

SEMEADORA- ADUBADORA DE PRECISÃO PNEUMÁTICA NO CULTIVO SIMULTÂNEO DE SORGO E UROCLOA BRIZANTHA NO SISTEMA "ILP"

ÉLCIO HIROYOSHI YANO¹, ARTHUR ANTONIO OLIVEIRA ALVES², ALLAN ALVES MOREIRA³, HUGO EDUARDO YOKOYAMA PEREIRA⁴, GABRIEL DE SOUZA LOPES⁵, 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, arthur.antonio@unesp.br ;

³ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, allan-moreira@outlook.com.br ;

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

⁵ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, gs.lopes@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 experimento foi conduzido na FEPE-FE/UNESP, em Selvíria-MS, com a finalidade de avaliar a qualidade de semeadura simultânea de sorgo com *Urochloa brizantha* cv. Marandu depositada no mesmo sulco pela semeadora-adubadora de precisão combinadas por diferentes mecanismos rompedores de solo e aterradores no fechamento do sulco de semeadura. O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso, constituídos por dois mecanismos sulcadores (haste e disco duplo), e com e sem o acessório de rodas duplas para fechamento do leito entre o adubo e a semente. A profundidade de deposição das sementes, população inicial de ambas plantas e distribuição longitudinal com presença de plântulas dupla e falha diferenciaram estatisticamente entre as espécies e combinações de mecanismos sulcadores e aterradores, em que semeadura com disco duplo sem este dispositivo resultou na deposição de sementes em maior profundidade ter reduzido a população na geração de falha. O cultivo simultâneo de sorgo e Marandu pela semeadora-adubadora de precisão combinadas com ambos os mecanismos rompedores e utilização de aterrador proporcionou maior distribuição normal entre plântulas, como alternativa para sistemas integrados de produção.

PALAVRAS-CHAVE: plantabilidade, profundidade de deposição e distribuição entre plantas

SEEDING MACHINE AIR PRECISION FERTILIZER IN SIMULTANEOUS CULTIVATION OF SORGHUM AND *UROCHLOA BRIZANTHA* IN THE SYSTEM "ILP"

ABSTRACT: The experiment was carried out at FEPE-FE/UNESP, in Selvíria-MS, in order to evaluate the quality of simultaneous sowing of sorghum with *Urochloa brizantha* cv. Marandu deposited in the same furrow by the seedin machine air precision fertilizer combined by different soil-breaking and ground-breaking mechanisms in closing the sowing furrow. The split plot design, consisting of two furrowing mechanisms (stem and double disc), and with and without the accessory of double wheels for closing the bed between the fertilizer and the seed. The depth of seed deposition, initial population of both plants and longitudinal distribution with the presence of double seedlings and failure differed statistically between the species and combinations of furrower and landfill mechanisms, in which sowing with a double disk without this device resulted in seed deposition in greater depth have reduced the population in the fault generation. The simultaneous cultivation of sorghum and Marandu by

the precision seeder-fertilizer combined with both breaker mechanisms and the use of a landfiller provided greater normal distribution between seedlings, as an alternative for integrated production systems.

