NOTA CIENTÍFICA

ESPÉCIES PARA COBERTURA DO SOLO E SEUS EFEITOS NO ALGODOEIRO

FERNANDO MENDES LAMAS¹

RESUMO: Com o objetivo de avaliar a produção de palhada de diferentes espécies vegetais, cultivadas isoladas e consorciadas com leguminosas, e seus efeitos sobre a produtividade do algodoeiro, c.v. BRS Cedro, foi conduzido este trabalho, em Primavera do Leste, MT, durante os anos de 2004/2005 e 2005/2006. As espécies avaliadas foram semeadas, imediatamente, após a colheita da soja, no início de março de 2004 e de 2005. Trinta dias antes da semeadura do algodoeiro, foi feito o manejo químico das coberturas. O algodoeiro, BRS Cedro, foi semeado em dezembro de 2004 e de 2005, utilizando-se espaçamento entre fileiras, de 0,90 m. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos foram em número de dezesseis e quatorze, em 2004/2005 e 2005/2006, respectivamente. Imediatamente antes da semeadura do algodoeiro, foram feitas amostragens com o objetivo de quantificar a palhada sobre a superfície do solo, as quais foram repetidas nos meses de março, maio e setembro de 2005 e em fevereiro, março, abril e junho de 2006. Considerando a quantidade de biomassa existente quando da semeadura do algodoeiro e a sua persistência, *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum* c.v. *Mombaça* e c.v. *Tanzânia* e *Brachiaria brizanta* c.v. *Xaraés*, são adequadas para a produção de palha, quando semeadas imediatamente após a colheita da soja. As espécies avaliadas não interferiram no crescimento, no desenvolvimento e na produtividade de fibra do algodoeiro.

Termos para indexação: plantio direto, rotação de culturas, palha.

COVER CROP SPECIES AND THEIR EFFECTS ON COTTON YIELD

ABSTRACT: A field trial was carried out in Primavera do Leste, MT – in the central region of Brazil - during 2004/005 and 2005/2006 seasons, with the objective to evaluate straw production of grasses, isolated or mixed with legumes, and their effects on the yield of cotton BRS Cedro. In both seasons, all plant species used as cover crops were sown immediately after the harvest of soybean, in the beginning of March. Cover crops were burnt out thirty days before sowing cotton. Cotton was sown in rows spaced of 0.90m. The amount of cover crops straw on soil surface was quantified just before cotton sowing and repeated in March, May, and September 2005 as well as in February, March, April, and June 2006. The experimental design was a complete randomized blocks with four replicates. Based on the amount of biomass at the time of cotton sowing and its persistence through evaluations, it was concluded that *Brachiaria ruziziensis*, *B. decumbens*, *Panicum maximum* c.v. *Mombaça*, *P. maximum* c.v. *Tanzânia*, and *B. brizanta* c.v. *Xaraés*, established just after soybean harvest, are the most appropriated species for straw production. None of tested species had any negative influence on growth, development and fiber yield of cotton.

Index terms: no-tillage, rotation of cultures, straw

¹Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 661, CEP 79804-970 Dourados, MS. E-mail: lamas@cpao.embrapa.br

A utilização de sistemas de produção não conservacionistas, principalmente em regiões com períodos de grande precipitação pluvial, pode levar a um intenso processo erosivo do solo, com queda de produtividade das culturas.

Uma das alternativas mais efetivas e eficientes de conservação do solo é o uso do Sistema Plantio Direto (FAGERIA e STONE, 2004). O sistema Plantio Direto baseia-se em programa de rotação de culturas e caracteriza-se pelo cultivo em solo coberto por palha e/ou plantas em crescimento e em ausência de preparo do solo, por tempo indeterminado (HERNANI e SALTON, 2001).

Além de auxiliar no controle da erosão, o sistema plantio direto pode contribuir de maneira significativa para a redução da emissão de CO₂ para a atmosfera. O sistema proporciona aumento do teor de C orgânico e contribui para o seqüestro de C atmosférico, ao contrário dos sistemas convencionais, em que é realizado o revolvimento sistemático do solo (CORAZZA et al., 1999). Este efeito é ainda maior quando se utiliza um esquema diversificado de rotação culturas (D'ANDRÉA et al., 2004), desde que estejam envolvidas espécies com elevada relação C/N, como, por exemplo, as braquiárias.

