

## **SEMEADURA DA SOJA SOBRE ESPÉCIES DE COBERTURAS DE SOLO MANEJADAS EM TRÊS ALTURAS EM DOIS SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO**

**GUILHERME CONSTANTINO MEIRELLES<sup>1</sup>, ÉLCIO HIROYOSHI YANO<sup>2</sup>, EVA LILIANE DOS SANTOS SILVA<sup>3</sup>, TAISSA INARA NOVELLI<sup>4</sup>, SERGIO HUGO BENEZ<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Graduando de Agronomia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, FE/UNESP, Ilha Solteira- SP, [gui\\_meirelles2312@hotmail.com](mailto:gui_meirelles2312@hotmail.com);

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Prof. Assistente Doutor, UNESP/Ilha Solteira - SP, [elcio@agr.feis.unesp.br](mailto:elcio@agr.feis.unesp.br);

<sup>3</sup> Graduanda de Zootecnia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [lilianezootecnia@gmail.com](mailto:lilianezootecnia@gmail.com);

<sup>4</sup> Graduanda de Zootecnia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [taislanovelli@hotmail.com](mailto:taislanovelli@hotmail.com)

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, Prof. Titular, Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP/Botucatu-SP, [benez@fca.unesp.br](mailto:benez@fca.unesp.br)

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

**RESUMO:** As estratégias de manejo de solo têm contribuído, com condições mínimas de estabelecimento da cultura. O objetivo foi analisar a produtividade de grãos e massa residual sobre o solo após colheita da soja, semeada por dois sistemas de manejos do solo (preparo convencional com uso de disco e sistema plantio direto por haste) em quatro espécies forrageiras (Milheto, Mombaça, brizanta e ruziziensis), rebaixando em três alturas de corte ( $0 < 0,20$ ;  $0,20 < 0,30$  e  $> 0,30$ m- sem manejo). O experimento foi instalado na FEPE da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-UNESP, em Selvíria-MS. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso do tipo fatorial  $2 \times 4 \times 3$ , com quatro repetições. O preparo convencional do solo resultou elevada produtividade de grãos de soja e matéria seca produzidas pelas espécies forrageiras decorrente a maior altura das plantas, principalmente o milheto. Contudo, o sistema plantio direto proporcionou maior cobertura do solo após a colheita da soja, pelo sumo acúmulo de massa residual das espécies, com exceção a brizanta. O manejo em altura intermediária de planta possibilitou maior produtividade de grãos, em que a porcentagem e quantidade residual de cobertura no solo está diretamente relacionada a massa produzida por cada espécie e altura de rebaixamento da vegetação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Espécies forrageiras, sistema plantio direto, preparo convencional

### **SEEDING OF THE SOYBEAN ON SOIL COVER OF SPECIES MANAGED IN THREE HEIGHTS IN TWO SOIL MANAGEMENT SYSTEMS**

**ABSTRACT:** Soil management strategies have contributed, with minimum conditions for crop establishment. The objective was to analyze the residual grains and mass productivity of the soil after soybean harvest sown by two different soil tillage systems (conventional tillage with disk usage and tillage system for stem) in four forage species (Milheto, Mombaça, brizanta and ruziziensis), lowering in three cutting heights ( $0 < 0.20$ ,  $0.20 < 0.30$  and  $> 0.30$ m- without management). The experiment was installed in Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-UNESP, in Selvíria-MS. The experimental design was randomized blocks of  $2 \times 4 \times 3$  factorial, with four replications. The conventional tillage resulted high soybean grain and dry matter produced by forage species due to greater plant height, especially millet. However, the tillage system provided greater ground cover after soybean harvest, the accumulation the residual mass of the species, except the brizanta. The management of intermediate plant height allowed higher grain yield, where the rate and residual amount of coverage in the soil is directly related to mass produced by each type and height lowering of the vegetation.

