



19 a 21 de novembro de 2014  
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

## 16781 - O cultivo consorciado de café com bananeira em bases agroecológicas reduz a incidência de plantas espontâneas

*The intercropping of coffee with banana plant in agroecological basis reduces the incidence of spontaneous plants*

CONCENÇO, Germani<sup>1</sup>; MOTTA, Ivo de Sá<sup>1</sup>; SANTOS, Sabrina Alves dos<sup>2</sup>; ALVES, Maxwell Eliezer dos Santos<sup>3</sup>; MELO, Thais Stradioto<sup>3</sup>; MARIANI, Andressa<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Agropecuária Oeste, [germani.concencho@embrapa.br](mailto:germani.concencho@embrapa.br), [ivo.motta@embrapa.br](mailto:ivo.motta@embrapa.br); <sup>2</sup>Centro Universitário Unigran, [sabrinak3001@gmail.com](mailto:sabrinak3001@gmail.com); <sup>3</sup>Faculdades Anhanguera, Dourados, MS, [maxwell-27@hotmail.com](mailto:maxwell-27@hotmail.com), [thais.stradioto1@gmail.com](mailto:thais.stradioto1@gmail.com), [andresa\\_mariani@hotmail.com](mailto:andresa_mariani@hotmail.com)

**Resumo:** Objetivou-se comparar a infestação de plantas daninhas em café sob dois manejos: convencional cultivado isoladamente ou em consórcio com banana no fim do verão. O experimento foi instalado em 2009, em campo na Escola Municipal Rural Benedita Figueiró de Oliveira, em Ivinhema, Mato Grosso do Sul. Foram avaliadas a ocorrência de espécies daninhas três anos após a implantação, em ambos sistemas, sendo quantificado a densidade, frequência, dominância e valor de importância. A diversidade de cada sistema foi estimado pelos índices de Simpson e Shannon-Weiner, e os sistemas de cultivo comparados pelo coeficiente de Jaccard. A composição de espécies difere em função do sistema de cultivo de café, sendo espécies problemáticas mais presentes no café solteiro. A diversidade é superior na área de cultivo solteiro, sendo relacionada à maior infestação absoluta. O sombreamento proporcionado pela bananeira mostra-se como manejo cultural eficiente na supressão de plantas espontâneas.

**Palavras-chave:** manejo cultural, consórcio, fitossociologia.

**Abstract:** We aimed to compare weed infestation in coffee under two cropping managements: conventional coffee grown alone, or intercropped with banana plantation in late Summer. The experiment was installed in 2009 under field conditions at the Escola Municipal Rural Benedita Figueiró de Oliveira, Ivinhema City, Mato Grosso do Sul. Assessments of occurrence of weed species were accomplished three years after implantation, on both systems, being quantified density, frequency, dominance and importance value for each species in each system. Diversity was estimated by Simpson and Shannon-Weiner indexes. Similarity between cropping systems was evaluated by the coefficient of Jaccard. Composition of weed species differs between treatments, being the most troublesome weed found in coffee grown alone. Species diversity is superior also in that treatment being associated with higher absolute infestation. Shading caused by banana trees is an efficient weed suppression method.



19 a 21 de novembro de 2014  
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

**Keywords:** crop management, intercrops, phytosociology

## Introdução

O café (*Coffea arabica*) teve origem na África, onde evoluiu como uma espécie de arbusto de sub-bosque (ELEVITCH et al., 2009), sendo, portanto, adaptada a certo nível de sombreamento. Em várias regiões, os agricultores costumam plantar café sob culturas de cobertura como abacate (*Persea americana*), manga (*Mangifera indica*), citros (*Citrus* spp.) e banana (*Musa* spp.) (ELEVITCH et al., 2009; SOUZA et al., 2010). Culturas como café e banana vem sendo utilizadas em consórcio por serem plantas que se adaptam bem no mesmo espaço.

A cobertura vegetal é utilizada principalmente para promover melhoras na fertilidade e qualidade do solo, água, além de suprimir plantas daninhas, pragas e doenças (LU et al., 2000). Além do sombreamento, essas árvores de cobertura em plantações de café também fornecem produtos para subsistência ou renda adicionais (ELEVITCH et al., 2009). A banana tem benefícios por ser altamente energética, além de ser fonte de vitaminas e minerais (MEDINA et al., 1995).

Os sistemas agroecológicos, não permitem o uso da maioria dos insumos químicos utilizados em sistemas convencionais - dentre eles os herbicidas, logo a supressão de plantas daninhas deve ser embasada em práticas de manejo mecânico e cultural. Para a mesma cultura, sistemas de manejo distintos diferem em termos de fatores de seleção da comunidade de plantas daninhas, de modo que cada manejo seleciona certas espécies mais adaptadas ao sistema de cultivo.

