

LONGEVIDADE DA PALHADA DE FORRAGEIRAS EM CONSÓRCIO COM MILHO

FRANCISCA NIVANDA DE LIMA ESTEVAM¹, CARLOS ALESSANDRO CHIODEROLI²,
LEONARDO DE ALMEIDA MONTEIRO³, MARIA DE PAULA SOARES DA SILVA⁴, JOSÉ
EVANALDO LIMA LOPES⁵

¹Engenheira Agrônoma, Mestranda em Engenharia Agrícola –Depto. de Engenharia Agrícola–UFC/Fortaleza – CE. Email: nivanda_lima@hotmail.com

²Engenheiro Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. de Engenharia Agrícola – UFC/Fortaleza – CE.

³Professor Doutor em Mecanização Agrícola, Depto. de Engenharia Agrícola – UFC/Fortaleza – CE.

⁴Engenheira Agrônoma, Mestranda em Engenharia Agrícola –Depto. de Engenharia Agrícola–UFC/Fortaleza – CE.

⁵Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Engenharia Agrícola –Depto. de Engenharia Agrícola–UFC/Fortaleza – CE.

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil.

RESUMO: O manejo sustentável do sistema plantio direto está diretamente relacionado ao sistema de rotação de culturas visando o aumento e a manutenção da palhada exigida. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi determinar a porcentagem de cobertura do solo após a semeadura da soja sobre palhada de milho consorciado com *Urochloas* em diferentes modalidades. O experimento foi instalado nos anos agrícolas de 2010/11 em área experimental da UNESP/Jaboticabal-SP, em Latossolo Vermelho eutroférico típico, textura argilosa, com delineamento experimental em blocos casualizados com 9 tratamentos em esquema fatorial 2x4+1, com 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos por duas espécies de *Urochloas* e quatro modalidades de consórcio das *Urochloas* com o milho e testemunha, ou seja, milho sem consorciação. Foi avaliada a porcentagem de cobertura do solo aos 7, 14, 21 e 28 dias após a semeadura da soja sobre a palhada dos consórcios. Os resultados demonstram que aos 28 dias após a semeadura da soja, o solo manteve em média 75% de cobertura, sendo o tratamento com *U. ruziziensis*, na modalidade cobertura, promoveu 84,10% do solo com cobertura vegetal. Avaliando o desdobramento, o tratamento com *Urochloa brizantha* semeada a lanço promoveu maiores valores de cobertura do solo comparada a *Urochloa ruziziensis*.

PALAVRAS-CHAVE: palhada, rotação de culturas, sistema plantio direto.

LONGEVITY STRAW FORAGE IN CONSORTIUM WITH CORN

ABSTRACT: The sustainable management of tillage is directly related to crop rotation system aiming at increasing and maintaining the required straw. Therefore, the aim of this study was to determine the percentage of ground cover after planting soybeans on straw maize intercropped with *Urochloas* in different modalities. The experiment was carried out in the years 2010/11 in the experimental area of UNESP / Jaboticabal in Eustrustox soil, clayey, with a randomized block design with 9 treatments in a 2x4 factorial design +1, with 4 replications. The treatments consisted of two species of *Urochloas* and four modes consortium of *Urochloas* with corn and control, ie, without intercropping maize. The percentage of soil cover at 7, 14, 21 and 28 days was evaluated after soybean seeding over straw consortia. The results show that at 28 days after soybean planting, the soil remained on average 75 % coverage, and treatment with *U. ruziziensis* in cover mode, promoted 84.10 % of the soil with vegetation cover. Evaluating the deployment, treatment with *Urochloa brizantha* sown to haul promoted higher values of ground cover compared to *Urochloa ruziziensis*.

