MANEJO DE CULTURAS DE COBERTURA EM SISTEMA PLANTIO DIRETO

GUSTAVO N. dos REIS¹; CARLOS E. A. FURLANI²; ROUVERSON P. DA SILVA³; AFONSO LOPES³; DANILO C. C. GROTTA¹; JORGE W. CORTEZ⁴

¹ Engenheiro Agrônomo Mestre, Estudante da Pós-Graduação (Doutorado), UNESP, Campus de Jaboticabal – SP. E-mail: gn_reis@yahoo.com.br. Tel: (84) 99267856 / (16) 81287226.

² Engenheiro Agrônomo, Prof. Dr. Assistente, UNESP, Campus de Jaboticabal – SP.

³ Engenheiro Agrícola, Prof. Dr. Assistente, UNESP, Campus de Jaboticabal – SP.

⁴ Engenheiro Agrônomo, Estudante da Pós-Graduação (Mestrado), UNESP, Campus de Jaboticabal – SP.

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 04 de agosto de 2006 – João Pessoa – PB

RESUMO: O Sistema Plantio Direto (SPD) constitui-se num conjunto de tecnologias que vem revolucionando a agricultura com aumentos de produtividade, preservação e melhoria da capacidade produtiva do solo. O presente trabalho objetivou estudar o desempenho de três sistemas de manejo (rolo-faca, triturador de palhas e herbicida) sobre a produção de massa seca de duas coberturas vegetais (*Crotalaria juncea* L. e *Stilozobium niveum*), a velocidade de deslocamento e capacidade de campo efetiva para cada conjunto (trator-equipamento). O experimento foi realizado na área do Laboratório de Máquinas e Mecanização Agrícola (LAMMA), do Departamento de Engenharia Rural, FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP, com delineamento de blocos inteiramente casualizados em esquema fatorial 3x2, originando 6 tratamentos com 4 repetições. O fator manejo não interferiu na massa seca das coberturas vegetais e as duas culturas de cobertura apresentaram massas semelhantes aos 30, 70 e 125 dias após a semeadura (DAS), diferindo aos 97 dias, momento no qual a *Crotalaria juncea* L. apresentou maior quantidade de massa seca. Aos 30, 51 e 71 dias após o manejo (DAM) as massas das culturas foram semelhantes. O manejo com herbicida apresentou maior capacidade de campo efetiva, porém depende da umidade.

PALAVRAS-CHAVE: massa seca, velocidade de deslocamento, capacidade de campo efetiva

HANDLING OF COVERING CULTURES IN NO TILLAGE SYSTEM

ABSTRACT: The present work had for objective to study the acting of 3 systems of handlings (roll-knife, crusher of straws and herbicide), about the production of dry mass ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) of 2 vegetable coverings (*Crotalaria juncea* L. e *Stilozobium niveum*), the speed of displacement and capacity of field accomplishes for each set (tractor-equipment). The experiment was accomplished in area of Laboratório de Máquinas e Mecanização Agrícola, of the Departamento de Engenharia Rural, FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP, with experimental design consisted of a factorial scheme 3x2 with fully randomized blocks, origin 6 treatments with 4 repetitions. The factor handling didn't interfere in the mass it evaporates of covering vegetable. The cultures present similar masses to the 30, 71 and 125 days after the scattered, differing to the 97 days, was the *Crotalaria juncea* L. present larger mass earnings. In the powders handling the 2 cultures have masses similar to the 30, 51 and 71 days after the handling, in other words, during whole the experiment. The handling with herbicide present larger effective field capacity then is dependent of humidity.

KEYWORDS: dry mass, velocity of advanced, effective field capacity

INTRODUÇÃO: O Sistema Plantio Direto (SPD) é caracterizado pela permanência de palha e restos vegetais na superfície do solo, que posteriormente são revolvidos apenas no sulco de deposição de sementes e fertilizantes, com o controle de plantas daninhas realizado pela aplicação de herbicidas. A manutenção de resíduos culturais na superfície do solo no SPD promove condições distintas às propriedades do solo em relação à incorporação promovida pelo Sistema de Preparo Convencional. O

