



Capítulo 23

Manejo de Plantas Daninhas e Forrageiras em Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta

*Alexandre Magno Brighenti
Marcelo Dias Muller
Carlos Eugênio Martins
Wadson Sebastião Duarte da Rocha
Paulino José Melo Andrade*

*Fausto de Souza Sobrinho
Leonardo Henrique Ferreira Calsavara
Andréia Ferreira Machado*

Introdução

De acordo com o Portal da Integração Lavoura-Pecuária (2008), existem alguns objetivos específicos contemplados no desenvolvimento da iLPF especialmente relacionados com os aspectos de cultivo:

- definir estratégias de correção e adubação de solo para implantação da semeadura direta em pastagens degradadas;
- avaliar o comportamento de culturas anuais, cultivadas em consórcio com diferentes plantas forrageiras, em áreas de pastagens degradadas e de agricultura de grãos, em diferentes condições edafoclimáticas;
- selecionar forrageiras mais adaptadas para cobertura de solo em sistemas de semeadura direta e/ou alimentação animal na entressafra;
- definir o manejo de herbicidas para reduzir e/ou eliminar a competição da forrageira com a cultura anual, possibilitando também a produção de forragem na entressafra;

O último item é muito importante, pois diferentemente das monoculturas tradicionais, quando se associam vários cultivos implantados simultaneamente, o controle de espécies daninhas torna-se mais complexo. Também há necessidade de se manejar corretamente a espécie forrageira para que não haja interferência da mesma nos cultivos em consórcio, com possibilidades de prejuízos à produtividade.

Vantagens da iLPF

A implantação de sistemas de iLPF possibilita ao agricultor alcançar rendimentos satisfatórios de madeira e grãos, concomitantemente à recuperação ou renovação da pastagem, de forma mais rápida e econômica. Além disso, as pastagens utilizam-se dos nutrientes residuais da lavoura, com sistemas radiculares capazes de explorar maiores profundidades e volumes de solo. Essa tecnologia também possibilita e favorece a sucessão/rotação de culturas anuais e forrageiras, proporcionando os benefícios já conhecidos e desejados.

Quando o objetivo é também a obtenção de palhada para o sistema de semeadura direta, há um aumento considerável dos teores de matéria orgânica no solo, em função das plantas forrageiras serem eficientes no acúmulo de biomassa. Esse incremento de matéria orgânica tem ação positiva sobre a atividade da macro e microfauna do solo, auxilia na agregação das partículas, facilitando a infiltração de água no perfil. Consequentemente, possibilita a redução da erosão e do escoamento superficial (Palm et al., 2001). Além do mais, o aumento do teor de matéria orgânica favorece a maior porosidade e reduz a compactação do solo; também reflete no aumento da capacidade de troca catiônica (CTC) efetiva e, assim, possibilita maior armazenamento e retenção de nutrientes pelo solo (Vilela et al., 2003).

As forrageiras tropicais não são intensamente atacadas por insetos e doenças comuns às plantas cultivadas, quebrando o ciclo de vida dessas pragas. O uso da iLPF tem auxiliado na superação desses problemas advindos da agricultura tradicional como insetos-pragas,

doenças (Kluthcouski et al., 2000), nematóides (Vilela et al., 1999) e plantas daninhas (Cobbuci et al., 2001). Esse fato possibilita a utilização de menores quantidades de produtos fitossanitários (Oliveira et al., 2001), reduzindo enormemente os custos de produção. A palha da braquiária tem contribuído para diminuição da intensidade de ataque de doenças como o mofo-branco e podridões radiculares causadas por *Rhizoctonia solani* e *Fusarium solani* f.sp. *phaseoli* na cultura do feijoeiro (Kluthcouski et al., 2000). Existe ainda a opção em utilizar a gramínea forrageira como fonte de biomassa seca, ou palhada, para cobertura do solo, imprescindível para a implantação da semeadura direta (Vilela et al., 2003). A palhada sobre o solo exerce efeitos físico e químico sobre as plantas daninhas, proporcionando redução considerável da emergência e do estabelecimento dessas espécies, principalmente as infestantes de inverno (Cobbuci et al., 2001).

As forrageiras são eficientes em aumentar a população de fungos micorrízicos nativos, aumentando a capacidade dessas plantas em absorver nutrientes do solo, principalmente o fósforo (Miranda et al., 2001).

