



## Sobrevivência inicial de espécies florestais nativas em sistemas agrossilvipastoris<sup>1</sup>

Maria Luiza Franceschi Nicodemo<sup>2</sup>, Marcela de Melo B. Vinholis<sup>2</sup>, Patrícia Menezes Santos<sup>2</sup>, Joaquim Rassini<sup>2</sup>, Vanderley Porfirio-da-Silva<sup>3</sup>, Alfredo Ribeiro de Freitas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Financiado pela FAPESP

<sup>2</sup> Embrapa Pecuária Sudeste. e-mail: mlnicodemo@cnpse.embrapa.br

<sup>3</sup> Embrapa Florestas. e-mail: porfirio@cnpf.embrapa.br

**Resumo:** A seleção de espécies florestais adequadas é fundamental para o sucesso dos sistemas silvipastoris, capazes de diversificar a produção e melhorar o bem-estar animal e a proteção ambiental na pecuária. O objetivo deste trabalho foi avaliar a sobrevivência inicial aos 50 dias das mudas de espécies florestais nativas escolhidas pelo valor econômico e aporte de nitrogênio. Mudas foram plantadas em faixas com três linhas de árvores. As áreas de 15 m entre as faixas de árvores foram ocupadas por sorgo ou pastagem ou adubos verdes. As taxas médias de sobrevivência, cinquenta dias após o plantio, foram: mutambo (*Guazuma ulmifolia*) 79,1 %; capixingui (*Croton floribundum*) 77,6 %; angico-branco (*Anadenanthera colubrina*) 82,0 %; canafístula (*Peltophorum dubium*) 96,4 %, ipê-felpudo (*Zeyheria tuberculosa*) 75,9 %; jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis*) 89,4 % e pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) 66,9 %. Mutambo e capixingui foram utilizadas como tutoras. As taxas médias de sobrevivência nas áreas de pasto, de sorgo e de adubos verdes foram de 76,7 %, 85,4 % e 79,4 %, respectivamente. As espécies com alto valor comercial da madeira, canafístula e jequitibá-branco, apresentaram uma boa taxa de sobrevivência, mesmo quando não se utilizou gel condicionador. A aquisição de prática pela equipe de plantio influenciou as taxas de sobrevivência das mudas: 61,10 % de sobrevivência nas seis primeiras linhas e 88,90 % nas últimas seis linhas plantadas, considerando as 21 linhas do experimento de pasto.

**Palavras-chave:** árvores nativas; pecuária; sistemas silvipastoris

### Initial survival of native trees in agroforestry systems

**Abstract:** The selection of adequate tree species is crucial to the success of silvopastoral systems, which can diversify income, increase animal well-being and protect the environment. The present study evaluated initial survival of Brazilian native tree chosen for their economical value and capacity of nitrogen delivery. Mutambo (*Guazuma ulmifolia*) and capixingui (*Croton floribundum*) were used as tree tutors. Tree seedlings were planted in alleys with three lines of trees. The 15 meter-areas between alleys of trees were occupied with sorghum or pasture or green manure. Mean survival rates, 50 days after planting, were: mutambo (*Guazuma ulmifolia*) 79,1 %; capixingui (*Croton floribundum*) 77,6 %; angico-branco (*Anadenanthera colubrina*) 82,0 %; canafístula (*Peltophorum dubium*) 96,4 %, ipê-felpudo (*Zeyheria tuberculosa*) 75,9 %; jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis*) 89,4 % and pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) 66,9 %. Mean survival rates in the pasture, sorghum and green manure areas were 76,7 %, 85,4 % and 79,4%, respectively. Valuable timber species such as canafístula and jequitibá-branco showed good survival rates even when conditioning gel has not been used for planting. The experience of the planting team affected survival rates: 61,10% for the first six lines of trees and 88,90 % for the last six lines of trees, considering only the 21 lines of trees in the pasture area.

