



**Sistemas Agroflorestais e  
Desenvolvimento Sustentável:  
10 anos de Pesquisa**

24 a 27 de junho de 2013 - Campo Grande - MS

**SAF's +10**

## **ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE DA LAVOURA DE SOJA CONSORCIADA COM EUCALIPTO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA- PECUÁRIA-FLORESTA**

**Andressa Nunes França<sup>1</sup>, André Dominghetti Ferreira<sup>2</sup>, Manuel Cláudio Motta Macedo<sup>3</sup>,  
Alexandre Romeiro de Araújo<sup>2</sup>, Aline Almeida Gonçalves<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Estudante do 9º período de Agronomia - Universidade Anhanguera – Uniderp, andressanunes.agro@gmail.com

<sup>2</sup> Pesquisador Embrapa Gado de Corte

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Bolsista do CNPq

### **INTRODUÇÃO**

Uma das opções para se alcançar o aumento da oferta de produtos agropecuários e florestais sem a expansão da fronteira agrícola é a implementação dos sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) ou agrossilvipastoris. Os sistemas de iLPF podem ser definidos como sistemas produtivos de grãos, fibras, carne, energia entre outros, por meio do cultivo simultâneo e/ou sequencial de espécies arbóreas com culturas agrícolas e/ou criação de animais, maximizando a utilização dos ciclos biológicos das plantas e animais e dos efeitos residuais de corretivos e fertilizantes, visando o aumento da sustentabilidade e redução dos impactos ao meio ambiente (Macedo, 2009).

Segundo Silva et al. (2010), a inclusão do componente arbóreo aos componentes lavoura e pastagem representa avanço inovador da integração lavoura-pecuária. Entre os efeitos sinérgicos deste sistema pode-se citar a adequação ambiental e a viabilidade econômica da atividade agropecuária.

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma cultura de grande importância socioeconômica para o Brasil, sendo cultivada em diversas regiões do País e sob diversos sistemas de produção. Por ser considerada uma cultura de emprego tipicamente empresarial e voltada para a exportação, a soja chegou a ser considerada como não prioritária para a formação de consórcios silviagrícolas, porém não implicando em uma condenação formal ao seu emprego (Schreiner, 1989). Atualmente, com a difusão dos sistemas de ILPF, a soja tem sido considerada de elevado potencial para uso no sistema, uma vez que promoveria o enriquecimento dos solos em nitrogênio, favorecendo o crescimento da espécie florestal e da forrageira subsequente. Schreiner e Baggio (1986) não constataram diferenças significativas entre plantas de eucalipto cultivadas em monocultivo e plantas de eucalipto cultivadas em consórcio com a soja, todavia verificaram uma tendência de maior crescimento do eucalipto quando consorciado.

Outro ponto a ser levado em consideração é a geração de renda proveniente da lavoura de soja, proporcionando uma injeção de capital no sistema até o ano de abate das árvores de eucalipto. Em estudo sobre a viabilidade técnica e econômica de um sistema agroflorestal de soja com eucalipto, Schreiner (1989) verificou que até dezoito meses decorridos da implantação, a soja além de não prejudicar a sobrevivência do eucalipto, favoreceu seu crescimento. Neste período, o volume de madeira, nos sistemas agroflorestais, atingiu em média 49,3 m<sup>3</sup> hectare<sup>-1</sup>, contra 37,3 m<sup>3</sup> hectare<sup>-1</sup>, em plantio solteiro. A soja propiciou, ainda, um retorno de 30% sobre o capital em relação ao seu custeio, incrementando a renda do sistema.

O sucesso do sistema de iLPF depende diretamente da escolha das espécies que serão consorciadas. Deve existir uma relação harmônica entre as espécies consorciadas, evitando perdas de produtividade por qualquer um dos componentes do sistema (Braz et al., 2010; Oliveira Neto et

al., 2010). Dessa forma, existe a necessidade de se avaliar a capacidade produtiva dos componentes envolvidos no sistema em questão, buscando as melhores combinações entre as espécies, bem como os fatores que influenciam a produtividade, uma vez que a competição por água, luz e nutrientes entre os componentes do sistema podem ser fatores limitantes à produtividade das culturas agrícolas (Schreiner, 1989; Lacerda et al., 2009).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o índice de produtividade da soja no sistema de integração lavoura-pecuária-floresta, medidos por componentes da produção, em diferentes distâncias das linhas de eucalipto plantadas em consórcio.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento está instalado na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS, nas coordenadas: 20°24'57" S, e 54°42'32" W. O padrão climático da região é descrito, segundo Köppen, como pertencente à faixa de transição entre Cfa e Aw tropical úmido. A precipitação média anual é de 1.560 mm, e o período considerado de seca compreende os meses de maio a setembro.