**KEYWORDS:** Species forage, no-tillage, conventional tillage

**INTRODUÇÃO:** As espécies forrageiras do gênero *Panicum* e *Urochloa*, têm sido utilizadas para produção de palha para o sistema plantio direto, pela relação C/N resultar em maior permanência de massa na superfície do solo, (PEREIRA, 1990). Segundo Santi et al (2014) uso de plantas de cobertura tem recondicionado a qualidade física do solo pela redução da resistência do solo à penetração. As vantagens do milho é a fácil adaptação a regiões com solo de baixa fertilidade e déficit hídrico por apresentar um sistema radicular vigoroso e com alta capacidade de absorção de nutrientes (MARCANTE et al., 2011). O manejo da vegetação pode ser efetuado por métodos químicos com a utilização de herbicidas dessecantes, e/ou método mecânico com o uso de triturador horizontal de palha, roçadora, rolo faca e a grade de discos, tem gerado tamanhos diferenciados de partículas, que interfere na taxa de decomposição da cobertura vegetal (PAVAN JUNIOR, 2006). O desempenho da semeadora-adubadora de plantio direto depende da ação do corte da palhada pela distribuição e teor de água e quantidade de massa presente na superfície no preparo do solo na linha de semeadura, efetuado pelos mecanismos sulcadores, sem promover incorporação da massa na distribuição de semente e fertilizante conforme a profundidade de cultura. O objetivo foi analisar a produtividade de grãos e massa residual que permaneceu sobre a superfície do solo após colheita da soja por dois sistemas de manejo do solo com quatro espécies forrageiras, manejados em três alturas de corte no sistema sequencial de cultura na região de Cerrado.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido na FEPE, pertencente à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, no município de Selvíria- MS, em área por irrigação complementar (pivô central). O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa (EMBRAPA, 2013). O delineamento estatístico empregado foi de blocos ao acaso do tipo fatorial 2x4x3, com 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos pela semeadura direta da soja com dois mecanismos sulcadores (disco duplo desencontrado no preparo convencional e haste sulcadora em sistema plantio direto) em quatro espécies forrageiras (*Pennisetum americanum* LEEKE cv. BRS 1501, *Panicum maximum* cv. Mombaça, *Urochloa brizantha* cv. Marandu e *Urochloa ruziziensis*) submetida ao manejo de rebaixamento de plantas em três alturas (0,00 < 0,20; 0,20<0,30; e >0,30 m). A semeadura das coberturas do solo efetuadas em duas condições de manejo do solo (preparo convencional e sistema plantio direto), utilizando uma semeadora-adubadora de fluxo de continuo (grão fino) com espaçamento de 0,34m entre linhas, no sentido da declividade da área. Aos 56 dias após a semeadura (DAS) das gramíneas efetuou-se a dessecação, seguida do manejo da vegetação pelo triturador horizontal de palha, no estágio de emissão da panícula do milho, perpendicular à semeadura das plantas de cobertura do solo. E após 3 dias deste manejo, realizou-se a semeadura da soja (BRS Valiosa RR), pela semeadora-adubadora de precisão pneumática de plantio direto com 7 linhas espaçadas de 0,45m, no mesmo sentido do manejo da vegetação. No estágio fenológico de maturação procedeu-se a colheita manual de plantas de soja presentes em 3 de linhas de 5,0m de comprimentos, que foram pesadas, trilhadas, com retirada de amostras para determinação do teor de água do grão, que posteriormente correção da produtividade de grãos à 13% de umidade. A quantidade de matéria seca do residual foi estimada pela coleta da massa presente em um quadrado de ferro (1,0 x 1,0m), com três repetições por parcela e secadas em estufa de circulação forçada até o peso constante. Após a colheita da soja efetuou-se a porcentagem de cobertura do solo pelo método da linha transversal, descrito por Laflen et al. (1981).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A porcentagem de cobertura após a colheita da soja (Tabela 1) variou significativamente entre os sistemas de manejo do solo, espécies forrageiras e alturas de rebaixamento. A porcentagem de cobertura do solo após colheita da soja, apresentou baixo índice de decomposição pela relação C/N entre as espécies de cobertura e variação de tamanho de partículas entre as alturas de manejos da vegetação. Segundo Costa et al. (2014) o manejo com triturador horizontal promove liberação de nutrientes da palhada mais rápida em relação aos demais manejos, devido a uniformidade de distribuição das partículas vegetais sobre o solo pelo menor tamanho de partículas em contato com o solo. A cobertura do solo apresentou-se diferença entre os mecanismos sulcadores, porém a SPD/haste foi superior ao PC/disco, discordando de Yano et al. (2012) pelo fato da haste promover maior incorporação da palhada. A produtividade de grãos de soja não foi influenciada estatisticamente pelos sistemas de manejo do solo e altura de rebaixamento da vegetação, com exceção das espécies forrageiras, em que o Mombaça demonstrou-se superior ao milho em

