Direto de 2 anos (SPD-1), SPD de 16 anos (SPD-2); cultivo mínimo (CM) perpendicular à direção de semeadura (ESC Cruzado); CM cruzado nos dois sentidos (ESC Linha/ESC Cruzado); CM e único sentido (ESC Linha); preparo reduzido (PR) com grade média no sentido do sorgo e seguida da intersecção com CM no sentido contrário (GM/ESC Cruzado); CM e PR na mesma orientação da cultura (GM/ESC Linha) e dois mecanismos sulcadores (haste e disco), com 4 repetições. O plantio direto de 2 anos proporcionou maior cobertura do solo, maior estande de sorgo, maior massa residual, bem como produção de matéria seca da forrageira. O disco promoveu maior produção de forrageira.

PALAVRAS-CHAVE: palhada, plantio direto, implementos

SOIL MANAGEMENT IN THE STRAW MAINTENANCE OF SORGHUM IN CROP-LIVESTOCK INTEGRATION

ABSTRACT: Sorghum is a multifaceted species tolerant to certain adverse conditions, which together with the consortium of two species has conferred an incremental reduction of production costs. Thus, the objective of this work was to analyze the effects of soil preparation in the direction of the operation and furrowing mechanisms on the production of sorghum straw and *U. ruziziensis* in crop-livestock integration. The experiment was installed in FEPE, of FE of Ilha Solteira-UNESP, in Selvíria-MS. The statistical design was randomized blocks, in factorial scheme with seven soil management: No Tillage System of 2 years (NTS-1), No Tillage System of 16 years (NTS-2); minimum crop (MC) perpendicular to the direction of sowing (crossed ESC); MC crossed in both directions (ESC Line / ESC Crossed); MC and single direction (ESC Line); reduced prepare (RP) with medium grade in the direction of sorghum and followed by the intersection with MC in the opposite direction (GM / ESC Crossed); MC and RP in the same orientation of the culture (MG / ESC Line) and two grooving mechanisms (stem and disc), with 4 replicates. No Tillage System of 2 years

provided greater soil cover, greater sorghum stand, greater residual mass, as well as forage dry matter production. The disc promoted greater forage production.

