

# CIRCULAR TÉCNICA

n. 184 - julho - 2013

ISSN 0103-4413



Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Departamento de Publicações  
Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - União - 31170-495  
Belo Horizonte - MG - site: [www.epamig.br](http://www.epamig.br) - Tel. (31) 3489-5000  
Disponível no site, em Publicações



## Sorgo granífero em Sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta sob residual de fósforo e diferentes arranjos de eucalipto<sup>1</sup>

*Carlos Juliano Brant Albuquerque<sup>2</sup>  
Maria Celuta Machado Viana<sup>3</sup>  
Fernando Oliveira Franco<sup>4</sup>  
Benó Wendling<sup>5</sup>  
Ísis Barreto Dantas<sup>6</sup>  
Diego Ramon Alves Pereira<sup>7</sup>  
Rafael Marcão Tavares<sup>8</sup>*

### INTRODUÇÃO

Dentre as opções para recuperação de pastagens degradadas no Brasil Central, destaca-se o Sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF). Este Sistema agrega diversificação de atividades, intensificação no uso da terra e sustentabilidade, além de aumentar a biodiversidade.

Na região do Cerrado, existem cerca de 50 milhões de hectares de terra sob pastagens degradadas passíveis de recuperação (ALVARENGA; GONTIJO NETO, 2009). A baixa disponibilidade de fósforo (P) nos solos dessa região limita a produção satisfatória das espécies cultivadas. Vários autores defendem que o P é o macronutriente limitante

para as produções agrícolas na região dos Cerrados (PIAIA et al., 2002; CORRÊA; MAUAD; ROSOLEM, 2004). Nesse aspecto, o melhor aproveitamento da área é a maior vantagem do ILPF, pelo consórcio e rotação de componentes arbóreos, herbáceos e animais, cultivo escalonado ou simultâneo.

A espécie arbórea de maior destaque nesse sistema é o eucalipto. Sua adaptação às condições locais de clima e solo, o crescimento rápido e a arquitetura de sua copa favorecem a consorciação com outras culturas (VIANA et al., 2012). Com relação à cultura anual, destaca-se o cultivo do sorgo, pela simplicidade de condução, multifuncionalidade e tolerância a condições desfavoráveis.

<sup>1</sup>Circular Técnica produzida pela EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba. Tel.: (34)3317-7600. Correio eletrônico: [cttp@epamig.br](mailto:cttp@epamig.br)

Apoio FAPEMIG e CNPq.

<sup>2</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, D.Sc., Pesq. EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba-FEUB/ Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 593, CEP 38400-902 Uberlândia-MG. Correio eletrônico: [carlosjuliano@epamig.br](mailto:carlosjuliano@epamig.br)

<sup>3</sup>Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, D.Sc., Pesq. EPAMIG Centro-Oeste/Bolsista FAPEMIG, CEP 35715-000 Prudente de Moraes-MG. Correio eletrônico: [mvcv@epamig.br](mailto:mvcv@epamig.br)

<sup>4</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.Sc., Universidade Federal de Uberlândia- Instituto de Ciências Agrárias, Caixa Postal 593, CEP 38400-902 Uberlândia-MG. Correio eletrônico: [fernandooliveirafranco@yahoo.com](mailto:fernandooliveirafranco@yahoo.com)

<sup>5</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, D.Sc., Prof. Universidade Federal de Uberlândia- Instituto de Ciências Agrárias, Caixa Postal 593, CEP 38400-902 Uberlândia-MG. Correio eletrônico: [beno@iciag.ufu.br](mailto:beno@iciag.ufu.br)

<sup>6</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, D.Sc., Bolsista PMPD CAPES/FAPEMIG/Universidade Federal de Uberlândia - Instituto de Ciências Agrárias, Caixa Postal 593, CEP 38400-902 Uberlândia-MG. Correio eletrônico: [isis\\_bd@hotmail.com](mailto:isis_bd@hotmail.com)

<sup>7</sup>Graduando Agronomia Universidade Federal de Uberlândia - Instituto de Ciências Agrárias, Bolsista FAPEMIG/EPAMIG, Caixa Postal 593, CEP 38400-902 Uberlândia-MG. Correio eletrônico: [diegoramon\\_agro@hotmail.com](mailto:diegoramon_agro@hotmail.com)

