

SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE JENIPAPO (*Genipa americana* L.)¹

Mauro Corrêa da Costa², Maria Cristina de Figueiredo e Albuquerque²,
Joana Maria Ferreira Albrecht³ e Maria de Fátima Barbosa Coelho²

ABSTRACT

SUBSTRATES FOR PRODUCTION OF JENIPAPO (*Genipa americana* L.)

This study had the aim of evaluating substrates to growing of *jenipapo* seedlings in nursery conditions. The substrates were: garden soil; garden soil and carbonized rice husks in the proportions 1:1, 1:2 and 2:1; garden soil and cattle manure in the proportions 1:1 and 2:1; garden soil, carbonized rice husks, and cattle manure in the proportions 1:1:1 and 1:2:1; garden soil, carbonized rice husks, and sand in proportion 1:1:1:1. All substrates were fertilized with single superphosphate, in a dosage of 3.0 kg.m⁻³ substrate. The experimental design was completely randomized with ten treatments, and three replications of ten seedlings each. The evaluated variables were height of seedlings, number of leaves, stem base diameter, top and root dry matter, and the relation top dry matter/root dry matter. The substrates based on garden soil and cattle manure, in the proportion 1:1, and garden soil, carbonized rice husks and cattle manure, in the proportion 1:1:1, provided better growing rates to the *jenipapo* seedlings

KEY WORDS: Tropical fruit, plant propagation, Rubiaceae, medicinal plants.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar substratos para crescimento de mudas de jenipapo, em condições de viveiro. Foram usados terra preta, terra preta e casca de arroz carbonizada, nas proporções de 1:1, 1:2 e 2:1; terra preta e esterco bovino, nas proporções de 1:1 e 2:1; terra preta, casca de arroz carbonizada e esterco bovino, nas proporções de 1:1:1 e 1:2:1; terra preta, casca de arroz carbonizada e areia, na proporção de 1:1:1; terra preta, casca de arroz carbonizada, esterco bovino e areia, na proporção de 1:1:1:1. Todos os substratos foram fertilizados com superfosfato simples, na dose de 3,0 kg.m⁻³ de substrato. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com dez tratamentos e três repetições de dez mudas. As características avaliadas foram: altura das mudas, número de folhas, diâmetro basal do caule, massa de matéria seca da raiz e da parte aérea, e relação da matéria seca da raiz/matéria seca da parte aérea. Os substratos à base de terra preta e esterco bovino, na proporção de 1:1, e de terra preta, casca de arroz carbonizada e esterco bovino, na proporção de 1:1:1, proporcionaram maior crescimento às mudas de jenipapo.

PALAVRAS-CHAVE: Frutífera tropical, propagação de plantas, Rubiaceae, planta medicinal.

INTRODUÇÃO

A vegetação original do cerrado apresenta várias espécies de importância para o homem, como as frutíferas, plantas medicinais, produtoras de madeiras, ornamentais e forrageiras. Todavia, devido à atividade agropecuária e à pressão extrativista, essa vegetação vem sendo reduzida.

O jenipapo (*Genipa americana* L.), da família Rubiaceae, é uma espécie secundária tardia, com características de clímax, de crescimento moderado que ocorre em todo país (Carvalho 1994). Essa espécie

pode ser usada na arborização urbana e é também uma boa opção para os pequenos agricultores, tanto pela madeira como pelos frutos de valor comercial. Podem ainda ser usados a casca, os frutos, a raiz, as folhas e as sementes, na medicina popular.

Sua madeira é moderadamente pesada (densidade 0,68 g.cm⁻³), flexível, compacta, fácil de trabalhar, de longa durabilidade quando não exposta ao sol e à umidade, sendo empregada na construção civil e em marcenaria. Seus frutos são comestíveis e muito apreciados; quando verdes, fornecem suco de cor azulada que é muito apreciado e podem também

1. Trabalho recebido em jun./2003 e aceito para publicação em abr./2005 (registro nº 558).

2. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá – MT, Brasil.

