

IMPLICAÇÃO DOS MODOS DE CULTIVO DE SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA E MANEJOS DO SOLO NA SEMEADURA DE SOJA

BRUNA MOREIRA MAIOLI¹, ÉLCIO HIROYOSHI YANO², JOSÉ VICTOR PARO³, ALLAN ALVES MOREIRA⁴, VINÍCIUS MOLINA ROSABONI⁵, LAÍS DE ARAUJO GALLETTI⁶

¹ Graduanda de Zootecnia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, FE/UNESP, Ilha Solteira- SP, brunamaioli33@gmail.com

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

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

⁴ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, allan-moreira@outlook.com.br

⁵ Engenheiro Agrônomo, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, viniciusmolina.r@gmail.com;

⁶ Graduanda de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, lais_araujo_galletti@hotmail.com

Apresentado no

XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 – Congresso On-line

RESUMO: Objetivou-se avaliar o estabelecimento populacional de plântulas de soja sobre palhada do cultivo simultâneo do milho com *U. brizantha* cv. Piatã em sistemas de manejo do solo contínuo e alternado. O experimento foi instalado na FEPE, da FE/UNESP, em Selvíria-MS, utilizando um delineamento estatístico de blocos ao acaso com seis manejos do solo (8,5 anos): cultivo mínimo (CM), preparo reduzido (PR), sistema plantio direto (SPD) com haste e disco, ambos contínuos e CM alternado com SPD e vice-versa, entre as safras de verão e inverno, e dois modos de semeadura da braquiária (fluxo contínuo e adubador de cobertura) e 4 repetições. Os manejos do solo e modos de semeadura apresentaram interação significativa com maior produção de massa verde e menor porcentagem de plântulas emergidas de soja, quando o Piatã foi cultivado pela semeadora-adubadora de fluxo contínuo independentemente dos manejos do solo. A maior presença de massa no momento da semeadura no manejo alterando de CM sobre SPD, resultou na menor emergência e estabilização de plântulas de soja, pelo “envelopamento” da semente no interior da palha, proporcionada pela falta de resistência mecânica entre o corte da palha e solo, demonstrando que a redução em 10,5 % desta massa no CM contínuo, possibilitou maior emergência e estabilização de plantas de soja.

PALAVRAS-CHAVE: semeadora-adubadora, cultivador, sistema integrado

IMPLICATION OF GROWING MODES OF CROP-LIVESTOCK SYSTEM AND SOIL MANAGEMENT IN SOYBEING

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the population establishment of soybean seedlings on straw cultivation of corn simultaneously with *U. brizantha* cv. Piatã in continuous and alternating soil management systems. The experiment was carried out in the FEPE of the FE of Ilha Solteira-UNESP, in Selvíria-MS, using the statistical design split plot factorial 6x2, with six managements of soil (8,5years) of minimum tillage (MC), reduced tillage (PR), no-tillage (SPD) with shank and continuous disc, and minimum tillage alternated with no-till and opposite, in crops (summer and winter) and two ways of sowing brachiaria (continuous flow and cover fertilize), and 4 replicates. Soil management and sowing modes showed a significant interaction with higher production of green mass and lower percentage of seedlings emerging from soybeans, when Piatã was cultivated by the continuous flow seeder-fertilizer regardless of soil management. The greater presence of mass at the time of sowing in the alteration of CM over SPD, resulted in less emergence and stabilization of soybean seedlings, due to the “wrapping” of the seed inside the straw, provided by the lack of mechanical resistance between the cutting of the straw and soil, showing that the reduction of 10.5% of this mass in the continuous CM, enabled a greater emergence and stabilization of soybean plants.

KEYWORDS: seeder, fertilizer, integrated crop system

INTRODUÇÃO: O manejo inadequado do solo por uso intensivo de arados e grades tem resultado no aumento dos processos erosivos e contaminação do bioma ambiental (DEBIASE, et al, 2013). Holanda (2015) salienta que a semeadura de soja com população adequada e distribuição uniforme de sementes na