<sup>8</sup>Graduando Agronomia Universidade Federal de Uberlândia - Instituto de Ciências Agrárias, Bolsista FAPEMIG/EPAMIG, Caixa Postal 593, CEP 38400-902 Uberlândia-MG. Correio eletrônico: [rmtagro@hotmail.com](mailto:rmtagro@hotmail.com)

Segundo Costa et al. (2012), a utilização de sorgo granífero para renovação de pastagens tem-se mostrado uma opção interessante para amortizar custos. O sorgo para silagem tem crescimento mais acelerado e, quando associado com capim, em ILPF, não há queda de produção. Com o componente florestal, o sorgo normalmente entra no início, quando as árvores estão pequenas e ainda não há sombreamento. Ressaltam também que o sorgo pode ser usado na diversificação e intensificação de sistemas pecuários, tanto para produção de silagem, como para corte ou pastejo.

No Brasil, o sorgo granífero tem-se concentrado principalmente no Brasil Central em sucessão a culturas de verão, principalmente a soja (ALVARENGA et al., 2011). Além do fornecimento de grãos, a planta de sorgo oferece proteção mecânica aos agentes de degradação do solo, radiação solar e chuvas erosivas.

Dessa forma, a fim de avaliar pesos de grãos de sorgo em sucessão à cultura da soja, cultivada sob diferentes fontes de P, implantaram-se em Sistema ILPF diferentes arranjos de eucalipto, no município de Uberlândia, MG.

## RESULTADOS

A área de implantação pertence à Fazenda Experimental de Uberlândia (FEUB) da EPAMIG Triângulo e Alto Paraíba. O experimento foi conduzido na safinha 2012, após colheita da soja, implantada sob diferentes fontes de P, em área cultivada com eucalipto (cultivar A 144) em diferentes arranjos estruturais, em linhas triplas (2 x 3 x 2) +20 m; em linhas duplas: (2 x 3) +15 m e (2 x 3) +20 m; e em linhas simples 10 x 2 m. No cultivo de verão, com a semeadura da soja, foram fornecidos 120 kg/ha de  $P_2O_5$ , 120 kg/ha de  $K_2O$  e 20 kg/ha de N. Para o fornecimento de P, utilizaram-se os diferentes adubos fosfatados em suas respectivas quantidades: adubo organomineral, 500 kg/ha; fosfato monoamônico, 250 kg/ha; termofosfato magnésiano, 857 kg/ha; superfosfato simples, 667 kg/ha; além de testemunha (T) com ausência de fertilizantes fosforados.

Após a colheita da soja nas entrelinhas do eucalipto, realizou-se a semeadura mecanizada do sorgo com adição de 100 kg/ha de fosfato monoamônico (MAP).

O espaçamento entrelinhas de cultivo foi de 0,6 m, com densidade de 140 mil plantas/hectare.

Durante a condução do experimento, realizaram-se aplicações de defensivos agrícolas para controle de pragas, doenças e plantas daninhas, conforme recomendações e práticas comumente adotadas na região.

Para a avaliação da produtividade do sorgo, foram colhidas, dentro da área útil, quatro linhas de 6 m de comprimento, totalizando uma área de 14,4 m<sup>2</sup>, a qual foi utilizada para a extrapolação dos dados.

Para a quantificação da produtividade foi realizada a pesagem dos grãos colhidos na área útil, com umidade padronizada para 13%. Os valores foram extrapolados para kg/ha e denominados produtividade calculada. Assim calculou-se a produtividade efetiva, que consiste na produtividade da soja em ILPF, descontando a área ocupada pela floresta, pela seguinte expressão: produtividade efetiva (kg/ha) = {produtividade calculada (kg/ha) x [(10000 – área ocupada pela floresta (m<sup>2</sup>)) / 10000]}.

Após coleta manual das panículas do sorgo, este foi debulhado, pesado e medida a umidade dos grãos. A maior produtividade efetiva foi no arranjo de (2 x 3) + 20 m, com 1.518,8 kg/ha. Em seguida, os arranjos (2 x 3 x 2) + 20 m e (2 x 3) +15 m, destacaram-se com 1.079 e 824,7 kg/ha, respectivamente, não havendo diferença significativa entre estes.

A menor produtividade efetiva nos arranjos (2 x 3) + 15 m, (2 x 3 x 2) + 20 m e na testemunha pode ser explicada pela menor incidência de radiação para o desenvolvimento da cultura no Sistema ILPF, causada pelo sombreamento proporcionado pelo eucalipto.