Nas regiões tropicais principais microorganismos decompositores da matéria orgânica, atingem altos índices de atividade metabólica. Desta forma, o estabelecimento de cobertura do solo, oriunda de diferentes espécies vegetais não apresenta eficiência ao longo do ciclo da cultura, em função da rápida degradação do material vegetal (TRENTINI, 2000). Resíduos com elevada relação C/N deverão ser mais utilizados em sistema plantio direto, pois a decomposição destes é mais lenta (CALEGARI et al., 1993). O consórcio de gramíneas com leguminosas, além de proteger o solo e adicionar nitrogênio, proporciona produção de biomassa seca com relação C/N intermediária, obtendo-se taxa menor de decomposição da biomassa e sincronia entre fornecimento e demanda de nitrogênio pelas culturas subseqüentes (AITA e GIACOMINI, 2003).

O milheto (*Pennisetum glaucum*), ainda é a espécie vegetal mais utilizada para cobertura do solo na região do Cerrado. Este é semeado no outono, após a colheita da soja, ou na primavera, quando ocorrem as primeiras chuvas. No entanto, Carvalho et al. (2004), avaliando diferentes espécies vegetais cultivadas antes do algodoeiro, incluindo o milheto, não encontraram efeito significativo das espécies sobre a produtividade de algodão. Estes autores, avaliando diversos sistemas de manejo do solo, concluíram que a produtividade de algodão, quando se compara o sistema plantio direto com os demais sistemas de manejo estudados, não difere significativamente.

A espécie vegetal a ser utilizada como cobertura do solo pode ser uma importante estratégia para o controle de plantas daninhas (CORRÊA e SHARMA, 2004; MATEUS et al., 2004). Corrêa e Sharma (2004), verificaram que a palhada de milheto é mais eficiente no controle de plantas daninhas na cultura do algodoeiro que a de amaranto, nabo forrageiro, sorgo e aveia preta. Assim como de nematóides da espécie *Rotylenchulus reniformis* (ASMUS et al. (2005).

Nas condições do Cerrado, tem sido difícil a formação e, principalmente, a manutenção de quantidade suficiente de palhada para assegurar boa cobertura da superfície do solo (KLUTHCOUSKI et al., 2000).

Neste contexto, esse trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a produção de biomassa seca de diferentes espécies vegetais para cobertura de solo, a persistência destas e assim como os seus efeitos sobre a produtividade do algodoeiro em Sistema Plantio Direto.

Os experimentos foram conduzidos durante o período de março de 2004 a junho de 2006, na área experimental da Fundação Centro Oeste, em Primavera do Leste, MT. As espécies avaliadas para cobertura de solo, foram semeadas em áreas anteriormente cultivadas com soja.

Na Tabela 1, estão listados os tratamentos avaliados em cada um dos anos em que os estudos foram conduzidos. As espécies vegetais avaliadas foram semeadas logo após a colheita da soja (março de 2004 e março de 2005).

Nas parcelas com nabo forrageiro, no final de outubro de 2004, foi feita a semeadura de milheto, com vistas à melhoria do aporte de matéria seca ao sistema. Em novembro de 2004 e de 2005, foi feito o manejo das diferentes espécies com herbicida e, posteriormente, a semeadura do algodoeiro.

A área das parcelas experimentais foi de 100 m² (10 m x 10 m). O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Para determinação da biomassa seca das diferentes espécies, foram feitas, em cada unidade experimental,

TABELA 1. Espécies vegetais avaliadas nos anos de 2004/2005 e 2005/2006, em Primavera do Leste, MT.

Espécies avaliadas	
2004/2005	2005/2006
1-Milheto	Milheto
2-Sorgo	Sorgo
3-Capim pé-de-galinha	<i>Crotalaria spectabilis</i>
4-Guandu	Guandu
5- <i>Crotalaria spectabilis</i>	<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça
6-Milheto + Guandu	<i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia
7-Sorgo + Guandu	<i>Panicum maximum</i> cv. Massai
8-Capim pé-de-galinha + Guandu	<i>B. ruzizensis</i> + <i>C. spectabilis</i>
9-Milheto + <i>Crotalaria spectabilis</i>	<i>B. ruzizensis</i> + Guandu
10-Sorgo + <i>Crotalaria spectabilis</i>	<i>B. decumbens</i>
11-Capim pé-de-galinha + <i>C. Spectabilis</i>	<i>B. humidicula</i>
12- <i>Brachiaria ruzizensis</i>	<i>B. ruzizensis</i>
13- <i>B. ruzizensis</i> + <i>C. Spectabilis</i>	<i>B. brizanta</i> cv. Marandu
14- <i>B. ruzizensis</i> + Guandu	<i>B. brizanta</i> cv. Xaraés
15-Nabo forrageiro	
16-Pousio	