**Keywords:** cattle rearing; silvopastoral systems; timber trees.

### 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. Espécies exóticas como *Eucaliptus* spp., *Grevillea robusta* e *Pinus* spp. foram utilizadas com bastante sucesso em diferentes regiões brasileiras, conciliando proteção ambiental e uso mais eficiente da terra. Várias espécies florestais nativas são indicadas para a produção de madeira valiosa, tem silvicultura conhecida e apresentam possibilidade de corte aos 15-20 anos, o que as torna uma possível alternativa ao uso do eucalipto (Carvalho, 2003). 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 dos sistemas silvipastoris. A taxa de sobrevivência é um componente importante do custo de implantação, este um dos gargalos da implementação de sistemas

silvipastoris. Este trabalho avaliou a sobrevivência inicial de sete espécies florestais nativas indicadas para sistemas silvipastoris.

### Material e Métodos

Este experimento foi implantado na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. O clima é classificado como Cwa-Awa (Köppen), com duas estações bem definidas: seca de abril a setembro e chuvosa de outubro a março. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.440 mm, predominando nos meses mais quentes. A temperatura média, compensada, 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 declives de 3 a 5%, e altitude média de 850 m. A área experimental estava formada por *Brachiaria decumbens* em LVe e LVa textura média. Foram implantados sistemas agroflorestais em três áreas contíguas: a) em 7,7 hectares, as árvores foram plantadas diretamente nas pastagens, com proteção de cerca; b) em 4 hectares, o plantio das árvores foi intercalado com sorgo forrageiro; c) em 1,9 ha, as árvores foram associadas a faixas com adubos verdes. As árvores foram plantadas em três linhas, acompanhando o nível do terreno e com distância entre árvores 2,5 m x 2,5 m, resultando em cerca de 600 árvores/ha. As espécies florestais testadas, plantadas na linha central foram: angico-branco; canafístula; ipê-felpudo; jequitibá-branco; pau-jacaré. Para tutoramento destas espécies e disponibilizar recursos para a fauna foram plantadas duas linhas marginais de capixingui e mutambo. Na área de pasto, de sorgo e de adubos verdes foram plantadas 4.519, 2.413 e 1.169 mudas de árvores, respectivamente. Após análises do solo, foi feita calagem em toda a área experimental de plantio de sorgo e adubos verdes (3,3 t/ha e 0,7 t/ha de calcário dolomítico PRNT 75%, respectivamente). As linhas de plantio das árvores foram subsoladas. Sulcos de 30 cm de profundidade foram abertos com sulcador de cana. Conforme o plantio consorciado, foram aplicados nas covas das árvores ao plantio: a) pasto: 30 g calcário dolomítico, 100 g de NPK 8-28-16 e 10 g de FTE BR12; b) sorgo: 100 g de NPK 8-28-16 e 10 g de FTE BR12; c) adubos verdes: 1,5 kg de esterco ovino curtido, 100 g de termofosfato Yoorin e 10 g de FTE BR12. Nas áreas de pasto e de sorgo foram aplicados 2g de condicionador de solo (gel de poliácridamida) em 500 mL de água por cova. Tal procedimento não foi adotado na área de adubos verdes, onde é utilizado manejo agroecológico. O sorgo foi plantado em dezembro de 2007 e o adubo verde em janeiro de 2008. Foi aplicado glifosato para dessecamento do capim cerca de 15 dias antes do plantio das mudas nas faixas do pasto. Os tratamentos culturais envolveram o combate às formigas cortadeiras e coroamento das mudas, a fim de evitar a competição das invasoras. A avaliação de sobrevivência inicial das mudas foi feita com contagem de todas as plantas das três áreas experimentais cerca de 50 dias após o plantio. Os dados de sobrevivência foram analisados pelo Teste de qui-quadrado ( $\chi^2$ ) de Pearson.

