

SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO E ALTURAS DE REBAIXAMENTO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS PARA SEMEADURA DE SOJA

GUILHERME CONSTANTINO MEIRELLES¹, ÉLCIO HIROYOSHI YANO², DIEGO DOS SANTOS PEREIRA³, LUCAS CAUÃ SPETIC DA SELVA⁴, VERIDIANA ZOCOLER DE MENDONÇA⁵

¹ Graduando de Agronomia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, FE/UNESP, Ilha Solteira-SP, gui_meirelles2312@hotmail.com;

² Engenheiro Agrônomo, Prof. Assistente Doutor, UNESP/Ilha Solteira - SP, elcio@agr.feis.unesp.br;

³ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, diegol_360@hotmail.com;

⁴ Graduando de Zootecnia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, lucasspetic@yahoo.com.br;

⁵ Engenheira Agrônoma, Doutoranda, Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP/Botucatu-SP, veridiana@yahoo.com.br

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

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

RESUMO: A distribuição uniforme de palhada sobre superfície do solo, mantém a estabilização da profundidade de semeadura e deposição de fertilizante. Mediante a situação, este trabalho objetivou analisar o índice de sobrevivência e população de planta (inicial e final) de soja em semeadura direta realizada em dois sistemas de manejos do solo (preparo convencional (disco duplo) e sistema plantio direto (haste)) em 4 espécies forrageiras (Milheto, Mombaça, brizanta e ruziziensis), rebaixando em 3 alturas de corte (0<0,20; 0,20<0,30 e >0,30m- sem manejo). O experimento foi instalado na FEPE, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-UNESP, em Selvíria-MS. O delineamento estatístico foi de blocos ao acaso do tipo fatorial 2x4x3, com 4 repetições. O sistema de manejo do solo e altura de manejo das espécies do forrageiras interferiram significativamente na população e índice de sobrevivência de plantas de soja, em que a semeadura direta da soja com uso de disco sobre plantas forrageiras que foram submetidas às alturas de manejo inferiores à 0,30m proporcionaram menores população de plantas de soja independentemente das espécies forrageiras. A menor emergência de plântulas de soja em condição de plantas totalmente trituradas está associada a maior profundidade de semeadura e menor porcentagem de cobertura do solo.

PALAVRAS-CHAVE: Tamanho de partículas, mecanismo sulcador, preparo convencional

SOIL MANAGEMET SYSTEM AND LOWERING OF FORAGE SPECIES FOR SEEDING OF SOYBEAN

ABSTRACT: The uniform distribution of straw on the soil surface, keeps the stabilization of the sowing depth and fertilizer deposition. According to the situation, this study aimed to analyse the survival rate and plant population (initial and final) of soybeans in direct sowing in two soil managements system (conventional tillage (double disc) and tillage (rod)) in 4 forage species (Millet, Mombasa, brizanta and ruziziensis), lowering in 3 cutting heights (0 <0.20;. 0.20 <0.30 and > 0.30m-unmanaged). The experiment was installed in FEPE, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-UNESP, in Selvíria-MS. The experimental design was randomized blocks of 2x4x3 factorial, with four replications. The soil management system and management height of forage species significantly interfered in the population and survival rate of soybean plants, where direct seeding of the disk usage on soybean forage plants that were submitted to heights lower than 0.30m provided lower population of soybean plants independently of forage species. The lowest emergency soybean seedling in a position to fully crushed plants is associated with greater depth of sowing and lower percentage of ground cover.

KEYWORDS: Particle size, plow mechanism, conventional tillage

INTRODUÇÃO

O cultivo da soja está entre as atividades econômicas que apresentaram crescimentos mais expressivos no agronegócio mundial, podendo a produtividade de uma cultura é definida pela interação entre o genótipo da planta, o ambiente de produção e o manejo. O sucesso da soja na região de cerrado se deve ao desenvolvimento de cultivares que se adaptam as baixas latitudes aliada a uma evolução do manejo de solo e diminuição dos problemas relacionados ao excesso de acidez, toxidez de alumínio, e a falta de nutrientes essenciais (Fundação MT, 2011). A semeadora-adubadora de plantio direto deverá características de cisalhar a palha, e abrir o sulco para deposição de semente e adubo na profundidade ideal para cada cultura com mínimo mobilização do solo e retorno da palha removida na abertura do sulco e posteriormente fechar o sulco com solo, retornar a palha e compactar (CHIODEROLI, 2013).

