

CULTIVO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS POR SEMEADORA PNEUMÁTICA COMBINADA COM MECANISMOS SULCADORES NA PRODUÇÃO DE BIOMASSA PARA A SOJA “SAFRINHA”

ÉLCIO HIROYOSHI YANO, ALLAN ALVES MOREIRA², ARTHUR ANTONIO
OLIVEIRA ALVES³, GABRIEL DE SOUZA LOPES⁴, HUGO EDUARDO
YOKOYAMA PEREIRA⁵, RAI LEO KOBAYASHI⁶

¹ Engenheiro Agrônomo, Prof. Assistente Doutor, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, FE/UNESP, Ilha Solteira- SP, elcio.yano@unesp.br;

² Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, allan-moreira@outlook.com.br ;

³ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP; arthur.antonio@unesp.br;

⁴ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, gs.lopes@unesp.br;

⁵ Graduanda de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, hugo.eduado@unesp.br;

⁶ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, rai.leo@unesp.br

Apresentado no

L Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2021
08 a 10 de novembro de 2021 - Congresso On-line

RESUMO: O objetivo foi quantificar a produção de espécies forrageiras semeadas por semeadora-adubadora precisão combinadas por mecanismos rompedores de solo sobre a cultura da soja “safrinha”. O ensaio foi implantado na FEPE-FE/UNESP, em Selvíria-MS, em SPD de 40 anos utilizando o delineamento estatístico foi em blocos ao acaso, do tipo fatorial de 4x2, pela semeadora-adubadora de precisão pneumática, com três mecanismos de revolvimento do solo (disco ondulado, haste e disco duplo), regulado para distribuir 4,5 kg ha⁻¹ de semente cada forrageira, e semeadora de fluxo contínuo, com dosador tipo rotor helicoidal acanalado (10,0 kg/ha de semente), e duas espécies forrageiras (*Urocloa brizantha* cv. Marandu e *U. ruziziensis*, de VC=85%), com 5 repetições. Houve interação significativa entre os tipos de semeadora-adubadora e espécies forrageira, em que a semeadura de brizanta por semeadora de precisão pneumática com disco duplo mostrou-se superior à ruziziensis no estabelecimento da população (inicial e final) e produtividade de grãos de soja. A semeadora-adubadora precisão combinadas por diferentes mecanismos rompedores de solo, proporcionaram produção de MS similar à semeadora de fluxo contínuo com metade da quantidade de semente.

PALAVRAS-CHAVE: disco de corte, haste e semeadora-adubadora de fluxo contínuo

FORAGE SPECIES GROWING IN COMBINED WITH SEEDER PNEUMÁTICA FURROW OPENERS MECHANISMS IN BIOMASS PRODUCTION FOR SOYBEAN "OFF-SEASON"

ABSTRACT: The objective was to quantify the production of forage species sown by a precision seeder-fertilizer combined by soil breaker mechanisms on the “off-season” soybean crop. The test was implemented at FEPE-FE/UNESP, in Selvíria-MS, in SPD of 40 years, using the statistical split plot, of the 4x2 factorial type, by the pneumatic precision seeder-fertilizer, with three turning mechanisms of soil (wavy disc, rod and double disc), regulated to distribute 4.5 kg ha⁻¹ of seed each forage, and continuous flow seeder, with fluted helical rotor type feeder (10.0 kg/ha of seed), and two forage species (*Urocloa brizantha* cv. Marandu and *U. ruziziensis*, CV=85%), with 5 replications. There was a significant interaction between the types of seeder-fertilizer and forage species, in which, the sowing of brizanta by pneumatic precision seeder with double disk was upper to ruziziensis in the establishment of population (initial and final) and soybean grain yield. The precision seeder-fertilizer combined by different soil breaking mechanisms, provided DM production similar to the continuous flow seeder with half the amount of seed.

