

SISTEMAS DE MANEJO DO MILHETO COMO CULTURA DE COBERTURA EM ROTAÇÃO COM SOJA

HENRIQUE VINICIUS DE HOLANDA¹, CARLOS EDUARDO ANGELI FURLANI², THAISA CALVO
FUGINERI MORETI³, CRISTIANO ZERBATO⁴, MICHEL APARECIDO FERREIRA DA SILVA⁵

¹Eng. Agrônomo, Mestrando em Agronomia (Produção Vegetal), Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal - SP, (16)3209-7289, Ramal: 7830, henriquevholland@hotmai.com

²Eng. Agrônomo, Professor Adjunto III, Universidade Estadual Paulista, furlani@fcav.unesp.br

³Eng. Agrônomo, Mestranda em Agronomia (Ciências do Solo), Universidade Estadual Paulista, thaisamoreti@gmail.com

⁴Eng. Agrônomo, Doutorando em Agronomia (Ciências do Solo), Univ. Estadual Paulista, cristianozerbato@hotmail.com

⁵Tecnólogo do Agronegócio, Mestrando em Agronomia (Ciência do Solo), Univ. Estadual Paulista, michel.afs@hotmail.com

Apresentado no

XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: O cultivo da soja no Brasil é realizado em grandes áreas e responde por grande parte da produção de grãos. O manejo de sistemas conservacionistas depende de adaptações para a sua viabilidade, devido às variações encontradas nas regiões agrícolas. O seguinte experimento foi conduzido em área do Departamento de Engenharia Rural da UNESP/Jaboticabal-SP, na implantação havia milheto como cultura de cobertura do solo no inverno, combinou-se três sistemas de manejo da mesma (triturador de palhas tratorizado, rolo-faca e herbicida) e a semeadura da soja em duas velocidades (5,16 e 7,33 km h⁻¹) como cultura principal no verão. Os parâmetros avaliados na cultura da soja foram: número médio de dias para a emergência, estande inicial e final, distribuição longitudinal de plantas, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando significativo (p<0,05), foi realizado o teste de Tukey para a comparação de médias. Em relação às características agrônômicas da cultura da soja, os resultados não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, evidenciando que o aumento de velocidade pode resultar em uma maior capacidade de campo efetiva sem prejudicar a produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: Glycine max; sistemas conservacionistas; velocidade de semeadura.

SYSTEMS MANAGEMENT OF PEARL MILLET AS COVER CROP IN ROTATION WITH SOYBEAN

ABSTRACT: The soybean cultivation in Brazil is conducted in large areas and accounts for much of the production of grains. The management of conservation systems depends on adaptations to its viability due to variations found in agricultural regions. The following experiment was conducted in the area of Departamento de Engenharia Rural, UNESP/Jaboticabal-SP, in the deployment has pearl millet as cover crop soil in winter, combined three management systems of the same (straw chopper, cutting-roller area and herbicide) and soybean sowing in two speeds (5,16 and 7,33 km h⁻¹) as main crops in the summer. The parameters evaluated in soybean were: mean number of days to emergence, initial and final stand, longitudinal distribution of plants, number of pods per plant, number of seeds per pod, weight of 100 grains and productivity. The data obtained were submitted to analysis of variance and when significant (p<0,05), Tukey's test for comparison of means was performed. In relation the agronomic characteristics of soybean, the results no showed significant differences among treatments, evidencing that the increase in speed can result in a higher effective field capacity without prejudice the productivity.

KEYWORDS: Glycine max; conservation systems; speed of sowing.

INTRODUÇÃO: O cultivo da soja no Brasil é realizado em grandes áreas em todo o país, respondendo pela maior parte da produção de grãos. O uso de sistemas de manejo conservacionistas

para essas culturas requer adaptações, em função das variações edafoclimáticas encontradas nas regiões agrícolas para a viabilidade do processo produtivo. Os sistemas conservacionistas preconizam manter a superfície do solo coberta o máximo de tempo e que essa cobertura esteja distribuída o mais uniforme possível, o manejo da vegetação tem por finalidade cortar ou reduzir o comprimento da mesma e fornecer condições adequadas para utilização de máquinas de preparo do solo e principalmente de semeadoras (FURLANI et al., 2003). A uniformidade de distribuição de sementes no solo tem sido colocada na literatura como uma das formas de aumento da produtividade de certas culturas (MELLO et al. 2003). Um dos parâmetros que influencia a distribuição de sementes no solo é a velocidade de deslocamento da máquina (EMBRAPA, 1997).