Existe também a possibilidade de inserção de árvores que trazem inúmeros benefícios ao sistema tais como a maior disponibilização de nutrientes para as culturas e forrageiras em consórcio; maior produção de biomassa e proteção do solo. Além disso, as árvores absorvem nutrientes de camadas mais profundas no perfil do solo, disponibilizando-os mais à superfície e ao alcance das forrageiras e das culturas anuais. No que concerne ao sombreamento proporcionado pelo componente florestal, o conforto térmico propiciado pelo mesmo aos animais em pastejo contribui para o maior ganho de peso (Paciullo et al., 2006).

Como consequência dos vários benefícios citados anteriormente, é possível observar maiores produções de grãos, carne, leite, madeira; produtores mais capitalizados; geração de empregos diretos e indiretos e, garantia do desenvolvimento e da sustentabilidade econômica do setor rural.

Implantação dos cultivos e da espécie forrageira

Em relação ao componente florestal, a espécie mais empregada nesse sistema tem sido o eucalipto (Figura 1). Contudo, outras espécies também podem ser utilizadas e as pesquisas têm caminhado no sentido de proporcionar alternativas ao agricultor.



Fotos: Alexandre Magno Brighenti

Figura 1. Implantação do componente florestal com eucalipto consorciado com braquiária.

Ao se determinar a área a ser utilizada para implantação da espécie florestal e dos cultivos anuais mais forrageiras, há necessidade prévia de combate às formigas cortadeiras, tanto na área em questão quanto nas áreas adjacentes. Também, a correção da acidez e a descompactação do solo devem ser realizadas previamente. De preferência, a aplicação do calcário deve ser efetuada seis meses a um ano antes da implantação das culturas anuais.

Quando se emprega o sistema de semeadura direta, é necessário realizar a dessecação pré-semeadura das culturas, a fim de controlar as espécies daninhas, plantas de cobertura ou plantas voluntárias presentes na área. Alguns herbicidas são indicados para aplicação antes da semeadura dos cultivos e citados na Tabela 1.

Tabela 1. Herbicidas e suas dosagens usuais para dessecação em pré-semeadura das culturas anuais e pré-plantio das espécies florestais.

Nome Técnico	Nome comercial	Concentração g i.a./L g e.a./L	Doses ¹	
			kg i.a./ha kg e.a./ha	L p.c./ha
Paraquat ²	Gramoxone	200	0,3 a 0,6	1,5-3,0
2,4-D ³	Diversos	670 a 720	0,5 a 1,1	0,8 a 1,5
Paraquat + Diuron	Gramocil	200 + 100	0,4-0,6 + 0,2-0,3	2,0 a 3,0
Glyphosate	Diversos	360 a 720	0,36 a 2,16	1,0 a 6,0
Glyphosate Potássico	Zap QI	500	0,35 a 2,0	0,7 a 4,0

¹ Doses: i.a. (ingrediente ativo), e.a. (equivalente ácido) e p.c. (produto comercial);

² Adicionar 0,1 a 0,2 % v/v de adjuvante não iônico (Agral);

³ Estar atento para problemas de deriva, podendo afetar culturas sensíveis próximas à área de aplicação. Manter intervalo de 10 dias entre a aplicação e a semeadura da soja e do girassol.

As aplicações dos herbicidas são mais comumente realizadas por meio de pulverizadores de barra tratorizados (Figura 2A) ou mesmo pulverizadores manuais utilizados em áreas menores ou com acentuado declive (Figura 2B).

Fotos: Alexandre Magno Brighenti



Figura 2. Pulverizador de barra tratorizado (A) e pulverizador manual (B).

A forma de implantação do consórcio de culturas anuais e espécies forrageiras deverá ser escolhida em função da operacionalidade das atividades na propriedade.

Semeadura direta

No sistema de semeadura direta, faz-se a dessecação pré-semeadura, conforme as opções de herbicidas descritas na Tabela 1.

A implantação da cultura produtora de grãos e da forrageira, de preferência, deve ser realizada concomitantemente, a fim de evitar o rápido estabelecimento de espécies infestantes. Essa, usualmente é feita com plantio mecanizado.