três amostragens em 0,25 m². O material coletado foi acondicionado em sacos de papel e levado à estufa de circulação forçada de ar a 65° C, por 72 horas. As amostragens para a quantificação da produção de biomassa seca foram realizadas em julho/04, dezembro/04, março/05, maio/05, setembro/05, dezembro/05, fevereiro/06, março/06, abril/06 e junho/06. Trinta dias antes da semeadura do algodoeiro, foi realizado o manejo das coberturas, utilizando-se o glifosato, na dose de 1.440 g ha⁻¹. Para o manejo da Tanzânia, Mombaça, Marandu e Xaraés, foi necessária uma segunda aplicação de glifosato, antes da semeadura com 1.440 g ha⁻¹. A persistência da biomassa foi avaliada com base na perda de peso (kg ha⁻¹ de biomassa) ao longo do tempo.

A semeadura do algodoeiro foi realizada em dezembro de 2004 e de 2005, utilizando-se a cultivar BRS Cedro, no espaçamento de 0,90 m, entre fileiras, com seis a oito plantas m⁻¹. A colheita do algodão foi realizada em junho, nas duas fileiras centrais de cada parcela de 18 m² (1,80 x 10 m). Antes da primeira colheita, foram coletadas amostras de vinte capulhos, que foram descaroados em máquina de rolo, para estimar a porcentagem de fibra. Após a colheita, foi feita a medição da altura de dez plantas, tomadas ao acaso, dentro da área útil de cada parcela, para estimativa da altura média final.

Na avaliação realizada em julho de 2004, a produção de biomassa do consórcio sorgo + crotalária foi significativamente superior à dos demais tratamentos. Na avaliação realizada em dezembro de 2005, a biomassa do milheto, da crotalária, do milheto + guandu, do capim pé-de-galinha e do nabo forrageiro foi significativamente menor do que para as demais espécies. Em março de 2005, a biomassa do guandu, da braquiária, da braquiária + crotalária e braquiária + guandu foi significativamente maior do que as demais espécies. Nas avaliações realizadas em maio de 2005, imediatamente antes da colheita do algodão e em setembro de 2005, só foi possível mensurar a biomassa da baquearia, isolada ou em consórcio. Para as demais espécies avaliadas, a biomassa já havia sido totalmente decomposta. Em dezembro de 2005, as biomassas de guandu, braquiária, braquiária + crotalária e braquiária + guandu foram superiores a 6 t ha⁻¹. Em maio de 2005, a biomassa da braquiária isolada ou em consórcio ainda era superior a seis t ha⁻¹ (Tabela 2). Alvarenga et al. (2001) consideram 6 t ha⁻¹ de biomassa, quantidade adequada para o sistema plantio direto, com a qual se consegue boa taxa de cobertura do solo.

De acordo com Hernani e Salton (2001), além do aspecto quantitativo da produção de palha, a permanência desta na superfície do solo deve ser considerada.

A persistência da palha do milheto, principal espécie utilizada para cobertura de solo em Mato Grosso e em outras regiões do cerrado brasileiro, e a do capim pé-de-galinha é muito menor do que a da braquiária, isolada, ou em consórcio (Tabela 2). Esta característica é altamente desejada, pois a cobertura da superfície do solo com palha é o principal componente de sucesso do sistema plantio direto, principalmente nos Cerrados, atuando como reguladora de temperatura e da água do solo, no enriquecimento de matéria orgânica, como barreira física a algumas plantas daninhas e na prevenção das diversas modalidades de erosão, entre outros (KLUTHCOUSKI e STONE, 2003).

TABELA 2. Biomassa seca (kg ha⁻¹) das diferentes espécies semeadas em março de 2004, em avaliações realizadas em julho/04 a setembro/2005, em Primavera do Leste, MT.