revolvimento mínimo do solo leva a decomposição mais lenta e gradual da matéria orgânica, tendo como consequência alterações físicas, químicas e biológicas no solo, repercutidas na sua fertilidade e na produtividade das culturas, características já observadas por MOODY et al. (1961). Segundo SILVA et al. (1999) devem ser escolhidas para cobertura, espécies que produzam grande quantidade de matéria seca, resistentes ao ataque de pragas e moléstias, com sementes uniformes de bom poder germinativo e exigência relativamente baixa quanto ao preparo e fertilidade do solo, rápido crescimento, fácil manejo e sistema radicular profundo, dispensando tratos culturais. Os meios mecânicos de corte das culturas de cobertura podem ser os mais variados, em função do equipamento disponível na propriedade e das adaptações e regulagens efetuadas no mesmo. Para tanto, poderão ser utilizados equipamentos como alfanje, foice ou gadanho; triturador de palhas; roçadora ou rolo-faca. De acordo com BENEZ (2002) para aperfeiçoar o uso da máquina, o agricultor deve inicialmente realizar a análise operacional (análise de sensibilidade) para verificar o grau de significância das operações no desempenho operacional. Pressupõe-se que os manejos sob diferentes culturas de coberturas influenciam na produção e no tempo de decomposição de massa seca sobre a superfície do solo e que a quantidade e distribuição de massa proporcionadas pelas diferentes culturas e manejos reflitam na velocidade de deslocamento e conseqüentemente na capacidade de campo efetiva do conjunto em questão. O presente trabalho teve por objetivo estudar o desempenho de três sistemas de manejo (rolo-faca, triturador de palhas e herbicida), na produção de massa seca de duas coberturas vegetais (*Crotalaria juncea* L. e *Stilozobium niveum*), na velocidade de deslocamento e capacidade de campo efetiva.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na área experimental do Laboratório de Máquinas e Mecanização Agrícola da UNESP/Jaboticabal, no Estado de São Paulo, localizada nas coordenadas geodésicas: Latitude 21°14'28"S e Longitude 48°16'44"W, com altitude média de 560 metros, declividade média de 4% e clima Cwa (subtropical), de acordo com a classificação de Köeppen. O solo da área experimental foi classificado por ANDRIOLI & CENTURION (1999) como Latossolo Roxo Eutroférico típico, correspondendo ao Latossolo Vermelho Eutroférico, conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999). Cada parcela experimental ocupou área de 300 m² (25 x 12 m) distribuídas em 4 blocos e entre as parcelas, no sentido longitudinal, foi reservado espaço de 15 m, destinado a realização de manobras, tráfego de máquinas e estabilização das determinações. Na semeadura foram utilizados 25 kg.ha⁻¹ de *Crotalaria juncea* L. e 60 kg.ha⁻¹ de *Stilozobium niveum*. Utilizou-se fertilizante da fórmula 4-20-20 na dosagem de 150 kg.ha⁻¹ na semeadura de crotalaria e mucuna, e herbicida glyphosate GLIZ em pré-emergência, na dosagem de 3 L.ha⁻¹ e 6 L.ha⁻¹ do herbicida glyphosate TROP para o manejo das culturas de cobertura. Durante a instalação e condução deste trabalho, utilizou-se máquinas e implementos descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Equipamentos utilizados para execução do experimento.

Equipamento	Marca/ Modelo	Potência	Características
Tratores	Ford 6600	63 kW (86 cv)	4x2
	MF 620	77 kW (105 cv)	4x2 TDA
	MF 660	110 kW (150 cv)	4x2 TDA
Semeadora	Jumil 2650 Exacta	-	4 linhas de semeadura, espaçadas de 0,5 m.
Pulverizador	Jacto Condor	-	Tanque de 600 L, 24 bicos tipo leque, largura útil de 12 m.
Triturador	Jumil Trimax 2500	-	Montado, largura de corte de 2,3 m.
Rolo-faca	*	-	Montado, largura de corte de 1,6 m, cilindro de 1 m, massa de 1360 kg e distância entre facas de 0,2 m.

* Desenvolvido pelo LAMMA.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados em esquema fatorial 3x2, originando 6 tratamentos com 4 repetições. Para determinação da massa seca, utilizou-se um quadrado de ferro de 0,25 m², tesoura de poda, estufa elétrica e balança de precisão de 0,01 g, com avaliações aos 30, 60,

97 e 125 dias após a semeadura (DAS) e aos 30, 51 e 71 dias após o manejo (DAM), coletando-se uma amostra por parcela, secada em estufa elétrica a 70 °C até atingir massa constante. A largura de trabalho dos equipamentos foi medida, utilizando-se trena diretamente sobre as passadas dos equipamentos nas parcelas. A partir do espaço percorrido e o tempo de percurso medido por meio de cronômetro digital em todas as parcelas experimentais determinou-se a velocidade real de deslocamento. No intuito de se estabilizar as determinações, o movimento começava antes da baliza de início da parcela e o tempo era cronometrado quando o referencial no trator coincidia sobre esta, e interrompido após decorridos os 25 m da parcela, ou seja, quando o referencial no trator coincidia com a baliza de fim. Para cada conjunto, ao longo do trabalho, foram selecionadas marchas distintas, de acordo com recomendação do fabricante, no intuito de se obter melhor desempenho dos órgãos ativos dos equipamentos. A capacidade de campo efetiva foi determinada segundo MIALHE (1974), baseando-se na largura de trabalho real do equipamento e velocidade real de deslocamento proporcionada pela marcha selecionada em cada manejo, através da seguinte equação:

$$Cce = \frac{Lrt.Vrt}{10}$$

em que:

Cce= capacidade de campo efetiva (ha.h⁻¹);

Vrt= velocidade real de trabalho (km.h⁻¹);

Lrt= largura real de trabalho do equipamento (m); e

10= fator de conversão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados estão apresentados na forma de Tabelas, nas quais, médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. Pela Tabela 2, observa-se que os manejos e culturas de coberturas não afetaram a produção de massa seca da parte aérea aos 30 e 70 DAS. Para a massa seca coletada aos 97 DAS, houve diferença significativa entre as culturas de cobertura, com a crotalária apresentando maior quantidade de massa em relação à mucuna. Para os sistemas de manejo, nota-se diferença significativa para o manejo com triturador de palhas em relação aos demais, sendo este, o de menor acúmulo de massa seca. Aos 125 DAS houve semelhança estatística entre os manejos, com triturador de palhas e rolo-faca, diferenciando-se do manejo com herbicida, o que proporcionou maior quantidade de massa seca e semelhança estatística para o fator cultura. Para os dias após o manejo, observa-se semelhança estatística entre os fatores estudados. O maior valor do coeficiente de variação para os 30 DAS, pode ser explicado em função da cultura estar no início de seu desenvolvimento.