KEYWORDS: straw, crop rotation, tillage

INTRODUÇÃO: A técnica do plantio direto procura conservar o solo mantendo-o coberto protegendo de erosões hídras e eólicas, além do escoamento superficial. Como não há revolvimento do solo, o preparo do solo é limitado apenas ao sulco de semeadura, seguido de semeadura, adubação e

aplicação de herbicidas. A palhada além de proteger a superfície do solo da ação direta dos raios solares contribuindo para redução da evaporação, que retém maior quantidade de água no solo aumentado a disponibilidade para as plantas, também contribui para melhoria de suas características físicas e aumento da matéria orgânica. Espécies forrageiras perenes como *Urochloa brizantha* e *Urochloa ruzizienses*, além de fornecerem grande quantidade de massa (matéria seca), que é fundamental para o sistema de plantio direto, apresentam alta relação C/N, que diminui a velocidade de decomposição da palhada e protege o solo por mais tempo contra erosão e ação da radiação solar. O milho produz grande quantidade de palhada, uma excelente opção como rotação de culturas e consórcio com forrageiras, o que pode trazer vários benefícios se conhecermos o melhor arranjo dessas espécies. De acordo com GÖRGEN et al. (2010), as espécies de *Urochloa* consorciadas com o milho, não apresentam prejuízos para a cultura anual e possibilitam a obtenção de palhada de alta qualidade, adequada ao sistema de plantio direto em condições tropicais. A maior longevidade da palhada pode inibir a germinação de algumas espécies de plantas daninhas, o que é benéfico e relação à redução na aplicação de herbicidas. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi determinar a porcentagem de cobertura do solo após a semeadura da soja sobre palhada de milho consorciado com *Urochloas* em diferentes modalidades.

MATERIAL E MÉTODOS: O projeto foi conduzido nos anos agrícolas de 2011/12 em área experimental do Laboratório de Máquinas e Mecanização Agrícola da UNESP/Jaboticabal, no Estado de São Paulo, localizada nas coordenadas geodésicas: latitude 21°14' S e longitude 48°16' W, clima Cwa (subtropical), de acordo com a classificação de Köppen. O solo da área experimental é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999). A semeadura da soja foi realizada sobre palhada de milho com duas *Urochloas*, no delineamento experimental em blocos casualizados com 9 tratamentos em esquema fatorial 2x4+1 com 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos por duas espécies de *Urochloas* (*Urochloa brizantha* e *Urochloa ruzizienses*) e quatro modalidades de consórcio das *Urochloas* com o milho: MUL - Milho com *Urochloas* na linha de semeadura, sendo a *Urochloas* misturada ao adubo e depositada a 0,10 m de profundidade abaixo e ao lado da semente de milho; MUE- Milho com *Urochloas* na entrelinha, semeada na entrelinha no mesmo dia da semeadura do milho, com a presença de uma linha de semeadura intermediária; MUC- Milho com *Urochloas* na entrelinha semeada junto ao adubo de cobertura do milho, no estágio V₄; MULA- Milho com *Urochloas* a lanço na época de adubação de cobertura, no estágio V₄; TESTEMUNHA- (Milho Solteiro). A avaliação da cobertura do solo para determinação da porcentagem de cobertura foi realizada por meio de fio de cobre encapado com seis metros, com marcações equidistantes por 0,15 m e duas estacas nas pontas para fixação do fio rente ao solo, resultando em 40 pontos de leitura. As leituras foram realizadas na diagonal da parcela, metodologia adaptada de Laflen et al. (1981) no intervalos de 7, 14, 21 e 28 dias após a semeadura da soja. Com as marcações no fio, foi possível identificar a porcentagem de cobertura do solo, sendo que cada marcação coincidente com o material vegetal sobre a superfície correspondeu a 2,5% de cobertura. As análises de regressão polinomial para os dados de cobertura do solo proporcionados pelas forrageiras consorciadas com o milho foram calculadas no software Excel com a escolha da equação com maior coeficiente de determinação (r^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na tabela 1 encontram-se os resultados da estatística comparando os valores médios obtidos para porcentagem de cobertura do solo após a semeadura da soja sobre palhadas de milho consorciados com forrageiras. Os resultados demonstram que aos 7, 14, e 21 dias não apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$), mantendo alta porcentagem de cobertura do solo mesmo após 21 dias, concordando com Machado et al. (2010) e com os resultados semelhantes aos encontrados no primeiro ano agrícola. Para os resultados avaliados aos 28 dias, houve interação significativa dos tratamentos forrageiros e modalidades de semeadura.

