



DPD-Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento



## Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

### SISTEMA AGRISILVIPASTORIL COM ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS NA REGIÃO SUDESTE<sup>1</sup>

Nicodemo, M.L.F<sup>2</sup>.; Santos, P.M<sup>3</sup>.; Porfírio-da-Silva, V<sup>4</sup>.; Freitas, A.R.<sup>5</sup>.; Rassini, J.B.<sup>6</sup>.; Caputti, G<sup>7</sup>.

1 Projeto financiado pela Embrapa e Fapesp

2 pesquisadora, Embrapa Pecuária Sudeste. [mlnicodemo@cppse.embrapa.br](mailto:mlnicodemo@cppse.embrapa.br);

3 pesquisadora, Embrapa Pecuária Sudeste, [patricia@cppse.embrapa.br](mailto:patricia@cppse.embrapa.br)

4 pesquisador, Embrapa Florestas, [porfiro@cnpf.embrapa.br](mailto:porfiro@cnpf.embrapa.br)

5 pesquisador, Embrapa Pecuária Sudeste, [ribeiro@cppse.embrapa.br](mailto:ribeiro@cppse.embrapa.br)

6 Joaquim Bartolomeu Rassini, Embrapa pecuária Sudeste, [rassini@cppse.embrapa.br](mailto:rassini@cppse.embrapa.br)

7 bolsista, estudante Unicastelo, [gcaputti@yahoo.com.br](mailto:gcaputti@yahoo.com.br)

**Resumo:** A arborização de pastagens com espécies florestais madeireiras e/ou fixadoras de nitrogênio tem como objetivos diversificar a renda do produtor e contribuir para a sustentabilidade das pastagens. Cerca de 60 a 70% das pastagens brasileiras encontram-se degradadas. A utilização de culturas agrícolas na recuperação de pastagens tem se mostrado interessante para o produtor rural, reduzindo o custo de implantação das árvores. Neste trabalho, procurou-se avaliar o desenvolvimento de um sistema de produção onde foram plantadas faixas com três linhas com sete espécies florestais nativas, intercaladas com uma faixa de 15 m ocupada com cultivos agrícolas. Houve diferença ( $P < 0,05$ ) no desenvolvimento das árvores, avaliados por altura, diâmetro da base, danos por insetos e por doenças e vigor. As espécies que se destacaram foram capixingui (*Croton floribundum*), mutambo (*Guazuma ulmifolia*) e canafístula (*Peltophorum dubium*). O ipê-felpudo (*Zeyheria tuberculosa*) apresentou o pior desempenho. Não se observou efeito negativo das árvores, até o momento, sobre o cultivo agrícola (milho ou sorgo) intercalar ( $P > 0,05$ ).

**Palavra-chave:** árvores, cultivo agrícola, integração lavoura-pecuária-floresta.

### AGROFORESTRY SYSTEM WITH NATIVE TREES IN SOUTHEASTERN BRAZIL<sup>1</sup>

**Abstract:** Silvopastoral systems designed for timber and environmental services aiming at income diversification and livestock production systems sustainability. About 60 to 70% of Brazilian pastureland is degraded. Pasture renovation associated to agriculture has been shown to be a good option for the farmer, diminishing the costs associated with tree introduction in the pastures. In the present experiment, a production system consisting of a five meter- strip with three lines of seven native trees associated with a 15 meter-strip planted with agriculture was evaluated. The development of the trees, evaluated as height, diameter, damage by insects and by diseases and strength showed significant differences ( $P < 0.05$ ) among species. Capixingui (*Croton floribundum*), mutambo (*Guazuma ulmifolia*) and canafístula (*Peltophorum dubium*) showed better development. Ipê-felpudo (*Zeyheria tuberculosa*) showed the lowest

## Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

performance. The trees did not affected negatively intercrop (corn or sorghum) yields ( $P>0.05$ ).

**Keywords: trees, agriculture, intercropping**

### Introdução

A arborização de pastagens com espécies florestais madeireiras e/ou fixadoras de nitrogênio tem como objetivos diversificar a renda do produtor e contribuir para a sustentabilidade das pastagens. Cerca de 60 a 70% das pastagens brasileiras encontram-se degradadas. A utilização de culturas agrícolas na recuperação de pastagens tem se mostrado interessante para o produtor rural, reduzindo o custo de implantação das árvores. A presença de árvores traz benefícios para as culturas associadas, funcionando como barreiras quebra-vento e assim alterando favoravelmente o microclima, protegendo dos ventos e do ressecamento, além de fornecerem nutrientes. Por outro lado, as árvores competem com os cultivos associados por água, luz e nutrientes. Neste trabalho, procurou-se avaliar o desenvolvimento de um sistema de produção onde foram plantadas sete espécies florestais nativas em faixas intercaladas com cultivos agrícolas.