Para o sistema de integração lavoura-pecuária e plantio direto, tem se utilizado espécies forrageiras, que tem a finalidade de formação de pastagem para os animais no período de entressafra ou de formação de palha para servir como cobertura de solo para o plantio direto, e esta palha deve permanecer sobre o solo até a semeadura da safra seguinte (TIMOSSI et al., 2007).

O uso do triturador horizontal de palha que proporciona distribuição uniformidade dos fragmentos da fitomassa na superfície do solo, facilita a regulação dos mecanismos de corte da palha, abertura do sulco e controle da distribuição do fertilizante e semente, fechamento e compactação do sulco de semeadura, para que semente possa germinar e emergir do solo e manter a estabilidade das plantas em razão das condições adversas. Segundo Altmann (2010) o desempenho das semeadoras é melhor em plantios efetuados em palhada verde em pé do que roçada e/ou triturada.

A introdução de espécies forrageiras como plantas de cobertura do solo para o sistema plantio direto está associada a facilidade de implantação e elevada quantidade de massa produzida de elevada C/N e lignina/N total (TORRES, et al, 2005), apresenta sistema radicular eficiente com propriedades de explorar maior volume de solo e reciclagem de nutrientes, além de diminuir a infestação de pragas, doenças e plantas competidoras. Porém a permanência da palhada da superfície do solo em regiões tropicais é limitada quando se efetua a sucessão de cultura, principalmente com as culturas de soja e feijão que apresentam menor quantidade de resíduo cultural. Segundo Cortez (2007) a quantidade massa de resíduos para a comprometa a germinação e estabilização de plântulas.

A distribuição desuniforme dos resíduos vegetais causa efeito sobre a incidência de invasoras devido a faixa de permanência menor cobertura do solo em que os métodos de manejos que fragmentam a cobertura vegetal proporcionam maior contato com o solo acarretando decomposição mais acelerada (MEIRELLES et al, 2013). De acordo com Chioderoli (2013), o aporte de palhada produzido por milho com *Urochloa* na linha de semeadura favorece o desenvolvimento inicial de plântulas de soja e permite maior longevidade da cobertura do solo até o final do ciclo a cultura, pelo controle da amplitude térmica do solo, com retenção do teor de água, controle de plantas competidoras e ciclagem de nutrientes pelos biogeoquímicos produzidos pela decomposição microbiana.

O objetivo foi avaliar o índice de sobrevivência, estande inicial e final de plantas de soja em sistema de manejo do solo com plantio direto e com preparo convencional em quatro espécies forrageiras, manejados em três alturas de corte pelo triturador horizontal de palha.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE), pertencente à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, localizada no município de Selvíria-MS, no ano de 2012/2013, em área de irrigação complementar por pivô central. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distróférrico, textura argilosa (EMBRAPA, 2013).

A área experimental foi submetida a dois sistemas de manejo do solo: PD- Plantio direto; PC- Preparo convencional (grade média + escarificador + grade leve), em que após as operações de preparo do solo foram semeadas as espécies forrageiras, como cobertura do solo para o sistema de plantio direto (SPD) e para o preparo convencional (PC). As parcelas destinadas a semeadura da soja em SPD com uso de disco duplo desencontrado foram semeadas nas parcelas de preparo convencional do solo com uso de grade média seguida de subsolagem, por ser uma área experimental que a cada

dois é efetuada esta operação. Nas parcelas que não sofreram mobilização do solo pelo preparo, utilizou-se o mecanismo sulcador tipo haste, para semeadura da soja em SPD.