KEYWORDS: cutting disc, chisel plow, seeder streaming

INTRODUÇÃO: A *Urocloa brizantha* cv. Marandu destaca-se como a espécie forrageira mais semeada no Brasil, porém as sementes de pastagens têm apresentado baixa qualidade física e fisiológica. Contudo com o beneficiamento associado aos processos de revestimento da semente, têm assegurado maior germinação por apresentar uma estrutura proteção contra agentes externos, uniformidade de tamanho e formato da semente, garantir permiti uma qualidade de plantabilidade (SANTOS et al, 2011) pela utilização de semeadora-adubadora de precisão na distribuição equidistante entre plântulas e maior estabilidade no controle de profundidade na deposição da semente, além da otimização da ociosidade desta maquina em determinado período do ano, bem como na redução dos custos de produção pelo menor consumo de semente. Segundo Pacheco et al (2010), a consorciação de plantas de cobertura de espécies forrageiras com diferença de profundidade e sistema de semeadura com culturas anuais tem-se difundido com alternativa de viabilizar a sustentabilidade do sistema plantio direto (SPD) na contribuição para a rotação/sucessão de culturas e a manutenção de palhada no solo. O cultivo da segunda safra de verão com a soja “safrinha”, segundo Follmann et al (2017) tem proporcionado agregação econômica pelo aumento progressivo de área semeada, pela adequabilidade de amplitude da variabilidade entre as cultivares, conferir produtividade de grãos similar à época normal, associado à elevação do preço da saca. O objetivo foi quantificar a produção de espécies forrageiras semeadas por semeadora-adubadora precisão combinadas por diferentes mecanismos rompedores de solo sobre a cultura da soja “safrinha” em SPD de 40 anos.

MATERIAL E MÉTODOS: O ensaio foi realizado na safra de verão- outono (“safrinha”) de 2020/21, na FEPE, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, em Selvíria- MS, em uma área de irrigação complementar por pivô central, de 40 anos de implantação com SPD. De acordo com as normas de classificação de Santos et al (2018), o solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa. O delineamento estatístico foi do tipo fatorial de 4x2, com 4 tratamentos de semeadura de duas espécies forrageiras com valor cultural de 85% de *Urocloa brizantha* cv. Marandu e *U. ruzizensis*, pela semeadora-adubadora de precisão com dosador do pneumático de semente do tipo de pressão negativa da marca Tatu Marchesan, modelo Suprema Ultra flex, utilizando disco de semente da cultura do sorgo regulado para distribuir 4,5 kg ha⁻¹ de semente pura cada espécie forrageira, contendo 7 linhas de espaçamento de 0,45m, acoplado na barra de tração do trator John Deere e modelo 6110-J (80,96 kW), utilizando três mecanismos de revolvimento do sulco de semeadura: haste, disco duplo desencontrado defasado e disco de corte de palha do tipo ondulado, e semeadora adubadora de fluxo contínuo da marca Marchesan, modelo PDGP, contendo 13 linhas, espaçadas de 0,34m, com dosador de semente miúda do tipo rotor helicoidal acanalado regulado para 10,0 kg/ha de semente de cada espécie, com 5 repetições. Sobre estas plantas de cobertura do solo foi efetuada a semeadura da cultivar de soja HO Corumbá IPRO (67HO107 IPRO), da Seed Corp HO, utilizando uma semeadora de precisão de 8 linhas de espaçamento de 0,50m, da marca Marchesan, modelo PST Plus Flex Suprema, composto pelo dosador de semente pneumático da marca J Assy, modelo Selenium, regulada para distribuir 320.000 sementes. ha⁻¹ e sulcador de adubo do tipo disco desencontrado defasado. A matéria seca (MS) de palha presente na superfície do solo antes da semeadura da soja foi quantificada pelo método de Chaila (1986), que consiste pela retirada da massa presente em um quadro com dimensões de 1,0x1,0m, disposto em três pontos na diagonal de cada parcela, que foi pesada em balança de precisão para então ser secada em estufa de circulação forçada à 65°C, por tempo de 72 horas até à obtenção da massa constante e corrigido para matéria seca (MS) em kg/ha. A avaliação de população inicial e final de plantas da cultura foi realizada em três linhas centrais de 5,0 m de comprimento de cada parcela, para ser expresso em plantas/ha. Nestas mesmas linhas foram efetuadas a colheita manual das plantas presentes para estimar a produtividade de grãos de soja que foram trilhadas pela trilhadora mecânica estacionária. Os grãos foram pesados em balança digital, com escala de precisão de 0,1gramas, sendo que o teor de água foi quantificado pelo medidor de umidade portátil (G650i), sendo que estes grãos foram homogeneizados e amostrados, e posteriormente transformados para kg ha⁻¹ e corrigidos ao valor de comercialização de 13% do teor de água no grão. 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: A produtividade de matéria seca (Tabela 1) produzida pelas plantas de cobertura do solo não diferenciou estatisticamente entre os modos de semeadura e espécies forrageiras, demonstrando ser uma opção a utilização de semeadora-adubadora de precisão com dosador pneumática com disco de sorgo, quanto ao aspecto técnico pela uniformidade de distribuição