Em pequenas propriedades e também em regiões de relevo acidentado, pode ser utilizada a matraca (Figura 3A) ou também semeadoras de plantio direto de uma linha de tração animal (Figura 3B). Nessas duas situações, as sementes da braquiária são misturadas ao adubo de semeadura. Neste caso, normalmente, é recomendado 2 a 4 kg de sementes puras viáveis (100 % de valor cultural) por hectare (Ferreira et al., 2007). Essas sementes devem ser misturadas no mesmo dia da semeadura, para que o adubo não prejudique o processo germinativo. Existe também a opção de utilização das semeadoras tradicionais de plantio direto, colocando as sementes da forrageira no compartimento de adubo, conforme descrito anteriormente.



Fotos: Alexandre Magno Brighenti

Figura 3. Matraca (A) e semeadora de plantio direto de uma linha de tração animal (B).

Uma outra opção de implantação do consórcio envolvendo as culturas anuais e forrageiras é utilizando semeadoras de plantio direto múltiplas de grãos e pastagem, conforme Figura 4. Esses implementos possuem compartimentos separados de sementes maiores (milho, soja, feijão e girassol) e de sementes menores (braquiárias, *Panicum*). Dessa forma, não é necessário misturar as sementes da forrageira ao adubo de semeadura.



Figura 4. Semeadora múltipla de grãos e pastagem.

Manejo de herbicidas para supressão da pastagem consorciada com culturas anuais

Os estudos envolvendo o consórcio de culturas anuais com forrageiras revelam que, em média, a presença da forrageira reduz a produtividade da lavoura em 5% (Alvarenga, 2006). A fim de evitar esse prejuízo, existe a possibilidade de aplicação de doses reduzidas de herbicidas, imprescindíveis à supressão do crescimento da forrageira, evitando sua interferência sobre a cultura produtora de grãos.

No caso do milho, uma das combinações mais utilizadas é a mistura de atrazine mais nicosulfuron (Freitas et al., 2005; Jakelaitis et al., 2005, 2006). O herbicida atrazine tem como função o controle das espécies daninhas de folhas largas e o nicosulfuron, aplicado em subdose (4 g i.a. ha⁻¹), se encarrega da supressão temporária das plantas de braquiária (Figura 5A). No final, ao se colher o milho, há o restabelecimento da pastagem. Essa supressão se faz importante pois, caso contrário, a braquiária pode interferir sobre o crescimento e o desenvolvimento do milho e, conseqüentemente prejudicar a sua produtividade (Figura 5C).

Em relação à cultura do feijoeiro, há a possibilidade em se utilizar o herbicida tepraloxymid que, em doses baixas (6 g i.a. ha⁻¹), também é capaz de retardar o crescimento da braquiária (Figura 5B). Quando não se aplica o herbicida, a braquiária pode ultrapassar o dossel da cultura, competindo com as plantas de feijão, com possibilidade de redução da produtividade e dificultando, até mesmo, a colheita (Figura 5D).



Fotos: Alexandre Magno Brighenti

Figura 5. Controle de plantas daninhas e supressão do crescimento da braquiária com a aplicação de atrazine mais nicosulfuron na cultura do milho (A) e tepraloxymid na cultura do feijão (B) e as testemunhas sem aplicação na cultura do milho (C) e do feijoeiro (D).

Outra cultura que vem sendo pesquisada nos sistemas de iLPF é o girassol. Ao se utilizar genótipos convencionais, como por exemplo, o híbrido Aguará 4, a aplicação de subdoses de herbicidas gramínicos, em pós-emergência, é vantajosa para o sucesso do consórcio, evitando a competição da gramínea forrageira com a cultura. A aplicação é feita normalmente no estágio fenológico V4-V6 do girassol e as plantas de braquiária com 2 a 3 perfilhos, com altura média de 15 a 20 cm. Nesse caso, o fluzifop-p-butyl (12,5 e 25,0 g i.a. ha⁻¹) é um graminicida potencial na supressão da *B. ruziziensis* (Figuras 6 e 7, respectivamente) (Brighenti et al., 2011). Essa prática proporciona a redução no crescimento inicial da espécie forrageira sem causar a morte das plantas e assim permitindo a recuperação posterior da pastagem.