KEYWORDS: mulching, no-tillage system, implements

INTRODUÇÃO: O sorgo, planta extraordinária na produção de energia, tem se demonstrado importante opção em regiões com condições adversas (déficit hídrico, altas temperaturas), uma vez que esta espécie consegue se desenvolver satisfatoriamente, diferente de outras culturas, como milho. Além disso, é uma planta versátil pelos diferentes produtos que pode gerar, se estendendo desde o uso dos grãos como alimento humano e animal, produção de álcool, bebidas alcoólicas, tintas, até fabricação de vassouras com as panículas, extração de açúcar dos colmos e utilização como forragem para alimentação de ruminantes (RIBAS, 2000). Quando implantado corretamente, o sorgo pode conferir ainda mais benefícios, e a integração lavoura-pecuária é uma alternativa na busca de conviver com as singularidades do clima juntamente com eficiência produtiva da propriedade, sendo uma estratégia sustentável de produção (ALVARENGA et al., 2015). O sorgo implantado neste sistema pode reduzir os custos de produção, principalmente quando é destinado à silagem, devido ao aumento do volume pela forrageira, que pode influenciar na qualidade (VIANA e TORRES, 2017), além da formação de palhada proveniente do resíduo colaborar na ciclagem de nutrientes (SILVA et al., 2011). Sendo assim, este trabalho objetivou avaliar os efeitos dos preparos do solo no sentido da operação e mecanismos sulcadores sobre a produção de palhada de sorgo e *U. ruziziensis* em integração lavoura-pecuária.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) pertencente à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, em Selvíria- MS. De acordo com as normas de classificação da Embrapa (2013), o solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférico textura argilosa. O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 7x2, sendo sete manejos do solo e dois mecanismos sulcadores, com 4 repetições, constituído pelos seguintes tratamentos: Sistema Plantio Direto de 2 anos (SPD-1), Sistema Plantio Direto de 16 anos (SPD-2); escarificação no sentido perpendicular à semeadura da sorgo (ESC-Cruzado); Escarificação na mesma orientação do sorgo (ESC-Linha); escarificação duas passadas sendo uma no sentido perpendicular ao declive seguida de outra passada na orientação oposta (ESC-Linha/ESC-Cruzado); preparo reduzido com grade média na mesma orientação da semeadura da cultura, seguida do cruzamento perpendicular com escarificador (GM/ESC-Cruzado) e preparo reduzido com grade média seguida da escarificação na mesma orientação da semeadura do sorgo (GM/ESC-Linha), semeado pelos mecanismos sulcadores do tipo haste (H) e disco (D). por uma semeadora-adubadora de precisão pneumática de plantio direto, da marca Marchesan, modelo Suprema Ultra flex de 7 linhas de espaçadas de 0,45m, regulada para distribuir aproximadamente 250,0 kg.ha⁻¹ do fertilizante 08-28-16 e 218.000 sementes.ha⁻¹, cultivar A 9904 forrageiro com tanino. A porcentagem de cobertura do solo foi avaliada pelo método da linha transversal descrito por Laflen et al. (1981) após a semeadura. A contagem da população de sorgo e *U. ruziziensis* foi realizada em uma área delimitada de três linhas, por cinco de metros de comprimento. A metodologia utilizada para quantificar a quantidade de matéria seca (MS) de palha sobre a superfície do solo após a colheita do sorgo foi a de Chaila (1986), que consiste na retirada da massa presente em um quadro com dimensões de 1,0x1,0m, disposto em três pontos na diagonal de cada parcela. A amostrou-se uma massa de aproximadamente 0,350 kg que foram homogeneizadas e secadas em estufa de circulação forçada, à 65°C, por 72 horas, até obtenção de massa constante. Os resultados foram processados pelo SISVAR ® (FERREIRA, 2000), e submetidos às análises de variância pelo teste F e Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: De acordo com a Tabela 1, os tratamentos foram distintos estatisticamente para cobertura do solo, sendo o plantio direto o manejo que proporcionou maior quantidade de material sobre o solo, e quando realizada escarificação, no sentido do declive também manteve a cobertura sobre o solo. Contrariamente, a população de plantas de sorgo também demonstrou significância entre os manejos, sendo o plantio direto de 2 anos o tratamento que proporcionou maior estande, ao contrário do preparo reduzido no sentido do declive que foi inferior aos demais preparos. Em relação ao estande da forrageira, não houve diferença significativa para manejos, porém o preparo reduzido no sentido do declive foi superior em 21,03% em relação ao escarificado no sentido do declive, que apresentou menor estande. Os mecanismos sulcadores não apresentaram diferença significativa para nenhuma das variáveis.

TABELA 1. Valores de cobertura do solo após a semeadura (%) e população de plantas (plantas.ha⁻¹) de sorgo e *U. ruziziensis* para sete manejos do solo e dois mecanismos sulcadores.

Causas de Variação	Cobertura (%)	População de Plantas(plantas.ha ⁻¹)		
		Sorgo	<i>U. ruziziensis</i>	
Manejo (M)	SPD-1	63,87 a	106387 a	65554,87
	SPD-2	60,25 a	81202 ab	75369,75
	ESC Linha	3,50 b	84258 ab	75369,50
	ESC Cruzado	5,00 b	80925 ab	64721,50
	ESC Linha/ESC Cruzado	0,87 b	76851 b	78332,62
	GM/ESC Cruzado	0,37 b	76573 b	80647,25
	GM/ESC Linha	0,50 b	90276 ab	71851,37
Sulcadores (S)	Haste	18,75	85475	72433,14
	Disco	19,64	84946	73808,82
Valor de F	M	569,915 *	3,034 *	1,046 ^{ns}
	S	0,923 ^{ns}	1,291 ^{ns}	0,093 ^{ns}
	MxS	1,236 ^{ns}	0,963 ^{ns}	1,234 ^{ns}
DMS	M	5,4038	26344,5052	26212,8691
	S	1,8798	9164,7438	9118,9501
	MxS	7,6421	17200,4902	37070,5950
CV (%)	-	18,12	19,90	23,07

^{ns}.não significativo (P>0,05); *: significativo (P<0,05); C.V.: coeficiente de variação. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey (P<0,05).