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi instalado em área do Departamento de Engenharia Rural da UNESP, campus de Jaboticabal-São Paulo, localizado nas coordenadas geográficas 21°14'48'' latitude sul e 48°16'44'' longitude oeste, com altitude média de 559 m, apresentando clima Cwa (subtropical) de acordo com classificação de Koeppen. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Eutrófico típico, A moderado, textura argilosa e relevo suave ondulado (EMBRAPA, 1999). Em 16 março de 2001 foi semeada a cultura do milheto (*Pennisetum glaucum*), cultivar com 66% de poder germinativo, 97,7% de pureza, na quantidade de 25 kg ha⁻¹, com espaçamento de 25 cm entre linhas, para a formação da palhada, utilizando uma semeadora-adubadora de fluxo contínuo, marca Semeato TD 200 de arrasto com 15 linhas espaçadas de 25 cm, sulcadores de discos duplos para sementes e fertilizantes, com uma adubação de 100 kg ha⁻¹ da fórmula 4-14-8.

Combinou-se três sistemas de manejo da cultura de cobertura (realizados em 15/08/2001): **tritador de palhas tratorizado** (marca Jan, modelo Tritton 2300, montado, com rotor horizontal de 607 mm, largura de corte de 2,3 m, 32 pares de facas curvas oscilantes e reversíveis, sistema de regulação de altura de corte e massa de 735 kg), **rolo-faca** (com 13 facas dispostas em sua periferia, largura de corte de 2,10 m e massa com lastro de 720 kg) e **herbicida** (pulverizador marca jacto, modelo PJ 600, montado, com tanque de capacidade de 600 L de calda, barra de 9 m, equipada com 18 bicos tipo leque). Na dessecação de manejo do milheto utilizou-se o herbicida glifosato (glyphosate) na dosagem de 3 L ha⁻¹. Na dessecação para semeadura da soja aplicou-se glifosato em mistura com 2,4-D (4 L ha⁻¹ e 1,5 L ha⁻¹ respectivamente) em área total. No dia 31/10/2001 foi semeada a soja (*Glycine max*) cultivar conquista, com 80% de poder germinativo e 98% de pureza, na quantidade de 90 kg ha⁻¹, com densidade de 28 sementes por metro e 0,45 m entre linhas, usando uma semeadora-adubadora de precisão montada, marca Vence-Tudo, modelo AS 11500 com 5 linhas espaçadas de 45 cm, discos de corte de palha, sulcador tipo haste para adubo, disco duplo defasado para semente, utilizando 200 kg ha⁻¹ do adubo 4-20-20. Optou-se pela semeadura da soja em duas velocidades (5,16 e 7,33 km h⁻¹), estabelecida de acordo com o conjunto trator-semeadora, desta forma o experimento apresentou 24 parcelas (25 m de comprimento por 12 m de largura), combinando 2 velocidades de semeadura e 3 manejos da cobertura vegetal (milheto), com 4 repetições.

Os parâmetros avaliados foram referentes as características agronômicas da cultura da soja como número médio de dias para a emergência, estande inicial e final, distribuição longitudinal de plantas, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade da cultura. Na avaliação da distribuição longitudinal, a distância entre as plântulas, utilizou-se régua de madeira de 1 m, em duas linhas centrais (dois metros) por parcela. A porcentagem de espaçamentos aceitáveis, falhos e múltiplos foi obtida de acordo com as normas da ABNT, citadas por KURACHI et al. (1989), considerando-se como aceitáveis os espaçamentos situados entre 0,5 a 1,5 vezes (1,73 < a < 5,18 cm), sendo o espaçamento médio esperado (3,45 cm). Quando o espaçamento ficou abaixo do limite inferior, foi admitido como sementes duplas (D < 1,73 cm) e, acima do limite superior do intervalo, considerou-se falha na distribuição (F > 5,18 cm). A avaliação do número médio de dias para emergência das plântulas de soja foi feita por meio de contagens diárias desde a primeira plântula emergida até a estabilização da contagem, em 1 m de duas linhas centrais de cada parcela e calculado de acordo com a equação, proposta por EDMOND & DRAPALA (1958). Na determinação do estande inicial e final da cultura da soja, foram delimitadas com estacas, quatro linhas com dois metros cada na parte central das parcelas, onde realizou-se leituras após a estabilização da emergência da plântulas (estande inicial) e no final do ciclo da cultura (estande final), precisamente no dia da colheita. Os valores médios obtidos foram transformados em número de plantas por hectare. Para determinação do número de vagens por planta, grãos por vagem e massa de cem grãos coletou-se 10