Em relação às fontes de P, as maiores produtividades foram obtidas quando utilizado termofosfato magnésiano e superfosfato simples, com 1537,4 e 1406,7 kg/ha, respectivamente, não diferindo significativamente entre si.

A planta de sorgo tem ampla adaptação a condições edafoclimáticas, o que permite seu cultivo em ampla faixa de solo, apesar de ser uma planta exigente em fertilidade (ALVARENGA et al., 2011).

O cultivo de lavouras nas entrelinhas mais adensadas de eucalipto é limitado pela redução na disponibilidade de luz, além da competição maior por água e nutrientes. Os arranjos com espaçamentos maiores permitem o estabelecimento mais favorável às culturas nas faixas de plantio, na entrelinha do eucalipto (OLIVEIRA et al., 2007).

Com relação ao adubo fosfatado, a produção de grãos de sorgo é favorecida pelo aumento na eficiência do nitrogênio (N) absorvido que, ao unir-se às cadeias carbonadas, incrementa a formação de tecidos novos, o índice de área foliar e a longevidade das folhas com atividade fotossintética (TAIZ; ZEIGER, 2004).

No Quadro 1 são apresentados os resultados da produtividade calculada e produtividade efetiva do experimento conduzido em Uberlândia, MG.

QUADRO 1 - Resultados médios de produtividade calculada e efetiva do sorgo granífero, em função dos arranjos de eucalipto e das fontes fosfatadas<sup>1</sup>, no experimento conduzido na FEUB/EPAMIG, em Uberlândia, MG

Arranjo	Nº de plantas/arranjo/ha	Produtividade calculada (kg/ha)	Produtividade efetiva (kg/ha)
2 x 10 m	500	294,0	291,1 c
(2 x3) + 15 m	600	841,5	824,7 b
(2 x 3 x 2) + 20 m	600	1112,4	1079,0 b
(2 x 3) + 20 m	500	1549,8	1518,8 a
Fonte	kg/ha		
Testemunha	-	1256,9	1126,6 b
Termofosfato magnesiano	-	1715,3	1537,4 a
Organomineral	-	1402,8	1257,3 b
Fosfato monoamônico	-	1458,3	1307,1 b
Superfosfato simples	-	1569,4	1406,7 a

NOTA: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

(1)Foi considerada área de 100 x 100 m.

## CONCLUSÃO

O sombreamento causado pelo eucalipto influencia a produtividade do sorgo no Sistema ILPF nos arranjos com essa cultura.

As maiores produtividades foram obtidas no arranjo de eucalipto de (2 x 3) + 20 m.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M. Introdução à Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. *Jornal Eletrônico da Embrapa Milho e Sorgo*, Sete Lagoas, ano 3, n. 16, ago. 2009. Disponível em: <[http://www.cnpmis.embrapa.br/grao/16\\_edicao/grao\\_em\\_grao\\_artigo\\_01.htm](http://www.cnpmis.embrapa.br/grao/16_edicao/grao_em_grao_artigo_01.htm)>. Acesso em: 14 maio 2013.

ALVARENGA, R. C. et al. A cultura do sorgo em sistemas integrados lavoura-pecuária ou lavoura-pecuária-floresta. *Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo*, 2011. 14 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 172).

CORRÊA, J. C; MAUAD, M; ROSOLEM, C. A. Fósforo no solo e desenvolvimento de soja influenciados pela adubação fosfatada e cobertura vegetal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 39, n. 12, p. 1231-1237, dez. 2004.

COSTA, F. P. et al. Avaliação econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta voltados para a recuperação de áreas degradadas em Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS PARA A PRODUÇÃO PECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 7., 2012, Belém. [Resumos expandidos...] *Sistemas silvipastoris: o caminho para a economia verde na produção animal*. Belém: UFPA, 2012. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/74389/1/Roberto-Giolo-0000003112-p799-Paim.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2013.

OLIVEIRA, T. K. de et al. Radiação solar no sub-bosque de sistema agrossilvipastoril com eucalipto em diferentes arranjos estruturais. *Cerne*, Lavras, v.13, n.1, p.40-50, mar. 2007.

PIAIA, F. L. et al. Eficiência da adubação fosfatada com diferentes fontes e saturações por bases na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 26, n. 3, p. 488-499, maio/jun. 2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 526p.

VIANA, M. C. M. et al. **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em propriedades rurais**. Prudente de Moraes: EPAMIG Centro-Oeste 2012. 16p. Cartilha.