E-mail: costa-mc@cpd.ufmt.br; mariaacfa@terra.com.br

3. Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá – MT.

ser usados como corante. Após a maturação, fornece polpa comestível aproveitada in natura e na forma de doces. O suco fermentado pode ser transformado em vinho e licor. A árvore é sensível ao fogo e muito útil para plantios mistos em áreas brejosas e degradadas, de preservação permanente, visto fornecer abundante alimentação para a fauna em geral (Lorenzi 1992, Pott & Pott 1994).

Em virtude da grande perda da biodiversidade, vê-se a necessidade de maiores estudos sobre as espécies nativas, quanto à sua propagação e crescimento inicial. O plantio de mudas de espécies nativas é um dos meios disponíveis para a recuperação de áreas degradadas, pois são usadas plântulas que já passaram pelos períodos críticos de estabelecimento, que são os da germinação, emergência e do crescimento inicial. Assim, a qualidade das mudas é fundamental para o desenvolvimento posterior de espécies perenes no campo (Ribeiro 1998).

Dentre os fatores importantes para serem avaliados no processo de produção de mudas de boa qualidade, encontram-se os substratos para o enchimento dos recipientes. Para Backes e Kämpf (1991), a escolha do substrato e o seu correto manejo ainda é um sério problema técnico para os viveiristas, devido à sua importância na otimização dos resultados. Assim, o uso do substrato adequado é um dos fatores para produção de mudas, que garante o estabelecimento do plantio, reduz o tempo de formação e as perdas em campo (Vieira *et al.* 1998).

Ribeiro (1998) sugere que o substrato para produção de mudas deve possuir equilíbrio entre matéria mineral, matéria orgânica, ar e água. Em termos práticos, o substrato deve ser firme, reter umidade, ser poroso o suficiente para garantir boa aeração e boa drenagem, ser livre de sementes de ervas invasoras, nematóides e patógenos, e fornecer os nutrientes essenciais ao crescimento das mudas. Além disso, precisa fornecer a necessária fixação da planta e sua qualidade deve permanecer a mesma por longo período, a fim de que o processo do sistema de cultivo possa ser padronizado (Röber 2000).

Os materiais para composição dos substratos devem ser facilmente disponíveis na região, possuir baixo custo e que forneçam as condições físico-químicas adequadas ao crescimento das plantas (Vieira *et al.* 1998). Vários são os materiais que podem ser usados na composição do substrato para produção de mudas de espécies florestais, como casca de arroz carbonizada, serragem, turfa,

vermiculita, composto orgânico, esterco bovino, moinha de carvão, material de subsolo, bagaço de cana, acícula de pinus, areia lavada, e diversas misturas destes componentes (Fonseca 1988, Paiva *et al.* 1996).

No Brasil, o esterco animal misturado ao solo tem sido muito usado como substrato para a produção de mudas. Gonçalves *et al.* (2000) citam que o substrato básico para obtenção de mudas em tubetes é do tipo orgânico como o esterco de curral curtido. O esterco bovino faz parte também da composição do substrato mais utilizado para a produção de mudas de cafeeiro, *Coffea arabica* L. (Andrade Neto 1998), mangabeira, *Hancornia speciosa* Gomes (Fernandez 2002), e calabura, *Muntingia calabura* L. (Castro *et al.* 1996). A casca de arroz carbonizada consiste em um resíduo da agroindústria processadora de arroz, disponível em grandes quantidades. Apresenta baixa retenção de água e elevado pH, o que propicia seu uso como condicionador para solo orgânico e seu emprego em substratos para a propagação de espécies ornamentais, assim como meio de enraizamento de estacas (Bellé & Kämpf 1994).

