



Desenvolvimento de árvores nativas em sistemas silvipastoril e agrossilvipastoril na região Sudeste¹

Maria Luiza Franceschi Nicodemo², Vanderley Porfírio-da-Silva³, José Ricardo Macedo Pezzopane²,
Patrícia Menezes Santos², Marcela de Melo Brandão Vinholis², Waldomiro Barioni Júnior²

¹Projeto financiado pela FAPESP

²Pesquisador(a) do CPPSE/Embrapa Pecuária Sudeste. e-mail: mlnicodemo@cppse.embrapa.br.

³Pesquisador do CNPF/Embrapa Florestas. e-mail: porfrio@cnpf.embrapa.br

Resumo: Este artigo descreve o desenvolvimento de espécies florestais nativas associadas à pastagem (sistema silvipastoril) ou a cultivos agrícolas (sistema agrossilvipastoril) na região Sudeste, em zona de transição dos biomas Mata Atlântica e Cerrado. As árvores - mutambo (*Guazuma ulmifolia*); capixingui (*Croton floribundus*); angico-branco (*Anadenanthera colubrina*); canafístula (*Peltophorum dubium*), ipê-felpudo (*Zeyheria tuberculosa*); jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis*) e pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) - foram plantadas em faixas com três linhas de árvores, com 15 m de distância entre faixas e espaçamento 2,5 m x 2,5 m entre árvores na faixa. Duas vezes por ano (início e final da estação chuvosa) foram medidos altura e diâmetros do colo e à altura do peito (1,3 m) das árvores. O desenvolvimento das árvores foi maior na área de pastagem do que na área agrícola. Mutambo e capixingui destacaram-se durante todo o período experimental, apresentando maiores crescimento em altura e diâmetros aos 23 meses. As espécies de crescimento mais lento foram ipê-felpudo e jequitibá-branco.

Palavras-chave: espécie florestais nativas, integração lavoura-pecuária-floresta, sistemas de produção

Development of native trees in silvopastoral system or agrosilvopastoral at Brazilian Southeast

Abstract: The performances of native trees associated to pasture (silvopastoral system) or to agriculture were evaluated at a transition area comprising savannah (Cerrado) and Atlantic Forest at Brazilian Southeast. The trees - mutambo (*Guazuma ulmifolia*); capixingui (*Croton floribundus*); angico-branco (*Anadenanthera colubrina*); canafístula (*Peltophorum dubium*), ipê-felpudo (*Zeyheria tuberculosa*); jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis*) and pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) – were planted in rows with three lines of trees, at 15 m distance and spacing of 2.5 m x 2.5 m in the rows. Twice a year, at the beginning and at the end of the wet season, height and diameter at the base and at breast height (1.3 m) measurements were taken. Overall tree performance was better at the pastures than at the agricultural site. Mutambo and capixingui exhibited the best growth during the whole evaluation, with higher heights and diameters at 23 months. Ipê-felpudo and jequitibá-branco showed the worst results.

Keywords: agroforestry, indigenous trees, livestock production

Introdução

A adoção de sistemas integrados de produção vem crescendo no Brasil. As árvores mais utilizadas na composição dos sistemas na região Centro-sul são *Eucalyptus* spp., *Pinus* spp. e *Grevillea robusta*. Várias espécies florestais nativas são indicadas para a produção de madeira valiosa, tem silvicultura conhecida e apresentam possibilidade de corte aos 15-20 anos (Carvalho, 2003), o que as torna uma possível alternativa ao uso das espécies exóticas mencionadas. O aporte de nitrogênio pelas árvores pode contribuir significativamente para a persistência e a recuperação das pastagens. A escolha de espécies adaptadas às condições edafoclimáticas locais é fundamental para o sucesso desses sistemas. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de sete espécies florestais nativas em sistemas silvipastoril e agrossilvipastoril implantado na região Sudeste, em zona de transição entre Mata Atlântica e Cerrado.