Fotos: Alexandre Magnos Brighenti



Figura 6. Supressão do crescimento da *Brachiaria ruziziensis* aos 14 DAA (dias após a aplicação do herbicida) (A) e recuperação das plantas aos 48 DAA (B), em função da dose de 12,5 g i.a. ha⁻¹ de fluazifop-p-butyl.

Fotos: Alexandre Magnos Brighenti



Figura 7. Supressão do crescimento da *Brachiaria ruziziensis* aos 14 DAA (dias após a aplicação do herbicida) (A) e recuperação das plantas aos 48 DAA (B), em função da dose de 25,0 g i.a. ha⁻¹ de fluazifop-p-butyl.

As doses aplicadas deste herbicida são bastante seletivas para a cultura do girassol, cujas plantas não apresentam nenhum sintoma de injúria.

Próximo ao estágio de maturação fisiológica e senescência dos cultivos anuais, ocorre gradativamente maior penetração de luz nas entrelinhas das culturas produtoras de grãos. Esse fato permite que a espécie forrageira se restabeleça mais rapidamente, a fim de recobrir o solo e recuperar a pastagem (Figura 8).



Figura 8. Restabelecimento da pastagem de braquiária após a aplicação de doses reduzidas de nicosulfuron na cultura do milho (A) e de fluazifop-p-butyl na cultura do girassol (B).

Existe também a possibilidade de utilização da forrageira como palhada para semeadura direta de culturas anuais em safra de verão. Nesse caso, há recuperação da pastagem em função da utilização pelo pasto da adubação realizada para implantação e condução da cultura principal. Um exemplo disso é a dessecação da pastagem de grama Estrela-Africana (*Cynodon nlemfuensis*) visando à semeadura direta da cultura do milho (Brighenti et al., 2012, 2013). Doses de glyphosate que variam de 1.214 a 1.492 g e.a. ha⁻¹ retardam o crescimento inicial das plantas da grama Estrela-Africana, evitando sua competição com a cultura do milho e permitindo a recuperação posterior da pastagem (Figuras 9 e 10).

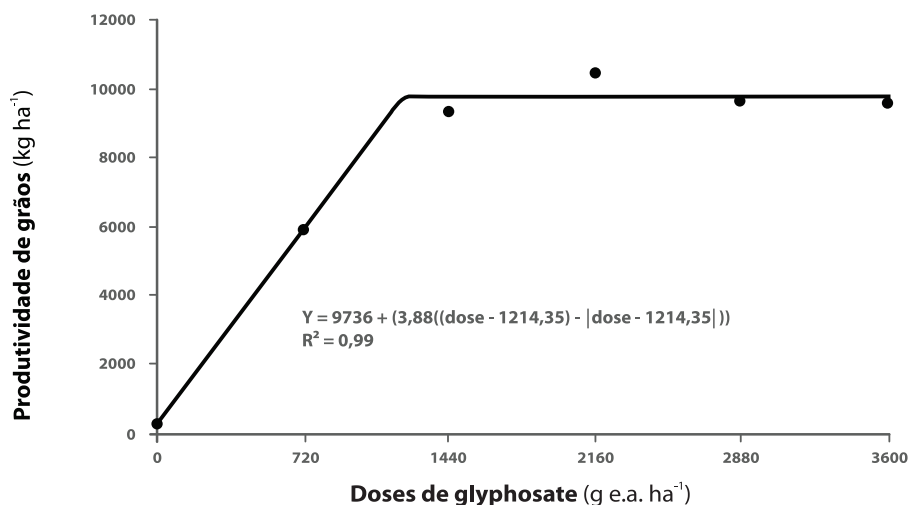


Figura 9. Produtividade de grãos da cultura do milho (kg ha⁻¹) em função da aplicação das doses do equivalente ácido do herbicida glyphosate em dessecação pré-semeadura.