Tratamentos	Épocas de determinação				
	jul/04	dez/04	mar/05	mai/05	set/2005
1-Milheto	7.820c	2.972b	2.794b		
2-Sorgo	9.854b	5.139a	4.045b		
3-Capim pé-de-galinha	11.226b	6.278a	4.171b		
4-Guandu	9.838b	7.997a	6.131a		
5- <i>Crotalaria spectabilis</i>	9.558b	5.103b	2.495b		
6-Milheto + Guandu	7.417c	3.970b	2.054b		
7-Sorgo + Guandu	11.607b	8.709a	3.996b		
8-Capim pé-de-galinha + Guandu	12.093b	5.667b	4.082b		
9-Milheto + <i>C. spectabilis</i>	8.232c	6.606a	3.018b		
10-Sorgo + <i>C. spectabilis</i>	15.538a	7.153a	4.887b		
11-Capim pé-de-galinha + <i>C. Spectabilis</i>	11.001b	6.044a	3.624b		
12- <i>Brachiaria ruziziensis</i>	10.326b	9.249a	7.923a	7.246	5.996
13- <i>B. ruziziensis</i> + <i>C. Spectabilis</i>	11.817b	8.538a	7.217a	6.685	5.826
14- <i>B. ruziziensis</i> + Guandu	10.741b	8.953a	7.668a	7.137	6.847
15-Nabo forrageiro	4.629d	3.128b	4.514b		
16-Pousio	3.220d	1.088b	0.00c		
C.V. (%)	28,71	35,36	61,15		

obs. Médias de tratamentos seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5%.

A produção de biomassa seca das diferentes espécies semeadas em março de 2005 e a persistência da mesma sobre a superfície do solo encontram-se na Tabela 3.

Na avaliação realizada em dezembro/2005, imediatamente antes da semeadura do algodoeiro, a biomassa de várias espécies era superior a 8.000 kg ha⁻¹, quantidade excelente. A biomassa seca de *P. maximum* c.v. Mombaça, em dezembro de 2005, foi significativamente superior às das demais espécies. Na avaliação realizada em fevereiro de 2006, a biomassa seca de *P. maximum* c.v. Mombaça, *P. maximum* c.v. Tanzânia, *B. decumbens*, *B. brizanta* c.v. Xaraés e *B. ruziziensis* + *C. spectabilis* não diferiu significativamente entre elas, mas foi superior à das demais espécies. Em junho de 2006, *P. maximum* c.v. Mombaça, *P. maximum* c.v. Massai, *B. decumbens*, *B. ruziziensis* e *B. ruziziensis* + *C. spectabilis* foram as espécies em que a biomassa seca mais persistiu sobre a superfície do solo (Tabela 3). Em trabalhos desenvolvidos em Minas Gerais, por Nunes et al. (2006), a biomassa de *Panicum maximum* cv. Tanzânia se destacou em relação à das demais espécies estudadas.

Na avaliação realizada, em junho de 2006, as biomassas, de todas as espécies avaliadas, foram inferiores a 3.000 kg ha⁻¹ (Tabela 3).

As espécies vegetais avaliadas para cobertura do solo não interferiram significativamente sobre a altura de plantas, porcentagem e produtividade de fibra do algodoeiro, cultivar BRS Cedro (Tabelas 4 e 5). Estes resultados são

TABELA 3. Biomassa seca (kg ha⁻¹) das espécies semeadas em março de 2005, em avaliações realizadas em dezembro/05, fevereiro/06, março/06, abril/06 e junho/2006, em Primavera do Leste, MT.