Assim, mesmo que haja mudanças no nível de infestação, devido ao manejo adotado, algumas espécies podem ser mais difíceis de controlar ou causar maior impacto negativo sobre o sistema do que outras, tanto por sobreviver às práticas de manejo adotadas, como por aparecer em momentos em que as práticas de manejo não estão sendo aplicadas (SILVA; SILVA, 2007).

Em sistemas agroecológicos, a supressão de plantas daninhas deve ser baseada obrigatoriamente no uso de plantas de cobertura (que impede que as ervas daninhas tenham acesso à luz), no manejo preventivo (evitando a introdução de propágulos de espécies exóticas), uso de cultivares de crescimento rápido (vantagem competitiva para a cultura), e rotação de culturas (diversificação das práticas de manejo). Assim, o sombreamento promovido ao café por espécies arbóreas inibe o aparecimento de plantas daninhas (GUREVITCH et al., 2006).

Considerando a sua origem, o café apresenta elevada tolerância ao sombreamento e combina seu crescimento e desenvolvimento em condições de baixa radiação. Na cultura do café o sombreamento tem efeitos benéficos como no crescimento da planta, na produtividade e na qualidade na bebida; tais benefícios foram estudados por vários autores (BARRADAS; FANJUL, 1986; BAGGIO et al., 1997; MIGUEL et al., 1995; BEER et al., 1998; PEETERS et al., 2002). A banana proporciona ao café

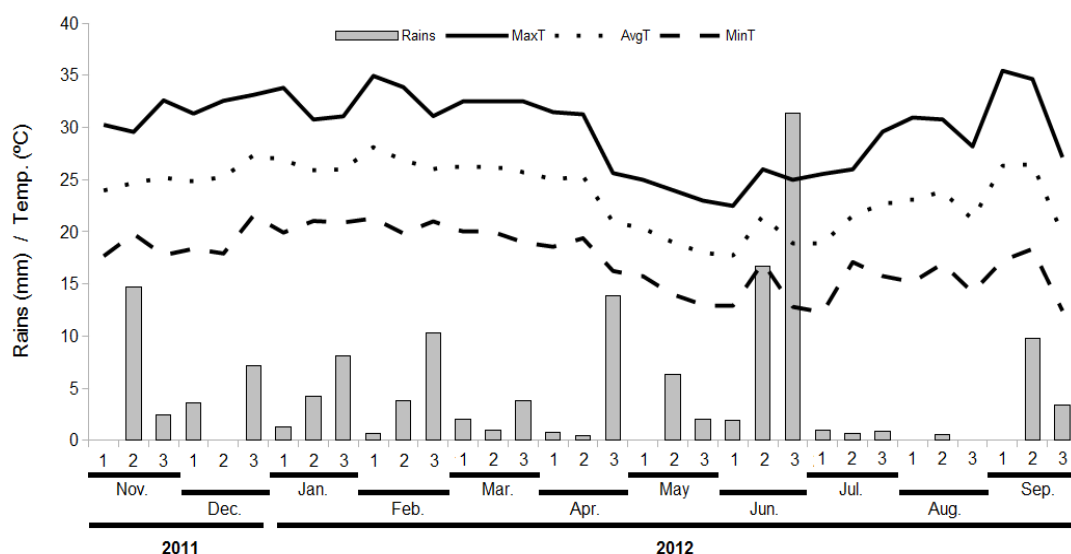
o sombreamento necessário para melhor conservação da umidade do solo, além da diminuição de infestação por plantas daninhas ao reduzir sua frequência e alterar sua composição.

Compreender não só o nível de ocorrência, mas também a composição da comunidade de plantas espontâneas, fornece subsídios para a aplicação de técnicas de manejo mais eficazes na supressão de ervas daninhas (SILVA; SILVA, 2007). Estudos fitossociológicos permitem estimar o número de indivíduos, a frequência de ocorrência das espécies e a dominância de certas espécies de plantas daninhas em detrimento de outras, permitindo assim classificá-las por seu grau de importância dentro de um determinado ecossistema natural ou agrícola (BARBOUR et al. 1998).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a comunidade e a diversidade de plantas espontâneas, em diferentes sistemas agroecológicos de cultivo de cafeeiro, na presença e ausência de bananeiras.