de semente, com espaçamento equidistante entre plantas, possibilitou menor competição interespecífica por água, luz e nutrientes, e conseqüentemente maior desenvolvimento por unidade de planta, com racionalização da quantidade de semente com o dobro da área a ser semeada, com menor tempo operacional, otimização e amortização do custo da semeadora-adubadora no período de entressafra, em semeadora-adubadora de precisão com o uso de haste sulcadora com 50% a menos de semente proporcionou a mesma capacidade de produção de massa pela semeadora de fluxo contínuo com o dobro da quantidade de semente. Como não houve distinção na fração de MS entre as espécies, a ruzizensis apresenta vantagem em razão do valor comercial médio ser 50% menor que a brizanta, por apresentar a mesma proporção de semente por área. Verifica-se na Tabela a 2, 3 e 4 a interação significativa entre as semeadoras-adubadoras (precisão e fluxo contínuo) e espécies forrageiras para população inicial e final e produtividade de grãos de soja. Independentemente das semeadoras-adubadoras, a brizanta mostrou-se superior a ruzizensis em 20,15% e 21,45% no estabelecimento inicial e final de plantas de soja. As combinações de semeadoras influenciaram na estabilidade da população inicial e final sobre palhada de ruzizensis, em que a menor quantidade de MS, pela semeadora-adubadora de precisão com disco de corte ondulado resultou na maior presença desde a implantação e à colheita da cultura, pela facilidade do corte da massa e abertura do sulco para deposição de semente e adubo, seguido do fechamento e compactação do leito de semeadura por solo, evitando assim o efeito do envelopamento da semente, que consiste na falta do pressão e corte preciso da palha, pelo disco corte, resulta na deposição desta massa no interior do sulco, proporcionando assim o não contato correto da semente com o solo, prejudicando assim a germinação e posteriormente o estande final de plantas (MAIOLI, et al 2020). O tipo de forrageira como cobertura do solo interferiu na produtividade de grãos de soja, em que brizanta resultou na diferença de 5,25 sacas/há e 19,53 sacas/ha à ruzizensis, com a semeadora de fluxo contínuo e semeadora-adubadora de precisão com haste. Esta configuração de máquina mostrou-se superior aos demais tratamentos com maior produtividade de soja sobre palhada de brizanta, porém sobre ruzizensis influenciou negativamente na quantidade produzida de soja.

TABELA 1. Matéria seca (MS) de plantas de cobertura do solo, população inicial e final de plantas, e produtividade de grãos de soja, em modos de semeadura de espécies forrageiras para sistema integrado de produção de SPD consolidado.

Causas de Variação		MS (kg ha ⁻¹)	População (Plantas ha ⁻¹)		Prod. Grão (kg ha ⁻¹)
			Inicial	Final	
Semeadora (S)	Disco corte	25965	255067 ab	234933 ab	2966
	Disco duplo	27238	263333 a	242133 a	2950
	Haste	28926	236800 b	211067 b	3003
	Grão fino	28739	244267 ab	221867 ab	2722
Espécies (E)	Brizanta	27794	272733 a	249533 a	3145 a
	Ruzizensis	27640	227000 b	205467 b	2675 b
Valor de F	S	1,133 ^{ns}	2,253 ^{ns}	2,606*	1,996 ^{ns}
	E	0,014 ^{ns}	34,431*	26,579*	27,131*
	SxE	1,239 ^{ns}	3,088*	2,866*	6,823*
DMS	S	4439,208	26472,705	29031,915	306,712
	E	2223,327	13258,556	14540,307	153,613
	SxE	6277,988	37438,059	41057,329	433,757
CV (%)	-	14,91	9,86	11,88	9,81

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

TABELA 2. Valores médios de população inicial de plântulas de soja no desdobramento entre os modos semeadura e espécies forrageiras para sistema integrado de produção de SPD consolidado.