Material e Métodos



O experimento foi implantado na Fazenda Canchim, São Carlos, SP (latitude 22° 00' S, longitude 47°50' W e altitude de 860 m). O clima é Cwa-Awa (Köppen), com duas estações bem definidas e precipitação pluvial acumulada anual de 1.138 a 1.593 mm. A temperatura média anual é de 21,2 °C. A área experimental estava formada por *Brachiaria decumbens* em Latossolo Vermelho-Escuro (sistema silvipastoril, SSP, 8 ha) e Latossolo Vermelho-Amarelo (sistema agrossilvipastoril, ILPF, 4 ha) de textura média. As árvores foram plantadas em dezembro/2007 em três linhas, acompanhando o nível do terreno e com distância entre árvores de 2,5 m x 2,5 m, resultando em cerca de 600 árvores/ha. Na linha central, foram plantadas as seguintes espécies florestais: angico-branco, canafístula, ipê-felpudo, jequitibá-branco e pau-jacaré. Para tutoramento destas espécies, foram plantadas duas linhas marginais com mutambo e capixingui alternados. Foram aplicados nas covas das árvores ao plantio 100 g de NPK 8-28-16 e 10 g de FTE BR12. Foi feita calagem de toda a área do sistema silviagrícola (3,3 t/ha de calcário dolomítico PRNT 75%) antes do plantio das árvores; no caso da área de silvipastoril, as mudas receberam 30 g de calcário dolomítico na cova. Em novembro de 2008 as árvores receberam 100 g de NPK 08-28-16 na coroa e em março de 2009 receberam 50g sulfato de amônio/planta. As mesmas árvores foram avaliadas em todo o período experimental e correspondiam a 10% do total. Os tratos culturais envolveram o combate às formigas cortadeiras, controle mecânico ou químico do capim nas faixas de árvores e coroamento das mudas. A faixa de 15 m entre as faixas de árvores foi mantida por pastagem (*B. decumbens*) ou ocupada por cultivo convencional de culturas agrícola anual (milho, sorgo, guandú). As pastagens receberam adubação de manutenção na estação chuvosa. Foram obtidos dados de altura (cm), diâmetro da base do tronco e diâmetro a altura do peito (mm) duas vezes por ano, no início e no final da estação chuvosa. O diâmetro da base do tronco foi medido com auxílio de paquímetro entre dois e cinco cm do colo; o diâmetro a altura do peito (DAP) corresponde ao diâmetro do caule a 1,30 m de altura. A altura foi medida até a gema apical em plantas até 1,30 m de altura. A partir de 1,30 m, altura total passou a ser medida como o comprimento desde a base até o final da copa. O DAP começou a ser medido no segundo ano experimental. Os dados de altura, diâmetro e DAP foram submetidos a uma análise de variância (split plot) pelo procedimento GLM do SAS (SAS, 2003). Considerou-se no modelo ($Y = \mu + \text{area} + \text{especie} + \text{area} * \text{especie} + \text{erro}_a + \text{mês} + \text{mês} * \text{area} + \text{mês} * \text{especie} + \text{mês} * \text{area} * \text{especie} + \text{erro}_b$) os efeitos de área (SSP, ILPF), espécie (capixingui, mutambo, canafístula, pau-jacaré, ipê, angico, jequitibá) e mês (4, 11, 17 e 23). Usou o erro_a para testar os efeitos de área, espécie e as suas respectivas interações. Para o efeito de mês com as respectivas interações usou o erro_b, gerado pelo modelo. Os resultados foram organizados em tabelas e gráficos e para comparação múltiplas das médias adotou-se a opção LSMEANS do SAS ao nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

A altura média das árvores no silvipastoril foi superior à altura no sistema agrossilvipastoril (112,54 ± 4,16 cm vs. 100,73 ± 4,26 cm, P<0,05). Não houve interação entre área (agrossilvipastoril ou silvipastoril) e espécie para a variável altura (P>0,05). A altura das árvores aumentou (P<0,05) em relação à média da avaliação anterior, em todos os meses (Tabela 1). Árvores associadas à pastagem cresceram mais que árvores associadas ao cultivo agrícola a partir do 17º mês de avaliação (P<0,05). As espécies tutoras, capixingui e mutambo, destacaram-se das demais, com as maiores alturas. Ipê-felpudo e jequitibá-branco tiveram os piores desempenhos.

Tabela 1 Média (± erro padrão) do crescimento em altura (cm) das espécies florestais durante 23 meses.

Espécie	Mês 4	Mês 11	Mês 17	Mês 23
Capixingui	57,27 ± 4,29 ^A	95,56 ± 4,47 ^A	216,00 ± 4,29 ^A	313,11 ± 4,29 ^B
Mutambo	59,15 ± 4,29 ^A	86,99 ± 4,47 ^A	217,14 ± 4,29 ^A	333,10 ± 4,29 ^A
Canafístula	48,11 ± 5,98 ^{AB}	66,47 ± 5,98 ^B	117,94 ± 5,98 ^C	176,86 ± 5,98 ^D
Pau-jacaré	50,54 ± 7,22 ^{AB}	75,46 ± 7,22 ^{AB}	132,12 ± 7,22 ^{BC}	210,45 ± 6,46 ^C
Ipê	14,28 ± 5,98 ^C	18,65 ± 5,98 ^D	42,38 ± 5,98 ^E	67,50 ± 5,98 ^F
Angico	32,48 ± 5,98 ^B	55,65 ± 5,98 ^{BC}	110,93 ± 5,98 ^C	156,51 ± 5,98 ^E



Jequitibá	42,65 ± 6,38 ^B	46,84 ± 6,38 ^C	63,07 ± 6,38 ^D	78,53 ± 5,98 ^F
Média geral	43,50 ± 2,20 ^d	63,66 ± 2,21 ^c	128,51 ± 2,20 ^b	190,86 ± 2,13 ^a

Médias na coluna com letras maiúsculas iguais ou na linha com letras minúsculas iguais não diferem (P>0,05) estatisticamente.