plantas de cada parcela para retirada e contagem das vagens e grãos. Após a contagem separou-se 100 grãos por parcela, e levou-se a estufa, para a correção da umidade a 13%. A produtividade da soja foi avaliada por meio da retirada de uma área de 9m² de plantas, ou seja, 4 linhas centrais da parcela com 5 metros de comprimento espaçadas de 0,45 m, e posterior debulha em uma colhedora de parcela estacionária. Os grãos colhidos foram pesados e os valores posteriormente transformados em kg ha⁻¹, com teor de água do grão padronizado em 13%. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância fatorial, com auxílio do programa ESTAT (Sistema para Análise Estatística, v. 2.0), quando o valor de F foi significativo a 0,05 de probabilidade, foi realizado o teste de Tukey para a comparação de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1 a distribuição longitudinal de plântulas não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Porém nota-se que os espaçamentos normais possuem média de 44,8%, os falhos 23,1% e os múltiplos 32,1%. KLEIN et al. (2002) estudando efeitos da velocidade na semeadura da soja apresenta os resultados 23,7; 37,8 e 38,4% para os espaçamentos falhos, duplos e normais respectivamente, e afirma que o aumento da velocidade não afetou o percentual de espaçamentos estudados e que menos da metade das sementes foram depositadas com espaçamento adequados.

O número médio de dias para a emergência das plântulas de soja (Tabela 1) não foi afetado pelos manejos efetuados na cultura do milho e pela variação da velocidade de deslocamento do conjunto trator-semeadora-adubadora, sendo em média de 9,8 dias. SANTOS (2002) estudando a emergência de soja em função da profundidade de semeadura e compactação sobre a semente, encontrou valor médio de 5,6 dias para a emergência da cultura.

Tabela 1. Distribuição longitudinal de plântulas de soja, com espaçamentos normais, falhos e múltiplos e o número de dias para a emergência.

Fatores	Espaçamentos (%)			Dias para a emergência
	Normais	Falhos	Múltiplos	
Manejo (M)				
Rolo-faca	43,7	23,8	32,4	9,7
Triturador	44,0	22,7	33,4	10,1
Pulverizador	43,3	22,9	30,4	9,6
Velocidade km h ⁻¹ (V)				
V1: 5,2	45,3	23,1	31,6	9,7
V2: 7,3	44,3	23,1	32,5	9,8
CV (%)	17,8	23,9	23,0	6,0

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ^{NS}Não significativo; *Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. CV(%): coeficiente de variação.

O estande inicial e final das plantas, o número de vagens planta⁻¹ e grãos vagens⁻¹ (Tabela 2) não foram significativos para os diferentes manejos e velocidades de semeadura. GREGO (2002) obteve média de estande inicial e final de 15,5 e 14,2 plantas m⁻¹ respectivamente, trabalhando com 25 sementes m⁻¹, o que pode ter levado a uma baixa produtividade (1996 kg ha⁻¹). No presente trabalho regulou-se a semeadora-adubadora para deposição de 28 sementes m⁻¹.

Na Tabela 2 o manejo com rolo-faca, a massa de 100 grãos, foi inferior em relação aos outros tratamentos. MARQUES 2002 obteve valores menores para massa de 100 grãos e outros componentes de produção, porém cita que existe uma compensação da cultura a essas variáveis, devido a fatores genéticos ou ambientais, ou ainda uma combinação desses.