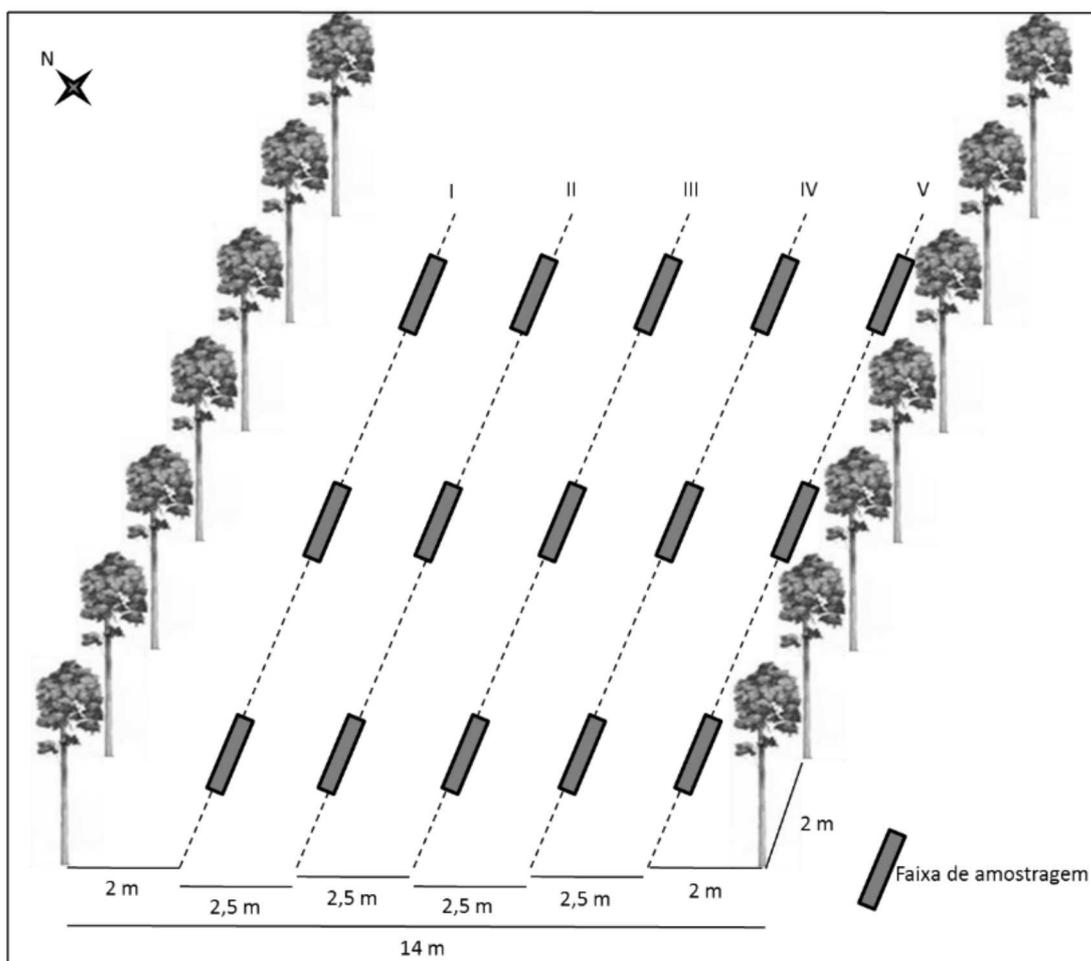
As avaliações dos componentes da produção da lavoura de soja foram realizadas no período de 20/03/2013 a 22/03/2013. O solo do local é um Latossolo Vermelho Distrófico argiloso (Embrapa, 2006), com valores de argila variando de 40 a 45%. O histórico da área é conhecido desde 1979, com análises químicas e físicas. As parcelas estudadas vêm sendo utilizadas desde 1993/94, com diferentes combinações de rotações.