linha de semeadura, permite colhê-la mecanicamente de modo eficiente, com redução das perdas e quebras dos grãos, sendo fatores importantes para garantir alta produtividade da cultura. A produtividade da soja, no sistema plantio direto (SPD), pode ser influenciada pelo tipo de cobertura vegetal que antecede, porém segundo Lima et al (2009) as coberturas vegetais no SSD podem exercer efeitos positivos e negativos, ou mesmo mostrarem-se indiferentes, sobre o desenvolvimento das plantas de soja em sequência. Dourado et al (2013) comentam que o cultivo da soja tem sido uma das principais alternativas para a recuperação e renovação de pastagens degradadas, e a sua rotação entre lavoura e pecuária tem propiciado benefícios para ambas as atividades. Mendonça (2012) avaliou o consórcio de milho com quatro forrageiras para produção de silagem e palha para plantio direto da soja em sucessão, a recomendação da semeadura das forrageiras na modalidade na linha juntamente com o adubo por apresentar maior quantidade de palhada resultar em soluções benéficas na diversificação do agronegócio, otimização e racionalização da operação de semeadura. O objetivo foi avaliar o estabelecimento populacional de plântulas de soja sobre palhada do cultivo consorciado de milho com *Urochloa brizantha* cv. Piatã semeado no momento da semeadura e adubadora de cobertura sobre em sistemas de manejo do contínuo e alternado.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na FEPE, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, Selvíria-MS, na safra 2019/20, em área de sequeiro, com 8,5 anos de condução com os mesmos manejos do solo de sistema plantio direto (SPD) com disco (SPD/Disco) e haste (SPD/Haste), cultivo mínimo (CM) com escarificador com disco de corte e rolo destorroador, e preparo reduzido (PR) contínuo por grade média de meia passada seguida da escarificação, a ambos conduzidos continuamente e SPD alternado com CM e CM alternado com SPD, entre as estações de verão e outono-inverno, sobre restos culturais de milho consorciada com *Urochloa brizantha* cv. Piatã, semeado pela semeadora adubadora de fluxo contínuo de grão fino no momento da semeadura do milho e adubadora de cobertura da adubação nitrogenada, em Latossolo Vermelho distróférico, textura argilosa (SANTOS et al, 2018). O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 6x2, sendo, seis manejos do solo e dois modos de semeadura da braquiária em sistemas integrados de produção (Grão fino e Adubador) e 4 repetições. A semeadura do milho foi efetuada pela semeadora-adubadora de precisão pneumática espaçadas de 0,90m, regulada para distribuir aproximadamente 70.000 sementes/ha, cultivar milho da marca Semeali XB 8018, seguindo da semeadora-adubadora de fluxo de grão fino, contendo 13 linhas, espaçadas de 0,17m, regulado para 10,0 kg/ha de semente *Urochloa brizantha* cv. Piatã e no estádio de V4 de adubação nitrogenada foi realizado a semeadura do capim pela adubadora montada de contendo no sistema levante hidráulico do trator 4x2 MF 275, de rodado estreito na entre linha da cultura com duas espaçadas de 0,30m. Sobre estes tratamentos de manejo do solo e sistema integrados de produção foi efetuada a semeadura da soja, pela semeadora-adubadora de precisão com mecanismo distribuição de semente pneumática 8-28-16). A matéria verde (MV) de palha sobre a superfície do solo antes da semeadura da soja foi quantificada pelo método de Chaila (1986), que consiste pela retirada da MV 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 contagem da população inicial de plântulas da soja foi realizada em três linhas centrais de 5,0 m de comprimento de cada parcela, para ser expresso em plantas/há. A taxa de emergência foi determinada pela relação entre a quantidade de plântulas germinadas após à estabilização e o total de semente distribuídas pela semeadora-adubadora. 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 quantidade de massa verde (Tabela 1) no momento da semeadura da soja, diferenciaram com interação significativa entre os manejos do solo e modos de semeadura do consórcio de milho com o Piatã (Tabela 2), assim como a porcentagem de plântulas de soja emergidas (Tabela 3), sendo que esta desigualdade deve-se a proporção do volume de massa produzido sistema integrado, em cada manejo do solo, ter influenciado na estabilidade de população inicial da cultura (Tabela 1). Nota-se na Tabela 2 que independentemente dos manejos do solo os modos de semeadura do Piatã diferenciaram igualmente entre si pela maior produtividade e acúmulo de MS dos consórcio do milho com capim semeado ambos no mesmo dia, em comparação à época de adubação de cobertura, em que germinação do capim fica comprometida pela competição intraespecífica por água, luz e nutrientes, mesmo que o espaçamento entre linhas do milho fosse de 0,85m. Fato semelhante foi constatado por Borghi e Cruciol (2007) que o efeito significativo foi apenas no primeiro ano agrícola, em que o espaçamento de 0,90 m proporcionou maior produção em relação a 0,45 m à produtividade de matéria seca de braquiária, segundo estes autores deve-se ao sombreamento provocado pelo crescimento vegetativo da cultura, ter limitado a presença de luz, interferindo diretamente na capacidade de absorção e conversão de fotoassimilados no tecido vegetal, e desenvolvimento da planta com a disponibilidade satisfatória de luz. A