Tabela1. Valores médios obtidos para os valores de porcentagem de cobertura do solo após a semeadura da soja sobre palhadas de milho consorciados com forrageiras.

Causas de Variação		Cobertura do solo (%)			
		7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
Forrageiras (F)	<i>U. brizantha</i>	65,34	71,97	71,40	77,27
	<i>U. ruzizienses</i>	67,42	67,04	64,01	71,78
Modalidades Semeaduras (M)	Linha	66,67	69,70	69,32	74,62
	Entrelinha	62,50	73,11	70,45	73,48
	Cobertura	70,45	72,35	70,83	81,06
	Lanço	65,90	62,88	60,23	68,93
Valor de F	F	0,15 ^{NS}	1,00 ^{NS}	2,18 ^{NS}	2,43 ^{NS}
	M	0,37 ^{NS}	0,89 ^{NS}	1,00 ^{NS}	2,01 ^{NS}
	F*M	2,08 ^{NS}	2,03 ^{NS}	2,81 ^{NS}	3,44*
DMS	F	11,00	10,16	10,33	7,24
	M	20,77	19,18	19,52	13,63
CV (%)		22,77	19,89	21,08	13,41

* (p<0,05); ^{NS} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra e sem letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

No desdobramento de porcentagem de cobertura aos 28 dias após semeadura da soja sobre palhadas de milho consorciados com forrageiras pode-se observar, de acordo com a tabela 2, que para o milho com *Urochloa* a lanço na época de adubação de cobertura, a semeadura da soja sobre palhada de *U. brizantha* comparada a *U. ruzizienses* nessa modalidade, proporcionou maior manutenção da cobertura do solo, mesmo aos 28 dias após a semeadura da soja. Avaliando a *U. ruzizienses* dentro das modalidades de semeadura, constata-se que o milho com *Urochloa* na entrelinha semeada na época de adubação do primeiro foi o que promoveu maior porcentagem de cobertura do solo, diferindo significativamente do milho com *Urochloa* à lanço na época de adubação de cobertura, com menor cobertura.

Tabela 2. Valores médios obtidos do desdobramento de porcentagem de cobertura aos 28 dias após semeadura da soja sobre palhadas de milho consorciados com forrageiras.

Causas de Variação		Forrageira (F) %	
		<i>U. brizantha</i>	<i>U. ruzizienses</i>
Modalidade (M)	Linha	75,00 Aa	74,24 Aab
	Entrelinha	75,01 Aa	71,97 Aab
	Cultivo	78,03 Aa	84,09 Aa
	Lanço	81,06 Aa	56,82 Bb
DMS	M	14,47	
	F	19,27	

Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey para um nível de 5% de probabilidade.

A tabela 3 demonstra a comparação do milho exclusivo (testemunha) com os valores obtidos para porcentagem de cobertura do solo após a semeadura da soja sobre palhadas de milho consorciados com forrageiras, na qual se pode observar que os valores não diferem significativamente entre si (p<0,05), o que revela que o milho exclusivo apresenta condições de cobertura satisfatórias. A porcentagem de cobertura por si só, não pode ser considerada um parâmetro de melhoria das condições físicas e químicas do solo, mas demonstra a homogeneidade de distribuição da palhada sobre o solo. Podemos observar que mesmo aos 28 dias após a semeadura da soja, o solo manteve em média 75% de cobertura, o que demonstra a longevidade da palhada produzida devido à alta relação C/N das forrageiras e do milho associadas ao alto teor de celulose e hemicelulose, o que afeta diretamente a velocidade de decomposição da palhada pelos microorganismos do solo.