### Material e Métodos

Este experimento foi implantado na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. O clima é classificado como Cwa-Awa (Köppen). A temperatura média anual é de 26,8 °C e a média das mínimas, 15,6 °C. A umidade relativa média anual do ar é de 75,6%. O relevo da região é suave – ondulado com altitude média de 850 m. A área experimental estava formada por *Brachiaria decumbens* em LVA textura média. As árvores foram plantadas em três linhas, acompanhando o nível do terreno e com distancia entre árvores 2,5 m x 2,5 m, resultando em cerca de 600 árvores/ha. A área total do experimento compreende cerca de quatro hectares. As espécies florestais testadas, plantadas na linha central foram: angico-branco (*Anadenanthera colubrina*); canafístula (*Peltophorum dubium*); ipê-felpudo (*Zeyheria tuberculosa*); jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis*) e pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*). Para o tutoramento destas espécies e para disponibilizar recursos para a fauna foram plantadas duas linhas marginais com mutambo (*Guazuma ulmifolia*) e capixingui (*Croton floribundum*). Após análises do solo, foi feita calagem em toda a área experimental (3,3 t/ha de calcário dolomítico PRNT 75%). Para o plantio, as linhas das árvores foram subsoladas e sulcos de 30 cm de profundidade foram abertos com sulcador de cana. Foram aplicados nas covas das árvores ao plantio 100 g de NPK 8-28-16 e 10 g de FTE BR12, juntamente com 2 g de condicionador de solo (gel de poliácridamida) em 500 mL de água. Foi aplicado glifosato para dessecamento do capim cerca de 15 dias antes do plantio das mudas nas faixas do pasto. Foram plantadas 2.413 mudas de árvores em 5/1/2008. Os tratos culturais envolveram o combate às formigas cortadeiras, roçada do capim nas faixas de árvores e coroamento das mudas, a fim de minimizar a competição das invasoras. Em novembro de 2008 as árvores receberam 100 g de NPK 08-28-16 na coroa. Entre as faixas de árvores foram plantados sorgo em dezembro de 2007, com condução da rebrota, seguido de plantio de milho em novembro de 2008, seguindo métodos convencionais de produção. A produção de matéria seca foi medida nas épocas dos cortes, em 29/4/2008 e 09/03/2009, nas distâncias de 1m, 3,75 m e 15m da faixa de árvores. Foram medidos o diâmetro da base do caule e a altura total da árvore, bem como danos por insetos ou sinais de doenças e/ou desequilíbrios nutricionais e vigor (1=bom; 2=regular; 3=ruim). Os danos por insetos e doenças foram avaliados obedecendo a seguinte escala: leve = 1 (até 25 % da planta); moderado = 2 (até 50% da planta); severo = 3 (até 75 % da planta); e grave = 4 (mais de 75% da planta danificada). Os dados foram analisados na forma de medidas repetidas, por meio do procedimentos MIXED do SAS, conforme o modelo

## Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \delta_{ij} + \varepsilon_{ij}$ ;  $y_{ijk}$  é o valor observado, na parcela  $j$  (formada por faixa, linha dentro de faixa e árvore dentro de linha e faixa), na espécie florestal  $i$ ;  $\mu$  é o efeito médio global;  $\alpha_i$  é o efeito fixo da espécie florestal  $i$ ;  $\delta_{ij}$  é o efeito aleatório entre parcelas; e  $\varepsilon_{ij}$  é o erro aleatório. Para a análise estatística, as variáveis: danos por insetos ( $y$ ) e por doenças ( $y$ ) e vigor ( $y$ ), foram transformadas em  $\sqrt{y+0,5}$ .

### Resultados e Discussão

Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre as espécies em relação a todas as variáveis estudadas. As espécies que apresentaram maior altura média e diâmetro médio no final da estação seca, em novembro/2008, foram capixingui e mutambo (Tabela 1). Canafístula e pau-jacaré ficaram numa posição intermediária, enquanto ipê-felpudo, angico-branco e jequitibá-branco tiveram menor desempenho.

Tabela 1. Médias e erros-padrão de altura (cm) e de diâmetro basal (mm), de espécies florestais nativas em sistemas agrissilvipastoril.