Tabela 2. Síntese de análise de variância e do teste de médias para massa seca da parte aérea das coberturas vegetais (kg.ha⁻¹) aos 30, 70, 97 e 125 DAS e aos 30, 51 e 71 DAM.

FATORES	MASSA SECA						
	30 DAS	70 DAS	97 DAS	125 DAS	30 DAM	51 DAM	71 DAM
MANEJO							
Triturador	425 a	3265 a	2854 b	3222 b	4145 a	3052 a	2371 a
Rolo-faca	487 a	3280 a	3815 a	3182 b	4002 a	3697 a	2707 a
Herbicida	482 a	3655 a	3902 a	3512 a	4015 a	3987 a	2542 a
CULTURA							
Mucuna	459 a	3318 a	3107 b	3283 a	4048 a	3663 a	2629 a
Crotalária	471 a	3481 a	3940 a	3328 a	4046 a	3495 a	2451 a
TESTE F							
Manejo (M)	0,52 ^{NS}	1,27 ^{NS}	6,84 ^{**}	7,63 ^{**}	0,43 ^{NS}	3,08 ^{NS}	1,11 ^{NS}
Cultura (C)	0,05 ^{NS}	0,52 ^{NS}	10,52 ^{**}	0,36 ^{NS}	0,0002 ^{NS}	0,29 ^{NS}	0,94 ^{NS}
M x C	0,05 ^{NS}	1,46 ^{NS}	2,14 ^{NS}	2,92 ^{NS}	2,37 ^{NS}	2,41 ^{NS}	0,50 ^{NS}
C.V. (%)	28,9	16,3	17,8	5,5	7,2	21,5	17,7

^{**}: significativo (p<0,01); C.V.: coeficiente de variação; ^{NS}: não significativo.

Pela Tabela 3, nota-se semelhança estatística entre as culturas de cobertura para as variáveis, velocidade real de deslocamento e capacidade de campo efetiva. Para o fator manejo, observa-se diferença estatística entre as velocidades, mostrando que o manejo com rolo-faca apresentou maior

velocidade, seguido do herbicida e triturador de palhas respectivamente. A variável capacidade de campo efetiva, também diferiu estatisticamente, sendo o manejo com herbicida, o de maior valor, devido sua maior largura real de trabalho, seguido pelo triturador de palhas e rolo-faca.

Tabela 3. Síntese de análise de variância e do teste de médias para velocidade real de deslocamento (km.h^{-1}) e capacidade de campo efetiva (ha.h^{-1}).

FATORES	VELOCIDADE	CCE
MANEJO		
Triturador	6,6 c	1,4 b
Rolo-faca	7,1 a	1,1 c
Herbicida	6,8 b	8,4 a
CULTURA		
Mucuna	6,8 a	3,6 a
Crotalária	6,8 a	3,6 a
TESTE F		
Manejo (M)	65,28 **	35954,33 **
Cultura (C)	0,79 ^{NS}	1,00 ^{NS}
M x C	2,42 ^{NS}	2,33 ^{NS}
C.V. (%)	1,34	1,69

** : significativo ($p < 0,01$); C.V.: coeficiente de variação; NS: não significativo.

CONCLUSÕES: A produção de massa seca de crotalária e mucuna foi semelhante aos 30, 70 e 125 DAS, assim como a quantidade de massa seca em relação à decomposição de crotalária e mucuna aos 30, 51 e 71 DAM. O manejo com herbicida apesar da menor velocidade em relação ao manejo com rolo faca, apresentou maior capacidade de campo efetiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ANDRIOLI, I.; CENTURION, J. F. Levantamento detalhado dos solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27, 1999, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1999. 1CD-ROM, T025.

BENEZ, S. H. Racionalização do uso de máquinas em sistema de plantio direto. In; ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, **Anais**, Águas de Lindóia/SP: Nobel, 2002. p.8.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro nacional de pesquisas de solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412p.

MIALHE, L. G. **Manual de mecanização agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1974. 301p.

MOODY, J. E.; SHEAR, G. M.; JONES JUNIOR, J. N. **Growing corn without tillage**. Soil Science Society of American Procedure., Madison, v.6, n.7, p.516, 1961.

SILVA, J. A. A.; DONADIO, L. C.; CARLOS, J. A. D. **Adubação verde em citrus**. Jaboticabal: Funep, 1999. 37p.