KEYWORDS: plantability, deposition depth, distribution between plants

INTRODUÇÃO: O sorgo tem apresentado maior flexibilidade de adaptação para ser cultivado na implantação da safrinha, com maior capacidade de tolerar a deficiência hídrica. De acordo com Horvathy Neto et al (2014), o cultivo consorciado desta cultura com braquiárias tem favorecido o aumento de biomassa na superfície do solo, com dupla aplicação, de ser utilizada para pastejo de animais no período entressafra pela qualidade nutritiva e/ou para manutenção da palhada do sistema plantio direto. O modo mais comum de semeadura no sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP), segundo Yano et al (2017), tem sido a mistura de semente de capim com o fertilizante do sulco de semeadura, pela otimização de máquina e tempo operacional, porém este sistema tem apresentado alguns problemas na formação de pastagens, em virtude da perda de vigor e germinação da semente pelo intervalo de tempo entre a preparação da mistura e a semeadura. Afim de amenizar estes efeitos, os produtores tem adicionado uma “Terceira Caixa”. Contudo estes autores ao avaliarem a profundidade de distribuição da semente da forrageira, constataram que o manejo do solo por cultivo mínimo contínuo, depositou a semente em maior profundidade em comparação ao sistema plantio direto alterando com cultivo mínimo e plantio direto contínuo independentemente do tipo de mecanismo sulcador, pelo condicionamento do grau de revolvimento do solo, entre a abertura e fechamento do solo foi realizado pelo disco de corte da semeadora-adubadora de plantio direto. Este trabalho teve por finalidade de avaliar a qualidade de semeadura simultânea de sorgo com *Urocloa brizantha* cv. Marandu depositada no mesmo sulco pela semeadora-adubadora de precisão combinadas por diferentes mecanismos rompedores de abertura e fechamento do leito de deposição do fertilizante e semente em sistema de plantio direto de outono-inverno.

MATERIAL E MÉTODOS: O ensaio foi realizado a safra de outono-inverno (“safrinha”) de 2021, na FEPE, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, em Selvíria- MS, em uma área de irrigação complementar por pivô central. De acordo com as normas de classificação de Santos et al (2018), o solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa. O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso, com 4 tratamentos, constituídos por dois mecanismos sulcadores do tipo haste e disco duplo desencontrado defasado, e com e sem o acessório de rodas duplas para fechamento do sulco de semeadura no cultivo simultâneo do sorgo com *Urocloa brizantha* cv. Marandu. A semente da cultura e da forrageira foi misturada em um misturador de tratamento de semente com inseticida e grafite (2,5g/ kg de semente) e depositada no mesmo reservatório de semente da semeadora-adubadora de precisão da marca Tatu Marchesan, de 8 linhas de espaçamento de 0,50m, da marca Marchesan, modelo PST Plus Flex Suprema, composto pelo dosador de semente de distribuição pneumática da marca J Assy, modelo Selenium, utilizando o disco de sorgo de 50 orifícios com 2,5mm de diâmetro, regulada para distribuir 266.000 sementes. ha⁻¹ da mistura de sorgo e braquiária na relação de proporção à base de volume de 1:0,3. A semente utilizada do sorgo foi o híbrido XBX-1723 da marca Semeali, e da braquiária foi a do tipo encrustada da Incotec, uma empresa de origem holandesa em parceria com a Matsuda semente. A profundidade de distribuição da semente do milho e da braquiária forrageira foi aos 10 dias a semeadura (DAS), realizada em 4,0 linhas centrais, de 2,0m de comprimento pela retirada do solo revolvido do sulco para medição da distância vertical compreendida entre a superfície e a semente com a emissão da radícula. A contagem da população inicial de sorgo e braquiária foi