## Metodologia

O experimento foi instalado no Município de Ivinhema-MS. Dados meteorológicos do local do experimento entre novembro de 2011 e setembro de 2012 são mostrados na Figura 1. Cafeeiros da variedade IAPAR 59 foram plantados em densidade de 3.334 plantas ha<sup>-1</sup> para ambos os sistemas (consórcio e solteiro). Bananeiras da variedade Nanicão foram plantadas intercaladas aos cafeeiros, em densidade de 2.500 plantas ha<sup>-1</sup>, sendo os cafeeiros implantados no espaçamento de 3m entre linhas e 2m entre plantas na linha; as bananeiras foram plantadas com o mesmo espaçamento entre linhas, com 4m entre plantas na linha. As plantas daninhas foram controladas com capinas sistemáticas realizadas a cada 30 dias no período das chuvas e a cada 60 dias no período da seca. O sombreamento das bananeiras sobre os cafeeiros girou em torno de 60%.





**Figura 1.** Dados meteorológicos entre novembro de 2011 e setembro de 2012. Ivinhema-MS, 2012.

A caracterização fitossociológica das plantas daninhas foi feita nos pontos amostrados, em área de  $0,25\text{m}^2$  em cada ponto. Em cada área, todas as plântulas e plantas emergidas foram identificadas, coletadas e armazenadas por espécie, sendo secas em estufa com circulação forçada de ar a  $60\text{ }^\circ\text{C}$ , para posterior determinação da massa seca. Foram apresentados em histogramas o número de plantas e a massa seca total ( $\text{g m}^{-2}$ ) da comunidade infestante nos diferentes tratamentos, com os respectivos erros-padrão amostrais.

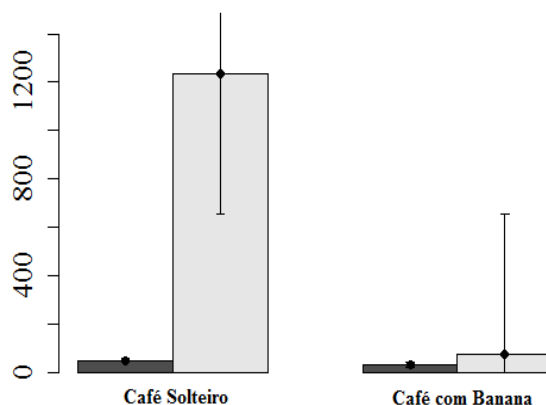
Para cada espécie, foram estimadas a densidade (número de indivíduos), a frequência (distribuição espacial da espécie) e a dominância (capacidade de acumular massa), apresentadas neste estudo somente em termos relativos. Com base nesses três parâmetros, o índice de valor de importância de cada espécie, em cada área, foi obtido. O índice de valor de importância (IVI) situa cada espécie daninha dentro da comunidade, em função da sua capacidade de causar danos (severidade de ocorrência), com base nos três parâmetros previamente citados. As áreas foram ainda intra-analisadas quanto à diversidade de espécies pelos índices de Simpson (D) e Shannon-Weiner (H') (BARBOUR et al., 1998).

Posteriormente, as áreas foram comparadas entre si pelo coeficiente binário assimétrico de similaridade de Jaccard (GUREVITCH et al., 2006). Os coeficientes de diversidade e similaridade, foram obtidos no ambiente estatístico R. Todas as fórmulas e procedimentos, tanto de amostragem das áreas como de descrição das comunidades e agrupamento das espécies, seguiram o preconizado por Barbour et al. (1998) para análises sinecológicas.

### **Resultados e discussão**

A infestação constatada no consórcio equivaleu a aproximadamente 64% da infestação observada no cultivo solteiro (Figura 2), em termos de número de exemplares de plantas espontâneas ocorrentes. Quanto à massa seca, a infestação no consórcio foi equivalente a somente 6,1% da infestação observada no cultivo solteiro.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul



**Figura 2.** Número de plantas espontâneas por metro quadrado e massa seca da comunidade infestante por área, no cultivo de café solteiro e em consórcio com bananeira. Ivinhema-MS, 2012.

A presença das bananeiras inibiu a ocorrência da infestação; dois fatores estão normalmente associados ao nível de ocorrência de espécies daninhas: a exsudação ao solo de compostos com potencial alelopático (KHAN et al., 2012), e o efeito direto do sombreamento, o que resulta em competição quantitativa e qualitativa por luz (BEGNA et al., 2002). A bananeira não é caracterizada pela exsudação de compostos alelopáticos, mas o seu efeito na inibição da ocorrência de plantas espontâneas é comprovado (ESPINDOLA et al., 2000).

O número de espécies também diferiu entre áreas. Dentre as duas infestantes mais importantes no consórcio, a erva-de-santa-luzia se destacou pela sua densidade 90%, frequência 50% e dominância com quase 60%. Para este último quesito, o capim-colchão foi muito eficiente em dominar o capim-colonião, embora tenha sido dominado pela erva-de-santa-luzia (Tabela 1).