9,77%, discordando de Costa et al. (2014) que não verificaram interferência do cultivo de duas espécies forrageiras e quatro formas de manejo das espécies na produtividade de grãos do milho em sucessão. A quantidade residual de matéria seca de forragem após a colheita da soja, diferenciou entre os sistemas de manejo do solo, espécies e altura de rebaixamento da vegetação. No final do ciclo fenológico da soja (colheita) a haste proporcionou maior massa residual e porcentagem de cobertura,. Nota-se que as alturas de rebaixamento das forrageiras foi diretamente proporcional a quantidade de massa residual em razão do tamanho de partículas, ou seja, quando o manejo da vegetação realizado mais próximo da superfície do solo, aumenta a proporção fragmentados que são facilmente decompostas, diferentemente da fragmentação parcial de (0,20m a 0,30m), permanência de parte da vegetação na posição vertical após a semeadura exerce menor ação do contato com o solo, com exceção do milheto que foi totalmente acamado, mesmo sem o efeito do manejo da vegetação. Houve diferença significativa no desdobramento entre sistemas de manejo do solo e espécies forrageiras para porcentagem de cobertura (Tabela 2), em que a brizanta foi a única cobertura, que a haste superou o disco, porém mostrou-se ser estatisticamente inferior as demais forrageiras, quando analisado em cada um dos mecanismos sulcadores. No desdobramento entre sistemas de manejo do solo e espécies forrageiras (Tabela 3), a haste sulcadora superou o disco com maior permanência de resíduo após a colheita de soja. Porém para cada mecanismo as coberturas apresentaram comportamento distintos na quantidade residual, sendo que a brizanta foi estatisticamente inferior para ambos os sistemas de manejo do solo, em que o uso de SPD/haste sobre milheto resultou maior permanência de massa sobre a superfície do solo até o momento da colheita. Contudo semeadura efetuada com PC/disco, sobre Mombaça mostrou-se como o ideal pelo retardamento da atividade microbiana da palhada, pela diferença de produtividade de 4384 kg/ha de MS entre Mombaça e milheto.

**Tabela 1.** Valores médios de porcentagem de cobertura do solo após a colheita, produtividade de grãos e matéria seca de forragem, em sistemas de manejo do solo na semeadura da soja em três alturas manejo e quatro espécies coberturas do solo.

| Causas de Variação      |                       | Cobertura após a colheita (%) | Produtividade (kg/ha) |                     |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
|                         |                       |                               | Grão                  | MS de forragem      |
| Sistemas de Manejo (SM) | SPD/Haste             | 85,67 a                       | 2391                  | 1421 a              |
|                         | PC/Disco              | 84,54 b                       | 2409                  | 1198 b              |
| Cobertura (C)           | <i>U. brizantha</i>   | 80,79 b                       | 2365 ab               | 1102 b              |
|                         | <i>U. ruziziensis</i> | 86,85 a                       | 2447 ab               | 1338 a              |
|                         | Milheto               | 86,28 a                       | 2283 b                | 1432 a              |
|                         | Mombaça               | 86,51 a                       | 2506 a                | 1366a               |
| Altura (H)              | < 0,20                | 84,19 b                       | 2373                  | 1088 c              |
|                         | 0,20< 0,30            | 84,62 b                       | 2444                  | 1363 b              |
|                         | <0,30                 | 86,51 a                       | 2384                  | 1478 a              |
| Valor de F              | SM                    | 6,066 *                       | 0,101 <sup>ns</sup>   | 41,415 *            |
|                         | C                     | 39,523 *                      | 2,945*                | 19,839 *            |
|                         | H                     | 9,613 *                       | 0,604 <sup>ns</sup>   | 51,247 *            |
|                         | SMxC                  | 2,590 *                       | 1,219 <sup>ns</sup>   | 5,247 *             |
|                         | SMxH                  | 4,273 *                       | 0,068 <sup>ns</sup>   | 0,345 <sup>ns</sup> |
|                         | CxH                   | 1,574 <sup>ns</sup>           | 3,107*                | 12,912 *            |
|                         | SMxCxH                | 3,451 *                       | 1,735 <sup>ns</sup>   | 3,912*              |
| DMS                     | SM                    | 0,764                         | 94,253                | 53,827              |
|                         | C                     | 1,514                         | 186659                | 106,600             |
|                         | H                     | 1,172                         | 144,536               | 82,544              |
|                         | SMxC                  | 1,528                         | 188,507               | 107,155             |
|                         | SMxH                  | 1,324                         | 163,251               | 93,232              |
|                         | CxH                   | 2,622                         | 323,304               | 184,638             |
|                         | SMxCxH                | 2,648                         | 326,503               | 186,465             |
| CV (%)                  | -                     | 2,64                          | 11,54                 | 12,08               |