### Resultados e Discussão

As taxas médias de sobrevivência, cinquenta dias após o plantio, foram: canafístula 96,4 %<sup>a</sup>; jequitibá-branco 89,4 %<sup>b</sup>; angico-branco 82,0 %<sup>c</sup>; mutambo 79,1 %<sup>cd</sup>; capixingui 77,6 %<sup>d</sup>; ipê-felpudo 75,9 %<sup>d</sup>; e pau-jacaré 66,9 %<sup>e</sup>. Letras diferentes depois das porcentagens indicam significância ( $P < 0,05$ ) entre as espécies quanto à sobrevivência. As árvores podem ser distribuídas em grupos sucessionais onde são classificadas como pioneiras, secundárias e clímax ou simplesmente como pioneiras e não-pioneiras. As espécies pioneiras são as de crescimento rápido, desenvolvem-se a pleno sol e são menos exigentes quanto às características de fertilidade do solo. As mudas foram plantadas a pleno sol, e as espécies pioneiras e heliófitas tem maior probabilidade de se saírem bem nessas condições. Nesse grupo estão o angico-branco, a canafístula (secundária inicial com características de pioneira), o capixingui e o mutambo. O ipê-felpudo apresentou grande perda de folhas após o plantio e é considerada secundária inicial ou secundária tardia. Entretanto, é uma espécie heliófita, que pode ser plantada a pleno sol, em plantio puro ou misto (Carvalho, 2003). O pau-jacaré é uma espécie heliófita, considerada pioneira, secundária inicial ou clímax exigente de luz. Apesar de ser recomendado seu plantio puro a pleno sol, pode ser plantado em plantio misto, a pleno sol, com espécies tutoras. O jequitibá-branco, apesar de pertencer ao grupo de espécies secundárias tardias ou clímax, é heliófita, o que contribuiu para seu bom desempenho. Tem-se recomendado o plantio do jequitibá em plantios mistos a pleno sol, associado a espécies pioneiras ou secundárias, como no caso do presente experimento (Carvalho, 2003).

Os recipientes em que são produzidas as mudas podem afetar seu desenvolvimento. Todas as mudas de capixingui e de mutambo eram provenientes de tubetes de 56 cc. Todas as mudas de canafístula, angico-branco e jequitibá-branco eram oriundas de tubetes de 290 cc. Todas as mudas plantadas na linha central das faixas, na pastagem, eram provenientes de tubetes de 290 cc. As mudas de pau-jacaré e ipê-felpudo plantados com sorgo ou com adubos verdes provinham tanto de tubetes de 56cc e de 290 cc. No plantio de mudas de tubetes de 56 cc é comum o uso associado do gel condicionador. É um sistema muito bem desenvolvido para o eucalipto, que apresenta sobrevivência inicial em torno de 98-97% um mês após o plantio (Fessel et al., 2003). Outros dados mostraram variação das taxas de

sobrevivência inicial em função da espécie e do recipiente utilizado. Melotto et al. (2005) relataram as seguintes taxas de sobrevivência aos 30 dias de plantio para as mudas florestais nativas plantadas em pastagem de *Brachiaria brizantha* na região dos cerrados: *Tabebuia impetiginosa* (ipê), 100 %; *Jacaranda decurrens* (caroba), 100 %; *Astronium fraxinifolium* (gonçalo-alves), 93,75 %; mutambo, 75 %; canafístula, 68,75 %; angico-branco, 56,25 %; *Dipteryx alata* (cumbaru), 56,25 %; *Calophyllum brasiliensis* (guanandi), 43,75 %; *Pterogyne nitens* (amendoim-bravo), 31,25 %; *Cedrella fissilis* (cedro), 25,5; *Copaifera langsdorffii* (copaiba), 12,5 %. As três espécies que apresentaram os maiores índices de sobrevivência foram produzidas em sacos plásticos, enquanto as demais estavam em tubetes (50 cc). Não foi utilizado gel ao plantio. Leles et al. (2006) obtiveram as seguintes taxas de sobrevivência aos 30 dias de plantio: *Anadenanthera macrocarpa* (angico-vermelho), 75% e 91,67%, *Schinus terebinthifolius* (aroeira-pimenteira), 100% e 100%; cedro, 83,33 % e 100 %; *Chorisia speciosa* (paineira), 100% e 100%, usando tubetes de 115 cc e 280 cc, respectivamente. Recomendaram diferentes tamanhos de tubetes na produção de mudas, dependendo da espécie. Mudanças produzidas em tubetes de 56 cc apresentaram os piores desempenhos e não foram incluídas no plantio no campo.