Na avaliação do diâmetro da base do tronco, observou-se interação entre áreas (silvipastoril ou agrossilvipastoril) e espécie florestal (P<0,05). As médias de capixingui e de mutambo estavam mais altas na área de agricultura, ao contrário das demais. O diâmetro médio do colo no sistema silvipastoril foi maior que no agrossilvipastoril (24,31 ± 0,51 vs. 21,55 ± 0,57, P<0,05). Houve diferença significativa entre as espécies quanto ao diâmetro da base do tronco. Destacaram-se mutambo (39,82A ± 0,77) e capixingui (37,23B ± 0,77), seguidos por canafístula (24,77C ± 1,06) e pau-jacaré (20,43D ± 1,20). Os menores diâmetros ocorreram em angico (14,61E ± 1,06), ipê (12,80E ± 1,06) e jequitibá (10,84E ± 1,09). Letras distintas associadas às médias indicam diferença estatística (P<0,05). As médias de diâmetro do colo aumentaram progressivamente com a idade das árvores (P<0,05). Houve interação entre diâmetro e espécie. O posicionamento das espécies quanto ao diâmetro da base do tronco variou no tempo (P<0,05). Árvores associadas à pastagem cresceram mais que árvores associadas ao cultivo agrícola a partir do 23º mês de avaliação (P<0,05). As medidas de DAP só puderam ser feitas no ipê-felpudo e no jequitibá aos 23 meses, de modo que essas espécies foram retiradas da análise estatística. DAP obtido em árvores em pastagem foram semelhantes ao DAP de árvores associadas à agricultura (23,64 ± 1,08 vs. 21,38 ± 1,58, P>0,05), mas houve interação entre área e espécie florestal (P<0,05). O mutambo exibiu DAP mais alto em sistema agrossilvipastoril, ao contrário das demais. Houve aumento do DAP do 17º para a 23º mês (P<0,05). DAPs de mutambo (34,73A ± 1,34), de capixingui (33,47A ± 1,36) destacaram-se, seguidos de pau-jacaré (17,04B ± 2,43), de canafístula (14,61B ± 2,35) e de angico (12,73B ± 2,60). As diferenças em DAP entre espécies foram acentuadas aos 23 meses (P<0,05).

A avaliação conjunta dos dados indicou melhor desempenho para capixingui e mutambo, duas espécies pioneiras, indicadas para recuperação de ecossistemas degradados. Dois critérios, altura e DAP, têm sido utilizados na definição da época em que se considera possível a convivência de bovinos e de árvores sem que aquelas necessitem de proteção, com reflexos no custo de implantação e no uso da área. Considera-se que bovinos não causem dano significativo quando as árvores atingem cerca de 2 m de altura. No estudo de Carvalho et al. (s.d.), todas as espécies florestais plantadas (*Eucalyptus grandis*, *Acacia mangium*, *Mimosa artemisiana*, *Acacia angustissima*, *Leucaena leucocephala* x *L. diversifolia*) ultrapassaram 2 m de altura aos 14 meses, de modo que os sistemas silvipastoris estavam estabelecidos entre 16 e 22 meses. Capixingui e mutambo ultrapassavam 2 m aos 17 meses, e o mesmo aconteceu aos 23 meses para a canafístula e o pau-jacaré associados à pastagem (209,38 ± 7,72 e 239,99 ± 9,13, respectivamente). Outro critério considera que as árvores devem apresentar DAP mínimo de 60 mm. Aos 23 meses de idade, nem mesmo as espécies de maior desenvolvimento, capixingui (43,18 ± 1,03) e mutambo (46,27 ± 1,03), alcançaram este valor, embora estejam bastante próximas.

Conclusões

Capixingui e mutambo podem ser indicados para compor plantios mistos em sistemas integrados de produção. A associação entre as árvores e a pastagem permitiu melhor desenvolvimento das árvores que o plantio nas áreas de cultivo agrícola. As razões para esse comportamento precisam ser estudadas. Canafístula e pau-jacaré apresentaram bom desempenho, o que associado ao valor madeireiro e a capacidade de fixação de nitrogênio os qualifica como componentes dos sistemas integrados na região.

Literatura citada

- CARVALHO, P.E.R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2003. 1.039 p.
- CARVALHO, M.M.; CASTRO, C.R.T.; YAMAGUCHI, L.C.T. et al. A comparison of two methods for the establishment of a silvopastoral system on degraded pasture land. Disponível em: <<http://www.fao.org/WAIRDOCS/LEAD/X6109E/x6109e04.htm#bm04.3>>. Acesso em: 15 mar.2005.
- SAS Institute Inc., System for Microsoft Windows, Release 9.1, Cary, NC, USA, 2003 - CD Room.