Os tratamentos principais foram constituídos por dois sistemas de ILPF, em rotação: Lavoura de soja 4 anos - Pastagem de *Panicum maximum* cv. Massai 4 anos, com eucalipto (L4PE); e Lavoura de soja 4 anos - Pastagem de *Panicum maximum* cv. Massai 4 anos sem eucalipto (L4PS). Os eucaliptos foram implantados em 2010, utilizando o espaçamento 14 x 2 m, totalizando 357 árvores/há, sendo utilizado o híbrido de eucalipto "urograndis" (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*), clone H 13. O plantio da soja foi realizado utilizando-se o sistema de plantio direto, e adubação de 500 kg há<sup>-1</sup> da fórmula 0-20-20.

Para a determinação da produtividade da soja, foram avaliados os seguintes componentes da produção: número de plantas a cada cinco metros, número de vagens por 10 plantas, peso de 50 vagens, o número de grãos por 50 vagens e o peso de grãos de 50 vagens.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, sendo as parcelas constituídas por piquetes de 50 x 140 metros. Foram avaliados quatro piquetes, com três repetições em cada posição, totalizando quinze pontos amostrais por piquete, e doze repetições por posição. A avaliação dos componentes da produção foi realizada em cinco posições na entrelinha do eucalipto, sendo a primeira amostragem realizada a dois metros de distância da linha de eucalipto, e as demais espaçadas de aproximadamente 2,5 metros de distância entre si, conforme a **Figura 1**.

Os dados foram submetidos à aplicação do teste F, na análise da variância, com utilização do software SAS 9.2, procedimento GLM. Quando da significância do teste F, foi aplicado o teste de Tukey para comparação das médias, ambos com 5% de significância.



**Figura 1.** Esquema dos locais de amostragem dos componentes da lavoura de soja em SILPF com arranjo do componente florestal de 14 x 2 m.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A introdução do componente florestal em áreas de iLPF é uma evolução natural do sistema, de modo a agregar valor e tornar a produção ainda mais diversificada e sustentável. Por sua vez, o componente agrícola tem como característica o rápido retorno financeiro, possibilitando ao produtor o custeio das atividades da propriedade, além de melhorar a qualidade do solo que irá proporcionar pastagens mais produtivas. Entretanto, deve-se avaliar a influência de um componente sobre o outro nos sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta, de modo a aumentar a eficiência de cada componente e conseqüentemente, do sistema como um todo.

Os resultados das avaliações dos valores relativos de peso de grãos provenientes de 50 vagens e do número de vagens por dez plantas em função da distância da soja em relação à linha de eucalipto são apresentados na **Tabela 1**. Tomando-se como referência a soja produzida no sistema a pleno sol, tratamento L4PS, observa-se que a presença de eucalipto no sistema reduziu os valores dos componentes da produtividade da soja em todas as distâncias, a partir da linha de eucalipto. Entretanto, nota-se que a influência do eucalipto sobre a soja reduz à medida que se aproxima do ponto médio entre as linhas das árvores. Verificou-se redução de até 40% e 46,8% para o número de vagens/10 plantas e peso dos grãos/50 vagens, respectivamente, partindo do centro da entrelinha para a região mais próxima às linhas de eucalipto.

**Tabela 1.** Número relativo de vagens por dez plantas (NVR) e peso relativo dos grãos provenientes de 50 vagens de soja (PGR) em diferentes distâncias das linhas de eucalipto no sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (L4PE) e a pleno sol (L4PS).

Sistemas	Posição da amostragem	NVR	PGR
L4PS*	-	1,00	1,00
L4PE	I	0,58 bc	0,49 bc
L4PE	II	0,75 a	0,63 b
L4PE	III	0,82 a	0,79 a
L4PE	IV	0,68 ab	0,57 bc
L4PE	V	0,49 c	0,42 c

\* Tratamento utilizado como referência, não incluso nas análises estatísticas.

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey com  $p < 0,05$  de probabilidade.

A competição por água, luz e nutrientes são, provavelmente, os fatores que influenciam de maneira direta a produtividade das plantas de soja nos cultivos consorciados com eucalipto. Segundo Casaroli et al. (2007), a soja por ser uma planta  $C_3$ , apresenta menor eficiência na utilização da radiação captada, ou seja, quando submetida a baixa intensidade luminosa irá apresentar redução na taxa de fitomassa, crescimento e assimilação líquida, resultando em baixa produtividade. Schreiner (1989), em estudo sobre a influência de diferentes espaçamentos das linhas de eucalipto sobre a produtividade da soja, relatou haver uma tendência de maior produtividade da soja nos tratamentos mais espaçados, atribuindo esta maior produtividade ao fato de haver maior intensidade luminosa nestes tratamentos.