intercalação entre CM sobre SPD mostrou-se superior em 37,88% e 113,52% ao SPD contínuo com disco na quantidade de MS independentemente dos modos de semeadura dos consórcios (Grão fino e Adubador de cobertura). A maior massa verde de 53.118 kg ha⁻¹ no CM sobre PD resultou numa redução de 17,90% da população com diferença de 36.854 plântulas de soja em comparação ao CM contínuo que apresentou a segunda maior produção de MS, em que este decréscimo na população deve-se segundo Oliveira (2017) que no momento da semeadura do milho, foi possível visualizar os efeitos de envelopamento da semente, pela falha do disco corte, ter depositado a palha dentro do sulco, e assim não proporcionava o correto contato solo-semente, vindo a prejudicar a germinação e posteriormente o estande de plantas. Igualmente este fato foi constatado por Araujo Junior (2018) que devido à grande quantidade de MS de 10 t ha⁻¹ ano⁻¹ depositada na superfície do solo, proporcionado pela sucessão de milho+capim resultou no envelopamento das sementes no interior da palha ocasionando uma desuniformidade de germinação, e menor estande final de plantas de soja, porém estes fatores não interferiram na produtividade de grãos da soja. Porém Balbinot Junior et al (2011) dependendo da quantidade de fitomassa, a plantabilidade da cultura subsequente pode ser dificultada, devido a elevada quantidade de massa seca depositada na superfície do solo. Bianchini e Magalhães (2003) constataram que o disco de corte quando opera na situação de solo seco ou duro em palhada da cana- de açúcar m de 10 Mg ha⁻¹ ocorre a deposição correta da semente no interior do sulco de semeadura, diferentemente do solo está úmido ou solto, o disco de corte tende a empurrar o resíduo vegetal para dentro sulco de semeadura, sem que ocorra o corte. A segunda menor população de soja e produtividade de MV no tratamento alternado de SPD em CM, denota que neste caso não foi o envelopamento da palha do consórcio de milho com Piatã, sendo que após a semeadura tivemos uma semana contínua de chuva diária seguido de 12 dias de déficit hídrico, demonstram que a menor população e eficiência de emergência, deve-se ao fatores climáticos impostos à superfície da linha de semeadura descoberta são mais prejudiciais que a eventual introdução de palha no sulco (BRANDELERO, 2009), confirmado pelo CM contínuo, que apresentou a segunda produção de MS, correspondente a 10,5% a menos, resultou na maior estabilidade populacional de plantas de soja. Verifica-se que a porcentagem de emergência de plântulas (Tabela 3) entre os manejos do solo divergiram- se modos de semeadura apenas na alternância entre CM sobre SPD, pela maior MV do grão fino resultou na elevação da percentagem de emergência em comparação ao adubador de cobertura. Para cada modo de semeadura do Piatã demonstrou comportamento distinto, sendo que grão fino resultou a menor emergência no preparo reduzido em relação ao CM e SPD com disco ambos de manejo contínuo. Enquanto que o CM sobre SPD, com adubador de cobertura ter apresentado a maior MV, reverteu-se na menor emergência de plântulas em comparação aos demais tratamentos, relacionado ao aumento da profundidade de trabalho, pela quantidade de massa e ao tipo de disco de corte ser do tipo ondulado.

TABELA 1. Valores médios de matéria verde total da cobertura do solo (milho+ capim), população inicial e porcentagem de plântulas de soja emergidas, em sistemas de manejo do solo e modos de cultivo simultâneo.

Causas de Variação		Massa Verde (kg ha ⁻¹)	População Inicial (planta ha ⁻¹)	Emergência (%)
Manejo do solo (M)	SPD/ Disco	34049 d	188.702 ab	59,95 ab
	SPD/ Haste	39122 bc	187.405 ab	58,58 ab
	SPD/ CM	53118 a	169.070 b	49,64 c
	CM	47545 ab	205.924 a	62,61 a
	CM/ SPD	38325 cd	172.776 b	59,52 ab
	PR	40413 abc	189.998 ab	53,04 bc
Cultivo (C)	Grão fino	58660 a	189.566	58,14
	Adubador	25531 b	181.727	56,30
Valor de F	M	4,386*	2,689*	5,960*
	C	149,273*	1,404 ^{ns}	1,285 ^{ns}
	MxC	0,207 ^{ns}	0,319 ^{ns}	2,343*
DMS	M	12730,327	31062,221	7,644
	C	4588,881	11196,951	2,755
	MxC	18003,401	43928,614	10,811
CV (%)	-	22,31	12,35	9,86

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

TABELA 2. Valores médios de matéria verde total da cobertura do solo (milho+ capim) no momento da semeadura de soja no desdobramento entre sistemas de manejo do solo e modos de cultivo simultâneo.