Sobre esses manejos foram semeadas as quatro espécies forrageiras (*Pennisetum americanum* cv. BRS 1501 (Milheto); *Panicum maximum* cv. Mombaça, *Urochloa brizantha* cv. Marandu e *Urochloa ruziziensis*) foram semeadas no sentido perpendicular ao manejo da vegetação e semeadura da soja. Salientado que não foi empregado o fertilizante no sulco de semeadura destas espécies.

No estágio de pendoamento do milheto, procedeu-se o rebaixamento da das espécies forrageiras com triturador horizontal de palha em três alturas de manejo (H1= plantas totalmente trituradas (<0,20m); H2= plantas parcialmente trituradas (0,20<0,30m) e H3= altura natural de planta sem o manejo da vegetação). Sobre esses manejos foi semeada a cultura da soja.

O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso do tipo fatorial 4x3, com 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos pela semeadura de direta de quatro espécies forrageiras (*Pennisetum americanum* LEEKE cv. BRS 1501, *Panicum maximum* cv. Mombaça, *Urochloa brizantha* cv. Marandu e *Urochloa ruziziensis*) como cobertura do solo, que foram submetidas a três alturas de manejo de rebaixamento da vegetação (0<0,20; 0,20<0,30 e >0,30m), no estágio de emissão da panícula do milheto, pelo triturador horizontal de palha montado da marca Jan e modelo Triton 2300, acoplado ao trator de pneu da marca Massey Ferguson, modelo MF 283 (potência máxima no motor de 62,5kW).

A semeadura das espécies forrageiras foi efetuada pela semeadora de fluxo contínuo espaçadas a 0,34m, utilizado 15,0kg/ha de semente de brizanta; 10,0 kg/ha de ruziziensis, 16,0 kg/ha de Mombaça e 25,0 kg/ha de milheto, em que as quantidades de sementes de ambas as forrageiras variaram, conforme o valor cultural de cada espécie, salientado também que a semeadura foi realizada sem adição de fertilizante no sulco de semeadura.

Aos 56 dias após a semeadura (DAS) das forrageiras procedeu-se a dessecação com herbicida sistêmico glifosato na dose de 1440 g/kg ia, à taxa de aplicação de 220 l/ha e após 6 horas efetuou-se o manejo de rebaixamento da vegetação com o triturador horizontal de palha. Transcorrido 3 dias após o manejo da vegetação foi efetuada a semeadura da soja (cultivar BRS Valiosa RR), pela semeadora-adubadora de precisão pneumática para plantio direto, da marca Marchesan, modelo Suprema Ultra flex de 7 linhas de espaçadas de 0,45m acoplado na barra de tração do trator 4x2 TDA da marca Valmet, modelo 985 (80,96 kW de potência máxima no motor).

A população inicial e final foi estimado pela contagem das plantas em 3 linha de 5 metros de comprimento, sendo que contagem teve início logo após a emergência de plântulas de soja que ocorreu 4 dias após a semeadura (DAS), por contagem diária até a sua estabilização, correspondendo assim a população inicial, enquanto que a população final foi efetuada aos 129 DAS, no estágio de V8. Por meio da relação entre população final e inicial, determinou-se o índice de sobrevivência de plantas de soja.

Os resultados das análises estatística deste ensaio foram realizadas pelo programa computacional SISVAR[®] (FERREIRA, 2000), submetidos às análises de variância pelo teste F e comparação de médias de Tukey a 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra a diferença estatística entre os sistemas de manejo do solo e altura de manejo das plantas de cobertura do solo para população inicial e final de plantas de soja, sendo que a maior densidade de populacional de plantas de soja (inicial e final) foi obtida quando utilizou-se haste em condição natural de plantas (sem ocorrência de manejo da vegetação pelo triturador horizontal de palha), diferentemente de Cortez et al (2006) que constatou maior estande inicial, em condição de manejo com o rolo faca. Já Barbosa et al (2011) e Garcia et al. (2014), também não constataram diferença significativa de populações de soja (inicial e final) entre as espécies forrageiras como cobertura do solo, sendo que Barbosa et al. (2011) trabalharam com sorgo forrageiro, crotalaria juncea, milheto, brizanta e pousio (vegetação espontânea) e Garcia et al. (2014), efetuou a semeadura da soja sobre os consórcios de milho com *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, *U. ruziziensis*, *Panicum maximum* cv. Tanzânia e Mombaça. Seki (2010) também constatou maior presença de plantas de soja no final do ciclo no tratamento de plantio direto com uso de haste, segundo o autor o índice de sobrevivência é uma relação direta entre populações iniciais e finais, sendo que o fator palha contribui para a sobrevivência de plantas deste sistema.