Tratamentos	Épocas de determinação				
	dez/05	fev/06	mar/06	abr/06	jun/06
1-Milheto cv. BRS 1501	5901b	4302c	1938b	1624b	1451b
2-Sorgo – Santa Elisa	11009b	5001b	3969a	2106b	2144b
3- <i>Crotalaria spectabilis</i>	8226b	3517c	1932b	1739b	1384b
4-Guandu	9035b	3486c	2783b	1923b	1937b
5- <i>P. maximum</i> cv. Mombaça	16595a	6631a	4354a	3505a	3376a
6- <i>P. maximum</i> cv. Tanzânia	10171b	6801a	4163a	3296a	1907b
7- <i>P. maximum</i> cv. Massai	9349b	3846c	3257a	2272b	2368a
8- <i>B. ruziziensis</i> + <i>C. spectabilis</i>	9459b	5968a	3213a	2959a	2707a
9- <i>B. ruziziensis</i> + Guandu	10672b	5234b	2983b	2636a	2019b
10- <i>B. decumbens</i>	10611b	6565a	3705a	3356a	2741a
11- <i>B. humidicula</i>	5009b	2739c	2348b	1585b	1548b
12- <i>B. ruziziensis</i>	8908b	3991c	2722b	2320b	2287a
13- <i>B. brizanta</i> cv. Marandu	10180b	5236b	3508a	2842a	1575b
14- <i>B. brizanta</i> cv. Xaraés	10539b	6224a	3900a	3068a	1921b
C.V (%)	36,55	29,26	34,45	38,32	23,69

Obs.- Médias de tratamentos seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5%.

TABELA 4. Altura de plantas, porcentagem de fibra e produtividade de fibra de algodoeiro cultivado sobre diferentes espécies antecessoras, em Primavera do Leste, MT, no ano agrícola de 2004/2005.

Tratamentos	Altura de plantas (m)	Porcentagem de fibra (%)	Produtividade de fibra (kg ha ⁻¹)
1-Milheto	1,36a	46,04a	1.765,19a
2-Sorgo	1,33a	48,62a	1.888,54a
3-Capim pé-de-galinha	1,33a	46,29a	1.813,58a
4-Guandu	1,36a	46,65a	1.783,06a
5- <i>Crotalaria spectabilis</i>	1,38a	46,90a	1.792,76a
6-Milheto + Guandu	1,37a	46,72a	1.636,70a
7-Sorgo + Guandu	1,41a	46,52a	1.917,65a
8-Capim pé-de-galinha + Guandu	1,43a	47,56a	1.753,21a
9-Milheto + <i>Crotalaria spectabilis</i>	1,37a	46,54a	1.728,24a
10-Sorgo + <i>Crotalaria spectabilis</i>	1,39a	47,77a	1.848,71a
11-Capim pé-de-galinha + <i>C. Spectabilis</i>	1,42a	47,00a	1.843,17a
12- <i>Brachiaria ruziziensis</i>	1,31a	46,88a	1.766,57a
13- <i>B. ruziziensis</i> + <i>C. Spectabilis</i>	1,29a	48,56a	1.855,56a
14- <i>B. ruziziensis</i> + Guandu	1,34a	46,88a	1.839,24a
15-Nabo forrageiro	1,33a	47,75a	1.928,30a
16-Pousio	1,36a	45,36a	1.702,70a
C.V. (%)	5,08	2,93	12,60

Obs. Médias de tratamentos seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott, a 5%.

TABELA 5. Altura de plantas, porcentagem de fibra e produtividade de fibra de algodoeiro cultivado sobre diferentes espécies antecessoras, em Primavera do Leste, MT, no ano agrícola de 2005/2006.

Tratamentos	Altura de plantas (m)	% de fibra	Produtividade de fibra (kg ha ⁻¹)
Milheto cv. BRS 1501	1,21a	44,86a	1410,19a
Sorgo – Santa Elisa	1,21a	45,35a	1308,81a
<i>Crotalaria spectabilis</i>	1,23a	44,82a	1425,12a
Guandu	1,24a	44,56a	1509,39a
<i>P. maximum</i> cv. Mombaça	1,22a	45,56a	1449,28a
<i>P. maximum</i> cv. Tanzânia	1,25a	45,68a	1578,48a
<i>P. maximum</i> cv. Massai	1,22a	45,13a	1412,48a
<i>B. ruziziensis</i> + <i>C. spectabilis</i>	1,22a	42,67a	1358,81a
<i>B. ruziziensis</i> + Guandu	1,23a	44,75a	1556,76a
<i>B. decumbens</i>	1,23a	44,31a	1367,01a
<i>B. humidicula</i>	1,19a	45,02a	1411,68a
<i>B. ruziziensis</i>	1,23a	45,54a	1233,92a
<i>B. brizanta</i> cv. Marandu	1,20a	45,76a	1341,99a
<i>B. brizanta</i> cv. Xaraés	1,21a	45,31a	1341,73a
C.V. (%)	4,20	3,37	10,21

Obs. Médias de tratamentos seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott, a 5%.

semelhantes aos obtidos por Carvalho et al. (2004) e contrários aos de Corrêa e Chama (2004). Em trabalhos desenvolvidos por Asmus et al. (2005), o efeito da palha sobre a produtividade do algodoeiro é atribuído ao controle do nematóide *Rotylenchulus reniformis*.