Manejo do solo	Modos de cultivo		Média
	Grão fino	Adubador de Cobertura	
SPD/ Disco	51778 Ab	16320 Bb	34049 d

SPD/ Haste	56575 Aab	21670 Bab	39122 bc
SPD/ CM	71391 Aa	34846 Ba	53118 a
CM	62891 Aab	32200 Bab	47545 ab
CM/ SPD	54525 Aab	22125 Bab	38325 cd
PR	54800 Aab	26027 Bab	40413 abc
Media	58660 A	25531 B	-

Médias seguidas 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 percentagem de plântulas emergidas de soja, no desdobramento entre sistemas de manejo do solo e modos de cultivo simultâneo.

Manejo do solo	Modos de cultivo		Média
	Grão fino	Adubador de Cobertura	
SPD/ Disco	62,83 a	57,06a	59,95 ab
SPD/ Haste	57,09 ab	60,06 a	58,58 ab
SPD/ CM	55,74 Aab	43,54 Bb	49,64 c
CM	62,95 a	62,27 a	62,61 a
CM/ SPD	59,12 ab	59,91 a	59,52 ab
PR	51,12 b	54,95 a	53,04 bc
Media	58,14	56,30	-

Médias seguidas 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: O estabelecimento populacional e o tempo de emergência das plântulas de soja foram influenciados pela quantidade de massa produzida pelo cultivo consorciado do milho com Piata entre a semeadura de implantação da cultura e adubadora de cobertura, sendo que a maior presença de palhada foi obtida pelo manejo alterando de CM sobre SPD, proporcionou menor emergência e estabilização de plântulas de soja, pelo “envelopamento” da semente no interior da palha, em decorrência a falta de resistência mecânica ao corte entre o solo na parte inferior e a palha na fase superior.

REFERÊNCIAS:

- ARAÚJO JUNIOR, O. **Soja em sucessão ao capim Marandu:** efeito do *Azospirillum* associado ao *Bradyrhizobiu*. 2018. 70 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista. Ilha Solteira, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br>>
- BALBINOT JUNIOR, A. A.; VEIGA, M. D.; MORAES, A. D.; PELISSARI, A.; MAFRA, A. L.; PICCOLLA, C. D. Winter pasture and cover crops and their effects on soil and summer grain crops. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 10, p. 1357-1363, 2011.
- BIANCHINI, A.; MAGALHÃES, P. S. G. Disco dentado para corte de palhadas. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, RS, n. 3, n. 74, 2003.
- BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.2, p.163-171, 2007.
- BRANDELERO, E. M. **Mecanismo para manejo da palha e do solo na linha em semeadura direta**. 2009. 80 f. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2009. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.uel.br>>
- CHAILA, S. Métodos de evaluación de malezas para estudios de poblacion y de control. **Malezas**, v.14, n.2, p.1-78,1986.
- DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; CONTE, O.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; TORRES, E.; SARAIVA, O. F.; OLIVEIRA, M. C. N. **Sistemas de preparo do solo:** trinta anos de pesquisas na Embrapa Soja. – Londrina: Embrapa Soja, p. 72, 2013. (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n. 342).
- DOURADO, W. S.; CAMILO, Y. M. V.; JANEGITZ, M. C.; SILVA, G. D.; SILVA, S. R. SOUZA, E. R. B. Emergência e desenvolvimento de plântulas de soja em Semeadura com espécies de *Brachiária*. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17, p. 1262-1267, 2013.
- 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.
- HOLANDA, H. V. **Qualidade dos processos mecanizados de semeadura e colheita na cultura da soja**. 2015. 71 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br>>
- LIMA, E. V.; CRUSCIOL, C. A. CARARIANI, C.; NAKAGAWA, J. Características agrônomicas, produtividade e qualidade fisiológica da soja “safrinha” sob semeadura direta, em função da cobertura vegetal e da calagem superficial. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n.1, p. 69-80, 2009
- MENDONÇA, V. Z. **Consortiação de milho com forrageiras:** produção de silagem e palha para plantio direto de soja. 2012. 71 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista. Ilha Solteira, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br>>
- OLIVEIRA, C. E. B. **Produtividade de milho em função de épocas de dessecação de aveia preta e mecanismos sulcadores**. 2017. 43f. TCC (Curso de Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.roca.utfpr.edu.br>>
- SANTOS, H. G. dos Santos et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5° ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. 590p.