De acordo com a Tabela 1, o índice de sobrevivência não diferenciou significativamente entre os sistemas de manejo do solo e espécies forrageiras, pela não diferenciação entre população inicial e final de plantas de soja. Porém, o não manejo de vegetação demonstrou ser estatisticamente superior ao manejo parcial (0,20 a 0,30m) em 10,53%, por apresentar maior porcentagem de cobertura do solo e menor profundidade de deposição do fertilizante da soja, discordando de Cortez (2007), que não observou diferença de índice de sobrevivência entre as densidades de plantas e profundidades de deposição do adubo à 11, 14 e 17 cm, com uso de roda de controladora de profundidade na haste sulcadora.

TABELA 1. Valores médios de índice de sobrevivência, população inicial e final de plantas de soja, com dois sistemas de manejo do solo, três alturas manejo e quatro espécies forrageiras.

Causas de Variação		População (plantas/ha)		Sobrevivência (%)
		Inicial	Final	
Sistemas de Manejo (SM)	SPD/Haste	277818 a	211648 a	76,81
	PC/Disco	257341 b	198880 b	77,54
Forragem (F)	<i>U. brizantha</i>	264005	210507	80,19
	<i>U. ruziziensis</i>	277569	201619	72,92
	Milheto	266481	207921	78,44
	Mombaça	262263	201010	77,16
Altura (H)	< 0,20	253580 b	196484 b	78,20 ab
	0,20 < 0,30	271868 a	196552 b	72,83 b
	<0,30	277292 a	222756 a	80,50 a
Valor de F	M	8,647 *	4,671 *	0,102 ^{ns}
	F	0,976 ^{ns}	0,630 ^{ns}	1,840 ^{ns}
	H	4,244 *	8,767 *	3,960 *
	MxF	0,280 ^{ns}	1,040 ^{ns}	0,617 ^{ns}
	MxH	2,399 *	0,071 ^{ns}	1,861 ^{ns}
	FxH	0,926 ^{ns}	3,381 *	2,204 *
	MxFxH	0,410 ^{ns}	2,614 *	1,160 ^{ns}
DMS	M	11603	9843	3,806
	F	22980	19494	7,537
	H	17794	15095	5,836
	MxF	23207	19687	7,612
	MxH	20098	17050	6,592
	FxH	39802	33766	13,055
	MxFxH	40196	30190	13,184
CV (%)	-	12,75	14,10	14,50

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

Na Tabela 2 está apresenta o desdobramento de sistemas de manejo do solo e alturas de rebaixamento para população inicial de plantas de soja, em que a semeadura com uso de haste e disco apresentaram menores quantidades de plântulas iniciais em condição de plantas totalmente trituradas, associado a maior profundidade de deposição do fertilizante e menor porcentagem de cobertura do solo. A permanência parcial de plantas de cobertura na posição ereta do solo (0, 20 a 0,30m) resultou maior população inicial para a haste, sendo estatisticamente superior para a condição de plantas sem manejo de vegetação no mecanismo disco. A semeadura direta com haste demonstrou ser significativamente superior ao disco quando as plantas de cobertura do solo foram totalmente manejadas (<0,2m) e parcialmente desintegradas pelo triturador de palha na altura compreendida entre 0,20 a 0,30m. Porém os mecanismos não diferiram entre si, quando as plantas não foram condicionadas ao manejo de vegetação.