realizada em uma demarcação de 3 linhas centrais de 5,0m de comprimento, para ser expresso na unidade de plantas ha⁻¹. A avaliação de distribuição longitudinal entre as plântulas de sorgo e braquiária foi realizada com auxílio de um paquímetro digital com a precisão de 0,01 mm, medindo-se os espaçamentos em quatro três linhas centrais com dois metros de comprimento cada parcela. Os espaçamentos compreendidos entre estas plantas foram classificados como normais (37,6mm < X ≤ 112,8 mm), duplos (X ≤ 37,6 mm) e falhos (X > 112,8 mm), conforme a metodologia descrita por Kurachi et al. (1989) e Arend, Forcellini e Weiss (2005). O espaçamento desejado como referência foi de 75,20mm entre as plântulas. O coeficiente de variação foi calculado pela relação do desvio padrão dos espaçamentos com a média dos espaçamentos obtidos e multiplicado por 100. 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 profundidade de deposição de semente de sorgo e braquiária (Tabela 1) pela combinação de mecanismos sulcadores e dispositivo de fechamento do sulco interferiram significativamente na estabilidade do número de plântulas emergidas de cada espécie, em que a presença do dispositivo de fechamento de sulco juntamente com o disco duplo desencontrado defasado limitou a deposição de semente de ambas sementes em profundidade, em 61,97% inferior à sem a utilização deste mecanismo. Sendo que a regulagem do controle de profundidade de semente foi específico para cada tipo de sulcador (haste e disco), de modo que a semente fosse acomodasse no perfil solo na mesma posição independentemente dos mecanismos, em decorrência ao elevado teor de água no solo tenha influenciado na resistência mecânica do solo. A profundidade de deposição de semente de sorgo e braquiária diferenciaram entre si, sendo que o sorgo ficou mais profunda do que a braquiária em 5,39%, em razão da diferença de densidade da semente entre as espécies, decorrente a mistura na relação de proporção de 1:0,3, durante o tratamento de semente, com os mesmos produtos de inseticida, fungicida e grafite, e condicionamento no mesmo compartimento do reservatório de semente, para ser então dosado pelo dosador de semente do tipo pneumático. Nota-se na Tabela 2 a interação significativa entre espécies e combinações de mecanismos, em que o estabelecimento população inicial de plântulas de sorgo mostrou-se superior à braquiária com valores distintos independentemente dos tipos de mecanismo sulcador e com e sem adição do dispositivo de fechamento do sulco em: 209,85% e 218,82%, para somente disco e haste, e com adição deste acessório na haste foi 321,29%, e 212,93% para disco. A combinação dos mecanismos diferenciara apenas na estabilidade de plântulas de sorgo em que o dispositivo influenciou na maior emergência de plântulas de sorgo, principalmente para haste, justificado pela profundidade de deposição de semente com menor mobilização do sulco de semeadura e maior contato solo-semente. A distribuição longitudinal entre plântulas de sorgo e braquiária (Tabela 3) foram influenciadas pela combinação de mecanismos sulcadores e aterradores, com diferença estatística para a porcentagens de espaçamento com semente dupla e falha, de relação inversamente proporcional em que a maior porcentagem de plântulas duplas pela semeadura com haste e aterrador e resultou na menor quantidade de falha, diferentemente da haste e disco sem este dispositivo de fechamento do sulco resultou na menor presença de plântulas duplas e maior incidência de falha, denotando que a utilização deste mecanismo resultou no mínimo a distribuição em mais de 52,23% do espaçamento considerado como normal, em razão similaridade das características do tamanho e formato da sementes de ambas as espécies favorecer a regulagem do dosador pneumática da semeadora-adubadora de precisão.