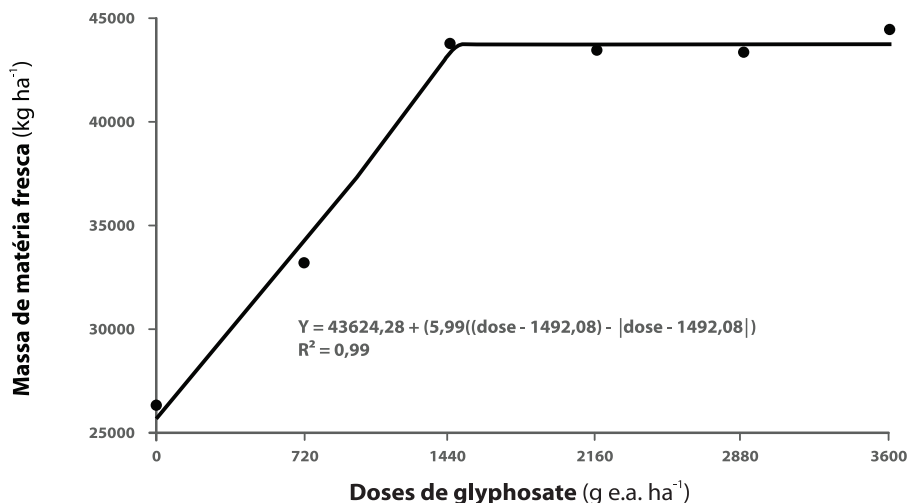


Figura 10. Produtividade de matéria fresca de plantas de milho (kg ha⁻¹) em função da aplicação das doses do equivalente ácido do herbicida glyphosate em dessecação pré-semeadura.

Aos 30 dias após a colheita do milho, observa-se o restabelecimento da pastagem de grama Estrela-Africana. Levando em consideração a cultura do milho com o objetivo de obtenção de grãos, a dose de 1.214 g e.a. ha⁻¹ proporcionou 9.386 kg ha⁻¹ de matéria fresca da grama Estrela-Africana (Figura 11).

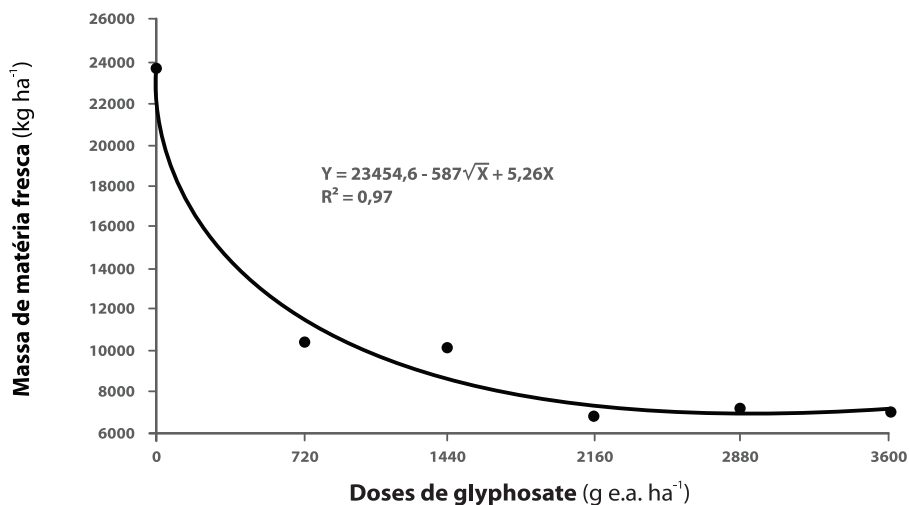


Figura 11. Produtividade de matéria fresca de plantas de grama Estrela-Africana aos 30 dias após a colheita do milho em função da aplicação de doses do herbicida glyphosate.

Considerações Finais

Atualmente, o manejo de plantas daninhas e forrageiras em sistemas consorciados como os de iLPF é bastante complexo. Com a expansão desse sistema, caso não sejam envidados esforços em se pesquisar formas mais adequadas de manejo correto de espécies infestantes e forrageiras, corre-se o risco de haver prejuízos consideráveis ao consórcio. A prática de aplicação de subdosagens de herbicidas é uma tecnologia viável no sentido de retardar o crescimento da espécie forrageira, evitar a competição com a cultura produtora de grãos e garantir a recuperação posterior da pastagem. Além do que, novas espécies florestais, culturas anuais e forrageiras tem sido consideradas como potenciais e com possibilidade de inserção nos diferentes sistemas de iLPF. Esse fato estimula os pesquisadores em desenvolver práticas inovadoras no manejo de plantas daninhas e forrageiras, que sejam de fácil adoção pelos produtores rurais e capazes de manter a sustentabilidade, a continuidade e a expansão dessa tecnologia.