Verifica-se na Tabela 3, a interação significativa da população final de plantas de soja para altura intermediária de manejo da vegetação (h= 0,2 < 0,3m) de brizanta ser superior à ruziziensis e mombaça em 18,80% e 18,91%. No desdobramento de espécies forrageiras e altura de manejo da

vegetação, não foi observado diferença significativa de população final de plantas de soja para duas condições de palhada, ou seja, as plantas totalmente desintegradas em pequenas partículas ($h < 0,20m$) e plantas não manejadas ($h > 0,30m$). Gazola e Cavariani (2011) também não constataram a influência de cinco espécies de inverno (aveia branca, nabo forrageiro, cevada, trigo e ervilha forrageira e pousio) como cobertura do solo para população final de plantas de soja.

Segundo Lima et al (2009) o número de plantas de soja do estande final não foi influenciado significativamente pelos fatores cobertura vegetal e calagem superficial, porém a condição ambiental adversa do cultivo de outono-inverno foi considerada como o principal motivo para a drástica redução de todos os estandes finais, independente do tratamento, onde provavelmente a maior produção de M.S. do milho ($10 t.ha^{-1}$), amenizou a deficiência hídrica na fase inicial do cultivo da soja, proporcionando o estabelecimento de um maior número de plantas em relação às outras coberturas que produziram somente: 5,6; 3,7; 2,9 e $1,9 t.ha^{-1}$ de M.S. para o painço, vegetação espontânea, sorgo vermelho e branco, respectivamente, sobre o solo.

TABELA 2. Valores médios de estande inicial de soja no desdobramento de sistemas de manejo e altura de rebaixamento da vegetação.

Altura (m)	Mecanismo		Média
	SPD/Haste	PC/Disco	
< 0,20	264290 Ab	242870 Bb	253580 b
0,20 < 0,30	291203 Aa	252530 Bab	271868 a
<0,30	277962 ab	276622 a	277292 a
Média	277818 A	257341 B	

Medias 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 de estande final de soja no desdobramento de espécies forrageiras e altura de rebaixamento da vegetação.

Altura (m)	Cobertura				Média
	Milho	<i>U. brizantha</i>	<i>U. Ruzizensis</i>	Mombaça	
< 0,20	212546	181111	183754	208526	196484 b
0,20 < 0,30	202955 AB	217407 A	183009 B	182839 B	196552 b
<0,30	208263	233003	238093	211666	222756 a
Média	207921	210507	201619	201010	

Medias 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.

O índice de sobrevivência de plantas de soja (Tabela 4) foi estatisticamente diferente entre as forragens como cobertura do solo para altura de manejo entre 0,20 a 0,30m, sendo que o milho e brizanta mostraram-se superior a ruziziensis. O rebaixamento da vegetação em altura de brizanta, ruziziensis e Mombaça, diferenciaram significativamente entre si, com maior sobrevivência de plantas de soja quando as plantas de cobertura de brizanta e ruziziensis não foram manejadas pelo triturador horizontal de palhas, com exceção do Mombaça em que as laminas do triturador horizontal tenha promovido a desintegração das touceiras com distribuição uniforme de palhada sobre a superfície, com retardamento da evaporação de água do solo e liberação gradativa de nutrientes. Narimatsu (2008) obteve maior porcentagem de sobrevivência de plantas de soja para solo sem mobilização em áreas de pastagens no 3º ano agrícola de implantação do sistema de integração lavoura-pecuária. Em que segundo Merotto Júnior et al (1999) a profundidade de semeadura e déficit hídrico podem ocasionar desuniformidade de emergência das plantas.

TABELA 4. Valores médios de porcentagem de sobrevivência plantas de soja no desdobramento de alturas de rebaixamento da vegetação e espécies forrageiras.