Semeadora-adubadora	Espécies		Média
	Brizanta	Ruzizensis	
Disco corte	259467	250667 a	255067 ab
Disco duplo	296533 A	230134 Bab	263333 a
Haste	270133 A	203467 Bb	236800 b
Grão fino	264800 A	223733 Bab	244267 ab
Mediã	272733 A	227000 B	-

Médias seguida de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,10). As letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas.

TABELA 3. Valores médios de população final de plantas de soja no desdobramento entre os modos semeadura e espécies forrageiras para sistema integrado de produção de SPD consolidado.

Semeadora-adubadora	Espécies		Média
	Brizanta	Ruziziensis	
Disco corte	235467	234400 a	234933 ab
Disco duplo	268533 A	215733 Bab	242133 a
Haste	241867 A	180267 Bb	211066 b
Grão fino	252267 A	191467 Bb	221867 ab
Media	249533 A	205467 B	-

Médias seguida de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,10$). As letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas.

TABELA 4. Valores médios da produtividade de grãos de soja plantas de soja no desdobramento entre os modos semeadura e espécies forrageiras para sistema integrado de produção de SPD consolidado.

Semeadora-adubadora	Espécies		Média
	Brizanta	Ruziziensis	
Disco corte	3077 b	2856 a	2966
Disco duplo	3036 b	2863 a	2950
Haste	3589 Aa	2417 Bb	3003
Grão fino	2879 Ab	2564 Bab	2722
Media	3145 A	2675 B	-

Médias seguida de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,10$). As letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas.

CONCLUSÕES: As espécies forrageiras semeadas por semeadora-adubadora precisão combinadas por diferentes mecanismos rompedores de solo, proporcionaram produção de MS similar à semeadora de fluxo contínuo com metade da quantidade de semente. A utilização de brizanta como cobertura do solo para SPD, influenciou com maior estabelecimento da população inicial e final em aumento de produtividade de grãos de soja.

AGRADECIMENTOS: FEPE e DEFERS-FE/UNESP, Seed Corp HO, Sementes Ribeiro e TATU MARCHESAN- S/A

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.255-58.
- FOLLMANN, D.N.; CARGNELUTTI FILHO, A.; SOUZA, V. Q.; NARDINO, M.; CARVALHO, I. R.; DEMARI, G. H.; FERRARI, M.; PELEGRIN, A. J.; SZARESKEI, V. J. Relações lineares entre caracteres de soja safrinha. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v.40, n. 1, p. 213-221, 2017. Acessado em <https://revistas.rcaap.pt/rca/issue/view/921>
- SANTOS, H. G. dos Santos et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5° ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. 590p.
- MAIOLI, B. M.; YANO, É. H.; PARO, J. V.; MOREIRA, A. A.; ROSABONI, V. M.; GALLETI, L. A. Implicação dos modos de cultivo de sistema de integração lavoura-pecuária e manejos do solo na semeadura de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 49, 2020, Congresso on-line. **Anais...** Jaboticabal: Sbea, 2020.
- PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCÓPIO, S. O.; ASSIS, R. L.; PETTER, F. A. Profundidade de semeadura e crescimento inicial de espécies forrageiras utilizadas para cobertura do solo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 5, p. 1211-1218, 2010. Acessado em <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000500019>
- SANTOS, F. C.; OLIVEIRA, J. A.; VON PINHO, E. V. R.; GUIMARÃES, R. M.; VIEIRA, A. R. Tratamento químico, revestimento e armazenamento de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n. 3 p. 69-78, 2010.