**Tabela 1.** Parâmetros fitossociológicos das comunidades de espécies vegetais espontâneas observadas no cultivo de café solteiro ou em consórcio com bananeira. Ivinhema-MS, 2012.

<b>Café com banana</b>				
<b>Espécie Infestante</b>	<b>DENS %</b>	<b>FREQ %</b>	<b>DOMI %</b>	<b>I.V.I %</b>
<i>Digitaria horizontalis</i>	6,67	25	41	24,22
<i>Panicum maximum</i>	3,33	25	0,28	9,54
<i>Chamaesyce hirta</i>	90	50	58,72	66,24
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Café solteiro</b>				
<b>Espécie Infestante</b>	<b>DENS %</b>	<b>FREQ %</b>	<b>DOMI %</b>	<b>I.V.I %</b>
<i>Amaranthus hybridus</i>	2,13	5,56	2,88	3,52

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

<i>Digitaria horizontalis</i>	29,79	22,22	58,88	36,96
<i>Cenchrus echinatus</i>	2,13	5,56	1,42	3,04
<i>Cyperus spp</i>	25,53	11,11	0,60	12,42
<i>Sida cordifolia</i>	6,38	11,11	1,26	6,25
<i>Sida rhombifolia</i>	10,64	16,67	1,91	9,74
<i>Eleusine indica</i>	12,77	11,11	32,64	18,84
<i>Richardia brasiliensis</i>	4,26	5,56	0,11	3,31
<i>Commelina benghalensis</i>	6,38	11,11	0,29	5,93
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

NOTA: Densidade, frequência e dominância de espécies, bem como o índice de valor de importância (I.V.I.), são apresentados em termos percentuais.

Na área de café solteiro, o capim-colchão se destacou em termos de densidade e dominância. Nesta área, destaca-se ainda a ocorrência de espécies de mais difícil controle em áreas de produção, como poaia (*Richardia brasiliensis*) e trapoeraba (*Commelina benghalensis*), que estiveram ausentes na área do consórcio (Tabela 1).

O número de plantas daninhas encontrada no café solteiro é três vezes maior do que o número de plantas daninhas encontrada no café consorciado com banana. O capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) foi encontrado em ambas as áreas, porém em quantidade superior no café solteiro, isso pode ser explicado pelo fato de dispor mais luz solar do que o consorciado, pois as bananeiras exercem sombreamento que dificulta a germinação dessa planta daninha (MONDO et al 2010).

A diversidade é uma estatística que auxilia na compreensão da variedade de indivíduos em certa população, permitindo inferências em termos do número de espécies presentes e seu balanço de ocorrência (BARBOUR et al., 1998). O índice de Simpson é mais influenciado pelas espécies abundantes, enquanto Shannon-Weiner é mais alterado pela ocorrência de espécies raras (GUREVITCH et al., 2006).

Considerando os índices de Simpson e Shannon-Weiner, a diversidade observada na área de consórcio equivale a aproximadamente 20,7% do obtido na área de cultivo solteiro. Souza (2004) afirmou que modelos agrícolas com base em utilização de agroquímicos tendem a afetar a diversidade de espécies dentro do sistema agrícola, reduzindo sua sustentabilidade a longo prazo. Os resultados corroboram com a teoria da sucessão ecológica; Murphy (2006) concluiu que sistemas conservacionistas foram eficientes em reduzir o número de propágulos de espécies daninhas no banco do solo.

O coeficiente de similaridade de Jaccard mostrou que as duas áreas não são similares quanto a ocorrência de espécies espontâneas, com similaridade inferior a 8,3%.



19 a 21 de novembro de 2014  
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

## Conclusões

A composição de espécies espontâneas diferiu em função do sistema agroecológico de cultivo de café, sendo que espécies de mais difícil manejo foram mais presentes no café solteiro.

A diversidade de espécies foi superior na área de cultivo solteiro, sendo relacionada à maior infestação absoluta.

O sombreamento proporcionado pela bananeira mostrou-se como manejo cultural eficiente na supressão de plantas espontâneas.

## Agradecimentos

À Escola Municipal Rural Benedita Figueiró de Oliveira pela concessão da área e apoio na manutenção da área experimental.

## Referências Bibliográficas

BAGGIO, A. J.; CARAMORI, P. H.; ANDROCIOLI, A.; MONTOYA, L. Productivity of southern Brazilian coffee plantations shaded by different stockings of *Grevillea robusta*. **Agroforestry Systems**, Amsterdam, v. 37, n. 2, p.111-120, 1997.