Os resultados do presente trabalho corroboram Macedo et al. (2006), que verificaram redução na produtividade do milho à medida que diminuía a distância das linhas de eucalipto, e atribuíram à maior disponibilidade de luz existente no meio das entrelinhas, decorrente das maiores distâncias de afastamento das linhas de plantio do eucalipto, a maior produtividade encontrada nas plantas desta região. Neste mesmo trabalho, os autores ainda relatam que há influência dos clones de eucalipto sobre a produtividade do milho, onde detectaram diferenças de até 23% na produtividade final do milho em função do clone de eucalipto utilizado. Bezerra (1997) também verificou influência dos clones de eucalipto sobre a produtividade da soja nos sistemas de cultivo consorciados, em que detectaram diferenças de até 41% na produtividade final da soja em função do clone de eucalipto.

## CONCLUSÕES

A produtividade da soja, quando no sistema de produção em consórcio com eucalipto, no espaçamento 14 x 2 m, é inferior à produtividade obtida em áreas a pleno sol.

Os valores dos componentes da produtividade da soja aumentam à medida que aumenta a distância das linhas de eucalipto.

## AGRADECIMENTOS

À EMBRAPA, à FUNDECT e ao CNPq pelo apoio na execução do projeto de pesquisa.

## BIBLIOGRAFIA

BEZERRA, R.G. **Consórcios de clones de eucalipto com soja e milho na região de cerrado no noroeste do Estado de Minas Gerais: um estudo de caso.** 1997. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.

- BRAZ, A.J.; KLIEMANN, H.J.; SIVEIRA, P.M. Produtividade de palhada de plantas de cobertura. In: SILVEIRA, P.M.; STONE, L.F. (Ed.). **Plantas de cobertura dos solos do cerrado**. Santo Antônio de Goiás. Embrapa Arroz e Feijão. 2010. p.11-43.
- CASAROLI, D.; FAGAN, E.B.; SIMON, J.; MEDEIROS, S.P.; MANFRON, P.A.; NETO, D.D.; VAN LIER, Q.J.; MÜLLER, L.; MARTIN, T.N. Radiação solar e aspectos fisiológicos na cultura da soja – uma revisão. Uruguaiana. **Revista da FZVA**. v.14, n.2, p.102-120, 2007.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.
- LACERDA, C.F.; CARVALHO, C.M.de.; VIEIRA, M.R.; NOBRE, J.G.A.; NEVES, A.L.R.; RODRIGUES, C.F. Análise de crescimento de milho e feijão sob diferentes condições de sombreamento. Recife. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, n.1, p.18-24, 2009.
- MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. Campo Grande. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 133-146, 2009.
- MACEDO, R.L.G.; BEZERRA, R.G.; VENTURIN, N.; VALE, R.S.do; OLIVEIRA, T.K.de. Desempenho silvicultural de clones de eucalipto e características agrônômicas de milho cultivados em sistema silviagrícola. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.5, p.701-709, 2006.
- OLIVEIRA NETO, S.N. de; REIS, G.G. dos; REIS, M. das G.F.; LEITE, H.G. Arranjos estruturais do componente arbóreo em sistema agrossilvipastoril e seu manejo por desrama e desbaste. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte. v.31, n.257, p.47-58, 2010.
- SCHREINER, H. G.; BAGGIO, A. J. Sistemas agroflorestais no Sul - Sudeste do Brasil. In: TALLER SOBRE DISEÑO ESTADÍSTICO Y EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS AGROFORESTALES, 1986, Curitiba. **Apuntes**. Curitiba: EMBRAPA-CNPq; [Roma]: FAO, 1986. p. 45-73.
- SCHREINER, H.G. Culturas intercalares de soja em reflorestamentos de eucaliptos no Sul-Sudeste de Brasil. Colombo. **Boletim de Pesquisa Florestal**. N. 18/19, p.1-10. 1989.
- SILVA, A.R.; VELOSO, C.A.C.; CARVALHO, E.J.M.; ALVES, L.W.R.; AZEVEDO, C.M.B.C.; SILVEIRA FILHO, A.; OLIVEIRA JUNIOR, M.C.M.; FERNANDES, P.C.C. Desenvolvimento do componente agrícola e da espécie eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta no município de Paragominas-PA. In: I Workshop de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em Rondônia. Vilhena. EMBRAPA, (EMBRAPA, **Série Documentos n° 141**), 2010.

\* A correção e a padronização do texto e das Referências Bibliográficas são de responsabilidade dos autores.