TABELA 1. Profundidade de deposição da semente e população inicial de plântulas de sorgo e braquiária no mesmo sulco de semeadura, por mecanismos sulcadores e com e sem o dispositivo de fechamento do leito.

Causas de Variação		Profundidade (mm)	População Inicial (plantas ha ⁻¹)
Mecanismos Sulcador (M)	Haste	30,72 b	113083 b
	Haste/Roda dupla	33,60 ab	128583 a
	Disco duplo	36,08 a	114417 b
	Disco /Roda dupla	22,36 c	119750 ab
Espécie (E)	Sorgo	31,50 a	183625 a
	Braquiária	29,89 b	54292 b
Valor de F	M	40,569*	3,230*
	E	2,956*	1092,260*
	MxE	1,224 ^{ns}	6,298*
DMS	M	3,119	13025,059
	E	1,571	6560,914
	MxE	4,411	18420,215
CV (%)	-	12,21	13,16

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

TABELA 2. Desdobramento da interação da população inicial de plântulas de sorgo e braquiária, e sorgo+ braquiária, distribuído pelo mesmo dosador de semente, entre mecanismos sulcadores e dispositivo de fechamento do leito de semeadura.

Causas de Variação		População (plantas há ⁻¹)		
		Sorgo	Braquiária	Sorgo+ Braquiária
Mecanismo Sulcador (M)	Haste	172166 Ab	54000 B	226167 b
	Haste/Roda dupla	207833 Aa	49333 B	257166 a
	Disco duplo	173000 Ab	55833 B	228833 b
	Disco /Roda dupla	181500 Ab	58000 B	239500 ab
Valor de F	M	6,152	0,714	4,916
DMS	M	23207,460	15059,490	21893,360
CV (%)	-	10,36	22,73	7,54

* (10%); ^{ns} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey. As letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas.

TABELA 3. Distribuição longitudinal de plântulas de sorgo e braquiária com porcentagens de espaçamento dupla, normal e falha, e coeficiente de variação (CV), depositado no mesmo sulco de semeadura, por mecanismos sulcadores e com e sem o dispositivo de fechamento do leito.

Causas de Variação		Distribuição (%)			CV (%)
		Dupla	Normal	Falha	
Mecanismo Sulcador (M)	Haste	25,14 b	51,22	23,64 a	79,58
	Haste/Roda dupla	34,43 a	53,01	12,56 b	77,34
	Disco duplo	27,37 ab	49,86	22,76 a	77,27
	Disco /Roda dupla	29,72 ab	52,23	18,04 ab	100,17
Valor de F	M	3,016	0,457	6,571	1,236
DMS	M	7,900	6,932	6,855	34,471
CV (%)	-	22,20	11,02	29,18	33,80

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

CONCLUSÕES: A semeadura simultânea de sorgo e *Urocloa brizantha* cv. Marandu depositada no mesmo sulco pela semeadora-adubadora de precisão combinadas por diferentes mecanismos rompedores de abertura e fechamento do leito de deposição proporcionou distribuição normal entre plântulas, podendo ser uma alternativa viável na implantação do sistema de integração lavoura-pecuária, pela uniformidade de distribuição de semente de ambas as plantas em profundidade e distanciamento entre si acima de 50%, e otimização da quantidade de semente de espécies forrageiras. A utilização do aterrador juntamente com a haste influenciou no condicionamento deposição da mistura de semente de sorgo e braquiária no sulco, na maior estabilidade inicial de plântulas.

AGRADECIMENTOS: FE/UNESP, Semeali, TATU MARCHESAN e Matsuda Sementes

REFERÊNCIAS:

- ARENDE, L.; FORCELLINI, F. A.; WEISS, A. Desenvolvimento e testes de uma semeadora-adubadora modular para pequenas propriedades rurais. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 801-808, 2005.
- 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.
- HORVATHY NETO, A.; SILVA, A. G.; TEIXEIRA, I. R.; COSTA, K. A. P.; ASSIS, R. L. Consórcio de sorgo granífero e braquiária na safrinha para produção de grãos e forragem. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 3, p. 132 – 141, 2014. <http://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/sistema>
- KURACHI, S. A. H.; COSTA, J. A. S.; BERNARDI, J. A.; COELHO, J. L. D.; SILVEIRA, G. M. Avaliação tecnológica de semeadoras e/ou adubadoras: Tratamento de dados de ensaio e regularidade de distribuição longitudinal de sementes. **Bragantia**, Campinas, v. 48, n. 2, p. 249-262, 1989.
- 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. Disponível em: <http://publicacoes.conbea.org.br/anais>
- SANTOS, H. G. dos Santos et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5° ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. 590p.
- YANO, É. H.; GRILLO NETO, H.; ROSESTOLATO, L. L. R.; SHINKAI, A. L. F.; MELLO, L. M. M. Cultivos simultâneos de milho com *U. brizantha* na “Terceira Caixa” para produção de silagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 46, 2017, Maceió. **Anais...** Maceió: SBEA, 2017.