Tabela 3. Valores médios obtidos para porcentagem de cobertura do solo após a semeadura da soja sobre palhadas de milho consorciados com forrageiras avaliados sob os tratamentos de consórcio de milho com forrageiras e no milho exclusivo.

Tratamentos		Cobertura do solo (%)			
FORAGEIRAS	Modalidades	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
<i>U. brizantha</i>	Linha	67,42	73,48	73,48	75,00
<i>U. brizantha</i>	Entrelinha	55,30	75,00	75,00	75,01
<i>U. brizantha</i>	Cobertura	63,63	65,91	63,64	78,03
<i>U. brizantha</i>	Lanço V ₄	75,00	73,48	73,48	81,10
<i>U. ruzizienses</i>	Linha	65,90	65,90	65,15	74,24
<i>U. ruzizienses</i>	Entrelinha	69,70	71,21	65,91	71,97
<i>U. ruzizienses</i>	Cobertura	77,27	78,79	78,03	84,10
<i>U. ruzizienses</i>	Lanço V ₄	56,81	52,27	46,97	56,80
Milho exclusivo		64,39	73,48	62,88	72,73
Valor F – Fat. x Test.		0,06 ^{NS}	0,29 ^{NS}	0,43 ^{NS}	0,11 ^{NS}
DMS		30,46	28,14	28,63	20,00
CV (%)		22,77	19,89	21,08	13,41

^{NS}(não significativo). Médias com a mesma letra do Milho exclusivo (testemunha) ou sem letras nas colunas não diferem deste pelo Teste de Dunnett (p<0,05).

CONCLUSÕES: O consórcio manteve em média 75% de cobertura mesmo após 28 dias após a semeadura da soja. A *U. ruzizienses*, na modalidade cobertura, promoveu 84,10% do solo com cobertura vegetal, sendo que o milho exclusivo também pode ser opção para manejo rotacionado.

AGRADECIMENTOS: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, (FAPESP) pela concessão da bolsa de Doutorado ao segundo autor.

REFERÊNCIAS:

- CALEGARI, A.; CASTRO FILHO, C. de; TAVARES FILHO, J.; RALISCH, R.; GUIMARÃES, M. de F. Melhoria da agregação do solo através do sistema plantio direto **Semina: Ciências Agrárias**, v. 27, n. 2, p. 147-158, 2006.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. 2 ed. Rio de Janeiro: CNPS, 2006. 306p.
- KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P. De; COSTA, J. L. Da S.; SILVA, J. G. Da; VILELA, L.; BARCELLOS, A de O.; MAGNABOSCO, C. De U. Sistema Santa Fé – **Tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras**, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 2000. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica,38).
- GORGEN, C. A.; CIVARDI, E. A.; RAGAGNIN, V. A.; SILVEIRA NETO, A. N.; CARNEIRO, L. C.; LOBO JUNIOR, M. Redução do inóculo inicial de *Sclerotinia sclerotiorum* em soja cultivada após uso do sistema Santa Fé. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.45, n.10, p.1102-1108, out. 2010.
- LAFLEN, J. M.; AMEMIYA, A.; HINTZ, E. A. Measuring crop residue cover. **Soil and Water Conservation**, v. 36, n. 6, p. 341-3, 1981.
- MACHADO, L. A. Z.; ASSIS, P. G. G. Produção de palha e forragem por espécies anuais e perenes em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 4, p. 415-422, 2010.
- PACHECO, L. P.; BARBOSA, J. M.; LEANDRO, W. M.; MACHADO, P. L. O. A.; ASSIS, R. L.; MADARI, B. E.; PETTER, F. A. Produção e ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura nas culturas de arroz de terras altas e de soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 5, p. 1787-1799, 2011.
- PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCOPIO, S. O.; ASSIS, R. L.; CARMO, M. L. & PETTER, F. A. Desempenho de plantas de cobertura em sobre semeadura na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 7, p. 815-823, 2008.