As espécies *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum* c.v. *Mombaça* e c.v. *Tanzânia* e *Brachiaria brizanta* c.v. *Xaraés*, são adequadas para a produção de palha, quando semeadas imediatamente após a colheita da soja; os consórcios de *Brachiaria ruziziensis* + *Guandu* e *Brachiaria ruziziensis* + *Crotalaria spectabilis* são alternativas para produção de palha nas condições do cerrado de Mato Grosso; as espécies avaliadas não exerceram efeitos sobre a produtividade de fibra do algodoeiro.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Fundo de Apoio à Cultura do Algodão de Mato Grosso – FACUAL - pelo suporte financeiro, e ao Técnico Agrícola Valdemir Menezes da Embrapa Algodão pelo apoio e colaboração na condução do trabalho.

REFERÊNCIAS

AITA, C.; GIACOMINI, S.J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos

culturais de plantas de cobertura de solo solteiras e consorciadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.601-612, 2003.

ALVARENGA, C.R. ; CABEZAS, W.A.L.; CRUZ, J.C; SANTAN, D.P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, v.22, p.25-36, 2001.

ASMUS, G.L.; INOMOTO, M.M.; CARGNIN, R.A. **Efeito de coberturas vegetais na população de *Rotylenchus reniformis* do solo e na produção de algodão**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 20p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 25).

CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULISANI, E.A.; COSTA, M.B.B. da; MYASAKA, S.; AMADO, T.J.C. Aspectos gerais da adubação verde. In: COSTA, M.B.B. da. (Coord.). **Adubação verde no sul do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 1993. p.1-56.

CARVALHO, M.A.C. de; ATHAYDE, M.L.F.; SORATTO, R.P.; ALVES, M.C.; SÁ, M.E. de. Adubação verde e sistemas de manejo do solo na produtividade do algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.1205-1211, 2004.

CORAZZA, E.J.; SILVA, J.E.; RESCK, D.V.S.; GOMES, A.C. Comportamento de diferentes sistemas de manejo como fonte ou depósito de carbono em relação à vegetação de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.23, p.425-432, 1999.

CORRÊA, J.C.; SHARMA, R.D. Produtividade do algodoeiro herbáceo em plantio direto no Cerrado com rotação de culturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.41-43, 2004.

D'ANDRÉA, A.F.; SILVA, M.L.N.; CURI, N.; GUILHERME, L.R.G. Estoque de carbono e nitrogênio e formas de nitrogênio mineral em solo submetido a diferentes sistemas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.179-186, 2004.

FAGERIA, N.K.; STONE, C.F. Produtividade de feijão no sistema plantio direto com aplicação de zinco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.73-78, 2004.

HERNANI, L.C.; SALTON, J.C. Manejo e conservação do solo. In: EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE (Dourados,MS). **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. p.76-102.

KLUTHCOUSKI, J.; FRANCELI, A.L.; DOURADO-NETO, D.; RIBEIRO, C.M.; FERRARO, L.A. Manejo do solo e o rendimento de soja, milho, feijão e arroz em plantio direto. **Scientia Agrícola**, v.57, p.97-104, 2000.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F. Desempenho de culturas anuais sobre palhada de braquiária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. Cap.18, p.501-522.

MATEUS, G.P.; CRUSCIOL, C.A.C.; NEGRISOLI, E. Palhada do sorgo de guiné gigante no estabelecimento de plantas daninhas em área de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.539-542, 2004.

NUNES, U.R.; ANDRADE JÚNIOR, V.C.; SILVA, E. de B.; SANTOS, N.F.; COSTA, H.A.O.; FERREIRA, C.A. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.943-978, 2006.

TRENTINI, A. Plantio direto de algodão. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO AGRONEGÓCIO DO ALGODÃO; SEMINÁRIO ESTADUAL DA CULTURA DO ALGODÃO, 5., 2000, Cuiabá. **Negócios e tecnologias para melhorar a vida - Anais...** Cuiabá: Fundação MT, 2000. p.267-269.