De acordo com a Tabela 2, os tratamentos diferiram entre si para o residual após a colheita, sendo o plantio direto de 2 anos superior aos demais, produzindo 67,32% mais cobertura do que o escarificado na linha, que produziu menor quantidade. Este resultado é esperado, uma vez que o plantio direto de 2 anos apresentou maior estande de sorgo, de *U. ruziziensis* e maior cobertura do solo. Como o experimento foi conduzido no período de inverno/primavera, a taxa de decomposição foi reduzida pela baixa temperatura. Quanto a produção de massa seca da forrageira, o plantio direto de 2 anos também foi superior aos demais, assim como o escarificado no sentido do declive, que embora não tenha se destacado na quantidade de plantas de sorgo por hectare, a massa produzida por ambas espécies não foi carregada com as chuvas no sentido laminar, permanecendo sobre a área. Os mecanismos não se diferenciaram estatisticamente para o residual após a colheita, mas o disco foi superior à haste na produção de forrageira, sendo 16,49% superior à haste. O desdobramento entre manejo e mecanismo para produção de *U. ruziziensis* não será apresentado para não ultrapassar a quantidade de páginas permitida.

TABELA 2. Quantidade de material residual total e de *Urochloa ruziziensis* (kg.ha⁻¹) para sete manejos do solo e dois mecanismos sulcadores.

Causas de Variação	Material Residual (kg.ha ⁻¹)		
	Total	<i>U. ruziziensis</i>	
Manejo (M)	SPD-1	23728 a	17575 a
	SPD-2	16974 bc	12346 b
	ESC Linha	14181 c	10750 b
	ESC Cruzado	21732 ab	19136 a
	ESC Linha/ESC Cruzado	16979 bc	12925 b
	GM/ESC Cruzado	18018 abc	14754 ab
	GM/ESC Linha	15481 c	10656 b
Sulcadores (S)	Haste	17449	12952 b
	Disco	18863	15089 a
Valor de F	M	5,923 *	10,527 *
	S	1,786 ^{ns}	7,724 *
	MxS	1,088 ^{ns}	3,910 *
DMS	M	6150,3138	4471,0496
	S	2139,5752	1555,3916
	MxS	8697,8572	6323,0190
CV (%)	-	21,80	20,52

^{NS}: não significativo (P>0,05); *: significativo (P<0,05); C.V.: coeficiente de variação. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey (P<0,05).

CONCLUSÕES: O plantio direto de 2 anos proporcionou maior cobertura do solo bem como produção de matéria seca da forrageira. O disco promoveu maior produção de forrageira.

REFERÊNCIAS

- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa Solos, 2013. 352 p.
- FERREIRA, D.F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0**. In: Reunião 429 anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, São Carlos: SIB, 2000. p.255-258.
- RIBAS, P. M. **Sorgo: introdução e importância econômica**. 2000. Disponível em: < <https://bit.ly/2EkbQjx>>. Acesso em: 19 mai. 2019.
- VIANA, G.; TORRES, M. **Integração lavoura-pecuária: da teoria à prática, com eficiência e lucratividade**. 2017. Disponível em: < <https://bit.ly/2HpKhY2>>. Acesso em: 19 mai. 2019.
- SILVA, V. J. da; CAMARGO, R. de; WENDLING, B.; PIRES, S. C. Integração lavoura-pecuária sob sistema de plantio direto no cerrado brasileiro. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 7, n. 12, Mai. 2011. Disponível em: < <https://bit.ly/2WezBng>>. Acesso em: 19 mai. 2019.
- ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; OLIVEIRA, I. R. de; BORGHI, E.; MIRANDA, R. A. de; VIANA, M. C. M.; COSTA, P. M.; BARBOSA, F. A. Sistema de integração lavoura-pecuária como estratégia de produção sustentável em região com riscos climáticos. 2015. Disponível em: < <https://bit.ly/2JOpPyF>>. Acesso em: 19 mai. 2019.
- LAFFLEN, J. M.; AMEMIYA, A.; HINTZ, E. A. Measuring crop residue cover. **Soil Water Conservation**, Iowa. v.36, p.341-343, 1981
- CHAILA, S. Métodos de evaluación de malezas para estudios de población y de control. **Malezas**, v.14, n.2, p.1-78, 1986.