\* (p<0,10; <sup>ns</sup> (não significativo)). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

**Tabela 2.** Valores médios de porcentagem de cobertura após a colheita da soja no desdobramento de sistemas de manejo do solo e espécies forrageiras.

| Cobertura do solo     | Mecanismos sulcadores |          | Média   |
|-----------------------|-----------------------|----------|---------|
|                       | SPD/Haste             | PC/Disco |         |
| <i>U. brizantha</i>   | 82,20 Ab              | 79,39 Bb | 80,79 b |
| <i>U. ruziziensis</i> | 87,54 a               | 86,16 a  | 86,85 a |
| Milheto               | 86,83 a               | 85,76 a  | 86,28 a |
| Mombaça               | 86,90 a               | 86,12 a  | 86,51 a |
| Média                 | 85,67 A               | 84,54 B  |         |

Medias 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 matéria seca das forrageiras após a colheita da soja no desdobramento de sistemas de manejo do solo e espécies forrageiras.

| Cobertura do solo     | Mecanismos sulcadores |           | Média  |
|-----------------------|-----------------------|-----------|--------|
|                       | SPD/Haste             | PC//Disco |        |
| <i>U. brizantha</i>   | 1243 Ac               | 961 Bc    | 1102 b |
| <i>U. ruziziensis</i> | 1486 Aab              | 1190 Bb   | 1338 a |
| Milheto               | 1592 Aa               | 1273 Bab  | 1432 a |
| Mombaça               | 1362 bc               | 1370 a    | 1366 a |
| Média                 | 1421 A                | 1198 B    |        |

Medias 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:** O manejo de planta na altura intermediária demonstrou-se promissor pelo retardamento da decomposição da palhada, pelo maior acúmulo de massa após a colheita da soja, e produtividade de grãos. A porcentagem e quantidade residual de cobertura no solo está diretamente relacionada a massa produzida por cada espécie e altura de rebaixamento da vegetação.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; FERNANDES, J. C.; CAVASSANO, F. A.; ULIAN, N. A.; PARIZ, C. M.; SANTOS, F. G. Acúmulo de nutrientes e decomposição da palhada de braquiárias em função do manejo de corte e produção do milho em sucessão. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.9, n.2, p166-173, 2014.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3º ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 353p.
- LAFLÉN, J. M.; AMEMIYA, A.; HINTZ, E. A. Measuring crop residue cover. **Soil Water Conservation**, Iowa. v.36, p.341-343, 1981.
- MARCANTE, N.C.; CAMACHO, M.A.; PAREDES, F. P.J.; Teores de nutrientes no milheto como cobertura de solo. **Biosci. J.**,Uberlândia, v. 27, n. 2, p. 196-204, 2011.
- PAVAN JÚNIOR, A. **Sistema plantio direto: avaliação de semeadora em função do manejo da palhada e velocidade de trabalho na cultura da soja**. 2006. ... f. Dissertação (Mestrado)– Faculdade Ciências Agrárias e Veterinárias, , Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Jaboticabal, 2006.
- PEREIRA, F.A.R. Cultivo de espécies visando a obtenção decobertura vegetal do solo na entressafra da soja (*Glycinemax* L. Merrill) no cerrado. 83p. 1990.
- SAINT, A. L. et al Cobertura permanente, estrutura do solo e a garantia de altos rendimentos. **Revista Plantio direto**, Passo Fundo, Edição conjunta 142/143 p.20-7. 2014.
- YANO, E. H.; BERTOL, H. H.; BONACIN, P. E.; PINTO, A. F.; SILVA, J. O. R. Comportamento dos mecanismos rompedores de solo em diferentes coberturas. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE INGENIERÍA AGRÍCOLA, 10.; CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 41., 2012, Londrina. **Anais...** Londrina : Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2012. 1CD-ROM.