Referências:

- ALVARENGA, R. C.; COBUCCI, C.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F. J.; CRUZ, J. C.; GONTIJO NETO, M. M. **A cultura do milho na integração lavoura pecuária**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 2006. 12 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular técnica, 80).
- BRIGHENTI, A. M.; MARTINS, C. E.; SOUZA SOBRINHO, F.; ROCHA, W. S. D.; CALSAVARA, L. H. F.; NICODEMOS, L. C. Capacidade de restabelecimento da grama-estrela-africana após aplicação de glifosato em pré-semeadura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 10, p. 1443-1448, out. 2012.
- BRIGHENTI, A. M.; ROCHA, W. S. D.; SOUZA SOBRINHO, F.; CASTRO, C.; MARTINS, C. E.; MULLER, M. Application of reduced rates of ACCase-inhibiting herbicides to sunflower intercropped with *Brachiaria ruziziensis*. **International Scientific Journal of Helia**, v. 34, n. 54, p. 39-48, July 2011.
- BRIGHENTI, A. M.; VIEIRA, P. H. S. Recovery of *Cynodon nlemfuensis* pasture after desiccation with glyphosate in pre-sowing of maize. **Applied Research & Agrotecnology**, v. 6, n. 2, p. 57-64, 2013.
- COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Sistema Santa Fé: produção de forragem na entressafra. In: WORKSHOP INTERNACIONAL PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO AGRICULTURA E PECUÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS SAVANAS TROPICAIS SULAMERICANAS, 2001, Santo Antônio de Goiás. **Anais...** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. p. 125-135. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 123).
- FERREIRA, L. R.; QUEIROZ, D. S.; MACHADO, A. F. L.; FERNANDES, L. O. Formação de pastagens em sistemas de integração. **Informe Agropecuário**, v. 28, n. 240, p. 52-62, set./out. 2007.
- FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; SANTOS, M. V.; AGNES, E. L.; CARDOSO, A. A.; JAKELAITIS, A. Formação de pastagens via consorcio de *Brachiaria brizantha* com milho para silagem no sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 49-58, jan./mar. 2005.
- JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A.; SILVA, A. F.; SILVA, L. P.; FERREIRA, L. R.; VIVIAN, R. Efeito de herbicidas no controle de plantas daninhas, crescimento e produção de milho e *Brachiaria brizantha* em consórcio. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 36, n. 1, p. 53-60, jan./abr. 2006.
- JAKELAITIS, A.; SILVA, A. F.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; FREITAS, F. C. L.; VIVIAN, R. Influência de herbicidas e de sistemas de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho. **Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 59-67, jan./mar. 2005.

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).

MIRANDA, J. C. C.; MIRANDA, L. N.; VILELA, L.; VARGAS, M. A.; CARVALHO, A. M. **Manejo da micorriza arbuscular por meio de rotação de culturas nos sistemas agrícolas dos cerrados**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 3 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado técnico, 42).

OLIVEIRA, I. P. de; ROSA, S. R. A. da; KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; COSTA, J. L. da. Palhada no Sistema Santa Fé. **Informações Agronômicas**, n. 93, p. 69, 2001.

PACIULLO, D. S. C.; AROEIRA, L. J. M.; PIRES, M. F. A. Sistemas silvipastoris para a produção de leite. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 23., 2006, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2006. p. 327-351.

PALM, C. A.; GILLER, K. E.; MFONGOYA, P. L. Management of organic matter in the tropics: translating theory into practice. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 61, n. 1-2, p. 63-75, Sept. 2001.

PORTAL da Integração Lavoura-Pecuária. 2008. Disponível em: <<http://www22.sede.embrapa.br/snt/ilp/index.htm>>. Acesso em: 20 nov. 2008.

VILELA, L.; MACEDO, M. C. M.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; KLUTHCOUSKI, J. Benefícios da Integração Lavoura Pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 145-170.

VILELA, L.; MIRANDA, J. C. C.; SHARMA, R. D.; AYARZA, M. A. **Integração lavoura-pecuária**: atividades desenvolvidas pela Embrapa Cerrados. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 31 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 9).