Espécies	Altura		Diâmetro	
	23/4/2008	21/11/2008	23/4/2008	21/11/2008
Capixingui	55,82±27,92 ab	103,46±46,84 a	9,27±3,56 ab	21,16±8,58 a
Mutambo	63,32±27,87 a	96,36±37,95 a	10,64±4,19 a	21,27±8,27 a
Canafístula	45,60±16,42 ab	64,87±27,74 ab	10,58±3,16 a	15,74±7,43 ab
Pau-jacaré	53,46±38,43 ab	80,47±59,47 ab	6,36±3,36 bc	9,4±5,97 bc
Ipê-felpudo	10,67±4,92 c	14,67±8,43 c	6,38±1,40 bc	7,11±2,34 c
Angico-branco	33,80±34,74 bc	47,32±45,51 bc	4,79±2,69 c	8,00±6,46 c
Jequitibá-branco	43,47±13,89 ab	49,94±14,77 bc	7,64±1,65 abc	9,11±2,13 bc
<b>Total geral</b>	<b>53,95</b>	<b>85,65</b>	<b>9,24</b>	<b>17,77</b>

a,b,c.. indicam diferenças entre espécies nas colunas ( $P < 0,05$ )

As taxas de crescimento das árvores neste experimento foram inferiores aquelas relatadas na literatura (Carvalho, 2003, 2006), entretanto 2008 foi um ano de chuvas irregulares e ocorrência de veranicos, com precipitação pluviométrica local (1081 mm) 20% abaixo da média histórica (1353 mm). Capixingui e mutambo são espécies de crescimento rápido, desenvolvem-se bem a pleno sol e são menos exigentes quanto as características de fertilidade do solo. Essas características, associadas à adaptação às condições edafoclimáticas locais, são fatores importantes para o bom desempenho dessas espécies. O ipê felpudo foi a espécie com pior desempenho, apresentando as menores médias de altura e de diâmetro. Além disso, o ipê teve menor vigor e apresentou maior número de sinais de doenças. As taxas de crescimento observadas foram muito inferiores aquelas relatadas por Luz et al. (1985), onde 45% das mudas de ipê-felpudo atingiram mais de um metro aos 12 meses. As plantas foram descritas como vigorosas. Fatores como condições climáticas adversas e procedência das mudas podem ter interferido no resultado. No trabalho mencionado, as mudas foram plantadas após preparo

## Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

convencional do solo, consistindo em limpeza da capoeira, aração e gradagem, não tendo sido feita calagem nem adubação. As mudas do presente experimento foram plantadas em área anteriormente coberta por pastagem de braquiária, com extenso banco de sementes. Houve necessidade de capinas freqüentes, mas a matocompetição pode ter prejudicado o desenvolvimento das plantas, além de haver possibilidade de alelopátia. Resultados de pesquisa mostraram que a *Brachiaria decumbens* tem grande capacidade de inibição do desenvolvimento das mudas de *Eucalyptus grandis* (Souza et al., 2003) e de cultivos agrícolas (Souza et al., 2006). A espécie de menor vigor ( $P < 0,05$ ) foi o ipê-felpudo, acompanhado de angico. As espécies que sofreram maior dano por inseto foram capixingui, mutambo e jequitibá ( $P < 0,05$ ). As espécies mais afetadas ( $P < 0,05$ ) por doenças ou desequilíbrios nutricionais foram ipê-felpudo, capixingui, mutambo e jequitibá. A combinação dessas informações com as médias de altura e de diâmetro indicam maior fragilidade e menor desenvolvimento do ipê-felpudo e do jequitibá.

A interação entre as árvores e as culturas agrícolas tem múltiplas facetas (Rao et al., 1998). A presença das árvores protege o solo da erosão, protege as culturas agrícolas dos danos pelo vento e altera o microclima. Entretanto, há competição entre os componentes do sistema por água, luz e nutrientes, podendo afetar principalmente a área mais próxima da faixa de árvores. Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) na produção de matéria seca dos cultivos agrícolas em função da distância das faixas de árvores (1,0m; 3,75 m ou 7,5m da faixa de árvores).

### Conclusões

Mutambo, capixingui e canafístula mostraram bom desempenho inicial. Medidas devem ser tomadas para que no futuro o produtor rural possa dispor de mudas de espécies nativas selecionadas visando seu uso comercial.

### Literatura citada

- Carvalho, P.E.R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2003. 1.039 p.
- Carvalho, P.E.R. Espécies arbóreas brasileiras. V.2. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2006. 627 p.
- Luz, H.F. et al. Teste de procedências de ipê felpudo (*Zeyhera tuberculosa* Bur .) : resultados da primeira avaliação aos 12 meses. IPEF, n.30, p.55-58, 1985.
- Rao, M. R. et al. Biophysical interactions in tropical agroforestry systems. *Agroforestry Systems*, v. 38, p. 3–50, 1998.
- Souza, L. S. et al. Efeito alelopático de plantas daninhas e concentrações de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis*). *Planta Daninha*, v. 21, n. 3, p. 343-354, 2003.
- Souza, L. S et al. Efeito alelopático de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o crescimento inicial de sete espécies de plantas cultivadas. *Planta daninha*, v.24, n.4, pp. 657-668, 2006.