Em relação à produtividade, os resultados não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 2), evidenciando que o aumento de velocidade pode resultar em uma maior capacidade de campo efetiva sem prejudicar a produtividade da cultura da soja. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por KLEIN et al. (2002), e superior a produtividade média de soja do Estado de São Paulo, que foi de 2730, 2300, 2600, 2690 kg ha⁻¹ para o ano de 1999, 2000, 2001 e 2002, respectivamente, segundo dados do AGRIANUAL (2004).

Tabela 2. Estande inicial, final e componentes de produção da cultura da soja

Fatores	Est. inicial (plts m ⁻¹)	Est final (plts m ⁻¹)	Vagens planta ⁻¹	Grãos vagens ⁻¹	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Manejo (M)						
Rolo-faca	23,50	22,13	21,89	2,08	19,00	3503,00
Triturador	23,75	21,75	22,77	2,15	19,42	3469,00
Pulverizador	22,25	19,87	22,66	2,16	19,69	3716,00
Velocidade km h ⁻¹ (V)						
V1: 5,2	22,92	20,83	22,39	2,12	19,33	3574,00
V2: 7,3	23,42	21,67	22,50	2,14	19,40	3552,00
CV (%)	15,10	14,88	13,84	5,56	2,60	10,90

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ^{NS}Não significativo; *Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. CV(%): coeficiente de variação.

Após a colheita, a soja, apesar de não ser grande produtora de massa vegetal promoveu uma boa cobertura do solo, com um valor médio de 4260 kg ha⁻¹ de massa seca. Essa cobertura de certa forma ajuda no controle do surgimento de plantas daninhas e serve como palhada para a semeadura direta da próxima cultura.

CONCLUSÕES: O manejo do milho e o aumento da velocidade de semeadura não influenciaram nenhum dos parâmetros agrônômicos da cultura da soja, evidenciando que o aumento de velocidade pode resultar em uma maior capacidade de campo efetiva sem prejudicar a produtividade.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL 2004. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: Argos Comunicação, 2004. 496 p.
- EDMOND, J.B.; DRAPALA, W.L. The effects of temperature, sand and soil acetone on germination of okra seed. **Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.**, v.71, p. 428-34, 1958.
- EMBRAPA. **Recomendações técnicas para o cultivo do milho**. 2.ed. Brasília, 1997. 204p.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 1999. 412p.
- FURLANI, C.E.A.; LOPES, A.; TIMOSSI, P.C. Manejo: trituradores e roçadoras. **Cultivar Máquinas**, Pelotas, n.18, p.27-29, janeiro/abril 2003.
- GREGO, C.R.; BENEZ, S.H. **Sistema de manejo do solo e da cobertura vegetal na cultura da soja (*Glycine Max (L)*) semeada com dois mecanismos sulcadores**. 2002. 139 f. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.
- KLEIN, V.A.; SIOTA, T.A.; ANESI, A.L.; BARBOSA, R. Efeito da velocidade na semeadura direta de soja. **Engenharia Agrícola**, v.22, n.1, p.75-82, jan. 2002.
- KURACHI, S.A.H.; COSTA, J.A.S.; BERNARDI, J.A.; COELHO, J.L.O.; SILVEIRA, G.M. Avaliação tecnológica de semeadoras e/ou adubadoras: Tratamento de dados de ensaios e regularidade de distribuição longitudinal de sementes. **Bragantia**, v.48, p.249-62, 1989.
- MARQUES, J.P. **Efeito dos sistemas de manejo do solo e da cobertura de entressafra na cultura da soja (*Glycine max. (L.)*)**. 2002. 244 f. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.
- MELLO, L.M.M.; PINTO, E.R.; YANO, E.H. Distribuição de sementes e produtividade de grãos da cultura do milho em função da velocidade de semeadura e tipos de dosadores. **Engenharia Agrícola**, v.23, n.3, p.563-567, set/dez 2003.
- SANTOS, T.H.B. **Emergência e desenvolvimento da cultura da soja (*Glycine max L.*) em função da profundidade de semeadura e da compactação do solo sobre a semente**. 2002. 57 f. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.