BARBOUR, M. G.; BURK, J. H.; PITTS, W. D.; GILLIAM, F. S.; SCHWARTZ, M. **Terrestrial plant ecology**. Menlo Park: Benjamin/Cummings, 1998. 688 p.

BARRADAS, V.L.; FANJUL, L. Microclimatic characterization of shaded and open-grow coffee (*Coffea arabica* L.) plantations in Mexico. **Agricultural and Forest Meteorology**, Amsterdam, v. 38, p. 101-112, 1986.

BEER, J.; MUSCHLER, R.; KASS, D.; SOMARRIBA, E. Shade management in coffee and cacao plantations. **Agroforestry Systems**, Amsterdam, v. 38, p. 139-164, 1998.

BEGNA, S. H.; DWYER, L. M.; CLOUTIER, D.; ASSEMAT, L.; DITOMMASO, A.; ZHOU, X.; PRITHIVIRAJ, B.; SMITH, D. L. Decoupling of light intensity effects on the growth and development of C<sub>3</sub> and C<sub>4</sub> weed species through sucrose supplementation. **Journal of Experimental Botany**, Lancaster, v. 53, n. 376, p. 1935-1940, 2002.

ELEVITCH, C.R.; IDOL, T.; FRIDAY, J. B.; LEPCZYK, C.; SMITH, V. E.; NELSON, S. C. **Shade-grown coffee in Hawaii: results of a twelve farm study in Kona**. Holualoa: Permanent Agriculture Resources. 2009. 22 p.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

ESPINDOLA, J. A. A.; OLIVEIRA, S. J. C. R.; CARVALHO, G. J. A.; SOUZA, C. L. M.; PERIN, A.; GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G. **Potencial alelopático e controle de plantas invasoras por leguminosas herbáceas perenes consorciadas com bananeira**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2000. 8p. (Comunicado técnico, 47).

GUREVITCH, J.; SCHEINER, S. M.; FOX, G. A. **The ecology of plants**. Sunderland: Sinauer. 2006. 574p.

KHAN, N.; HAMASHTAMULAH, H.; NAVEED, K.; HUSSAIN, Z.; KHAN, S. A. Assessment of allelopathic effects of parthenium (*Parthenium hysterophorus* L.) plant parts on seed germination and seedling growth of wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. **Pakistan Journal of Weed Science Research**, Lahore, v. 18, n. 1, p. 39-50, 2012.

LU, Y. C.; WATKINS, K. B.; TEASDALE, J. R.; ABDUL-BAKI, A. A. Cover crops in sustainable food production. **Food Reviews International**, Madison, v. 16, n. 2, p. 121-157, 2000.

MEDINA, J.C.; BLEINROTH, E.W.; DE MARTIN, Z.J.; TRAVAGLINI, D.A.; OKADA, M.; QUAST, D.G.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V.A.; BICUDO NETO, L.C.; ALMEIDA, L.A.S.B.; RENESTO, O.V. **Banana: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2.ed. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1995. 302p. (Frutas tropicais, 3).

MIGUEL, A.E.; MATIELLO, J.B.; CAMARGO, A.P.; ALMEIDA, S.R.; GUIMARÃES, S.R. Efeitos da arborização do cafezal com *Grevillea robusta* nas temperaturas do ar e umidade do solo, Parte II. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 21., Rio de Janeiro, 1995. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro: PROCAFE, 1995. p. 55-60.

MONDO, V. H. V.; CARVALHO, S. J. P.; DIAS, A. C. R.; MARCOS FILHO, J. Efeitos da luz e temperatura na germinação de sementes de quatro espécies de plantas daninhas do gênero *Digitaria*. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32 n. 1, 2010.

MURPHY, S. D. Promotion of weed species diversity and reduction of weed seed banks with conservation tillage and crop rotation. **Weed Science**, Chamberlain, v. 54, n. 1, p. 69-77, 2006.

PEETERS, L. Y. K.; SOTO-PINTO, L.; PERALES, H.; MONTOYA, G.; ISHIKI, M. Coffee production, timber, and firewood in traditional and Inga-shaded plantations in Southern Mexico. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 82, p. 1-13, 2002.





19 a 21 de novembro de 2014  
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007. 367 p.

SOUZA, H. N. et al. Selection of native trees for intercropping with coffee in the Atlantic Rainforest Biome. **Agroforestry Systems**, Columbia, v. 80, n. 1, p. 1-16, 2010.

SOUZA, M. N. **Degradação e recuperação ambiental e desenvolvimento sustentável**. Viçosa, 2004, 393 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.