Altura	Cobertura do solo				Média
	Milheto	<i>U. brizantha</i>	<i>U. ruzizensis</i>	Mombaça	
< 0,20	79,74	73,56 b	75,34 ab	84,18 a	78,20 ab
0,20< 0,30	78,23 A	80,27 Aab	64,93 Bb	67,88 ABb	72,83 b
<0,30	77,35	86,74 a	78,20 a	79,40 ab	80,50 a
Média	78,44	80,19	72,92	77,16	

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

A menor emergência de plântulas de soja em condição de plantas totalmente trituradas está associada a maior profundidade de semeadura e menor porcentagem de cobertura do solo;

Para condições tropicais não se recomenda o manejo parcial da vegetação, pela menor sobrevivência de plantas ter reduzido a produtividade de grãos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTMANN, N. **Plantio direto no cerrado: 25 anos acreditando no sistema**. Passo Fundo: Aldeia Norte Editora, 2010. 568 p.
- BARBOSA, C. E. M.; LAZARINI, E.; PICOLI, P. R. F.; FERRARI, S. Plantas de cobertura em região de inverno seco para semeadura direta de soja. **Científica**, Jaboticabal, v.39, n.1/2, p.52–64, 2011.
- CHIODEROLI, C. A. **Consortiação de *Urochloas* com milho em sistema plantio direto como cultura antecessora da soja de verão**. 2013. 320 f. Tese (Doutorado)– Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- UNESP, Jaboticabal, 2013.
- CORTEZ, J. W. **Densidade de semeadura da soja e profundidade de deposição do adubo no sistema plantio direto**. 2007. 87 f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Jaboticabal, 2007.
- CORTEZ, J.W.; FURLANI, C. E.A.; SILVA, R. P.; LOPES, A. Distribuição longitudinal de Sementes de Soja de e Características Físicas fazer sozinho não Plantio Direto. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.26, n. 2, p. 502-510, 2006.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3º ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 353p.
- 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.255-8.
- FUNDAÇÃO MT. **Boletim de pesquisa de soja 2011**. Rondonópolis: FUNDAÇÃO MT, 2011. 346p.
- GARCIA, C. M. P.; ANDREOTTI, M.; FILHO, M. C. M. T.; LOPES, K. S. M.; BUZETTI, S. Decomposição da palhada de forrageiras em função da adubação nitrogenada após o consórcio com milho e produtividade da soja em sucessão. **Bragantia**, Campinas, v. 73, n. 2, p.143-152, 2014.
- GAZOLA, E.; CAVARIANI, C. Desempenho de cultivares transgênicas de soja em sucessão a culturas de inverno em semeadura direta. **Biosci. J.**,Uberlândia, v. 27, n. 5, p. 748-763, 2011.
- LIMA, E. V.; CRUSCIOL, C. A. C.; CAVARIANI, C.; NAKAGAWA, J. Características agrônômicas, 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.
- MEIRELLES, G. C.; YANO, É. H.; MEIRELLES, F. C.; NOVELLI, T. I.; SANTOS, E.L. Diferentes alturas de manejos em duas espécies de cobertura de solo e dois mecanismos sulcadores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 42, 2013, Ceará. **Anais...** Ceará: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2013. CD-ROM
- MEROTTO JÚNIOR, A.; SANGOI, L.; ENDER, M.; GUIDOLIN, A. F.; HAVERROTH, H.S. A desuniformidade de emergência reduz o rendimento de grãos de milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n. 4, p. 595-601, 1999.

NARIMATSU, K. C. P. **PLANTIO DIRETO DE SOJA E MILHO NO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO AGRICULTURA PECUÁRIA**: condicionamento do solo e rotação de cultura. 2008. 181 f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, Ilha Solteira, 2008.

SALTON, J. C.; FABRÍCIO, A. C.; MACHADO, L. A. Z.; OLIVEIRA, H. Pastoreiro de aveia e compactação do solo. **Revista Plantio direto**, Passo Fundo, v. 69, p. 32-4, 2002

SEKI, A. S. **Demanda energética e produtividade da soja e do milho em áreas de plantio direto e cultivo mínimo**. 2010, 130 f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, campus de Botucatu, Botucatu.

TIMOSSI, P. C.; DURIGAN, J. C.; LEITE, G. J. Formação de palhada por braquiárias para adoção do sistema plantio direto. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.4, p.617-622, 2007.

TORRES, J. L.R.; PEREIRA, M. G.; FABIAN, A. J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura em um solo de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 609-18, 2005.