Existe tendência do uso de mudas florestais nativas de baixo custo produzidas em tubetes para os programas de restauração florestal. Este tipo de recipiente apresenta facilidade de manuseio durante as operações de viveiro e ao plantio. Há contudo preocupações de que o tubete possa restringir o desenvolvimento da raiz, levando à redução do número de raízes laterais e acarretando menor desenvolvimento das plantas no campo. O menor desenvolvimento das raízes pode dificultar a absorção de água e nutrientes do solo e produção e transporte de reguladores de crescimento. A restrição imposta às raízes pode ter reflexos no desenvolvimento das mudas mesmo depois da liberação do sistema radicular (Leles et al., 2001). Desse modo, as mudas provenientes de tubetes de 56 cc tendem a ser menos resistentes aos estresses ambientais, o que ajuda a explicar o melhor desempenho da canafístula, angico-branco e jequitibá-branco. No caso do uso do gel condicionador, este não foi utilizado apenas na área com adubo verde, que recebeu manejo compatível com os princípios agroecológicos.

As taxas de sobrevivência nas áreas de pasto, de sorgo e de adubos verdes foram de 76,7 %<sup>b</sup>, 85,4 %<sup>a</sup> e 79,4 %<sup>b</sup>, respectivamente. Letras diferentes depois das porcentagens indicam significância ( $P < 0,05$ ) entre as áreas quanto à sobrevivência. A área de pasto foi a primeira a ser plantada. Dois aspectos devem ter contribuído para a menor taxa de sobrevivência das mudas: a reduzida precipitação pluviométrica no período do plantio, exigindo, inclusive, uma irrigação com cerca de 7 L de água/muda e a prática do pessoal de campo nesse tipo de atividade. A aquisição de prática pela equipe de plantio influenciou positivamente as taxas de sobrevivência das mudas: observaram-se 61,10% de sobrevivência nas seis primeiras linhas e 88,90 % nas últimas seis linhas plantadas, considerando as 21 linhas do experimento de pasto.

### Conclusões

Canafístula e jequitibá-branco apresentaram boas taxas de sobrevivência aos 50 dias de plantio. A utilização de tubetes de 56 cc na implantação de sistemas agrossilvipastoris com espécies nativas apresenta riscos que podem ser contornados com a utilização de mudas provenientes de recipientes de maior volume. O treinamento da equipe de plantio é fundamental para o sucesso da implantação.

### Literatura citada

- CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2003. 1.039 p.
- FESSEL, F.A.G. **Qualidade, desempenho operacional e custo de plantios, manual e mecanizado, de Eucalyptus grandis, implantados com cultivo mínimo do solo**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 88p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Recursos Florestais)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003.
- LELES, P.S.S.; CARNEIRO, J.G.A.; NOVAES, A.B.; BARROSO, D.G. Crescimento e arquitetura radicular de plantas de eucalipto oriundas de mudas produzidas em blocos prensados e em tubetes, após o plantio. **Cerne**, v.7, n.1, p.010-019, 2001.
- LELES, P.S.S.; LISBOA, A. C.; OLIVEIRA NETO, S. N.; GRUGIKI, M. A.; FERREIRA, M. A. Qualidade de mudas de quatro espécies florestais produzidas em diferentes tubetes. **Floresta e Ambiente**, v. 13, n.1, p. 69-78, 2006.
- MELOTTO, A. M.; SCHLEDER, D. D.; BOCCHESI, R. A.; et al. Sobrevivência de espécies florestais nativas do Brasil central introduzidas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 56., 2005, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Sociedade Botânica do Brasil [2005] CD-ROM.