Outro componente usado em pequenas proporções na composição de substratos, para a formação de mudas é a areia. Esta é importante para melhorar a condição de aeração do substrato (Lima *et al.* 1997). Segundo Fachinello *et al.* (1995), a areia possui as vantagens de ser de baixo custo, fácil disponibilidade e permitir uma boa drenagem.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de substratos envolvendo diferentes combinações de terra preta, esterco bovino, casca de arroz e areia, sobre o crescimento de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.) em condições de viveiro, no Estado de Mato Grosso.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de mudas da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (Famev), da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá-MT (15°36'70" latitude sul e 56°03'91" longitude oeste), no período de janeiro a julho de 2001. As médias de temperatura e umidade relativa do ar nesse período foram de 25,7°C e 75%, respectivamente (dados obtidos no 9° Distrito de Meteorologia, em Várzea Grande-MT).

As sementes foram extraídas de frutos coletados em estágio final de maturação, de várias matrizes tomadas ao acaso, no município de Cuiabá-

MT, as quais foram limpas e secas manualmente. A semeadura foi realizada em substrato de areia + vermiculita, na proporção 1:1, usando-se caixas plásticas tipo "gerbox", colocadas em câmara de germinação, tipo Mangelsdorf, à temperatura de 25°C. As plântulas foram repicadas três semanas após a emergência.

Os recipientes usados para a formação das mudas foram tubetes de forma cônica, com oito estrias, perfurados na extremidade inferior, com dimensões de 19,0 cm de altura, 5,4 cm de diâmetro interno, na abertura superior, 1,2 cm de diâmetro interno, na abertura inferior, e capacidade de 290 cm³. As mudas foram mantidas sob telado com sombreamento de 50%. A irrigação foi de acordo com a necessidade, de forma a manter os substratos constantemente umedecidos.

Todos os substratos foram fertilizados com 3,0 kg de superfosfato simples por metro cúbico de substrato (Brauwiers & Camargo 2000). A adubação com nitrogênio e potássio não foi necessária. Após a mistura com o adubo, amostras foram coletadas e enviadas ao Laboratório de Análises de Solo, da Famev-UFMT, para avaliação da fertilidade dos substratos antes da repicagem (Tabela 1). Essa avaliação foi feita pela metodologia da Embrapa (1979).

Após o preparo dos substratos e enchimento dos recipientes, foi feita a repicagem das mudas, previamente padronizadas, de forma a estarem com as duas folhas cotiledonares abertas e altura média de 4,0 cm. Quando necessário, foram cortadas as raízes para ficarem com o comprimento máximo da

altura da parte aérea. No primeiro dia após a repicagem, foi feita uma aplicação de benomil na concentração de 0,3%, como medida preventiva contra doenças fúngicas causadas, principalmente, pela microbiota do esterco bovino.

Foram avaliados os substratos terra preta (T), casca de arroz carbonizada (C), esterco bovino (E) e areia (A), misturados em diferentes combinações e proporções: T (100% terra preta), T+C (1:1, 1:2 e 2:1), T+E (1:1 e 2:1), T+C+E (1:1:1 e 1:2:1), T+C+A (1:1:1) e T+C+E+A (1:1:1:1). Todas as proporções foram volume a volume. Foi utilizada terra preta coletada de solo de mata ciliar, em área de cerrado, e areia lavada. Todo esse material é de custo relativamente baixo e facilmente disponível na região.

Aos cinco meses após a repicagem, as mudas foram avaliadas quanto ao diâmetro basal do caule (D), número de folhas (NF), altura de plantas (H), matéria seca da raízes (MSR) e da parte aérea (MSPA) e a relação da matéria seca da raiz/matéria seca da parte aérea (MSR/MSPA). A altura foi medida com o uso de uma régua, da superfície do solo à gema apical da planta. O diâmetro basal do caule foi medido com um paquímetro digital. Coletaram-se cinco plantas por parcela, separando-as em parte aérea e raiz. O material coletado foi lavado, acondicionado em sacos de papel e colocado para secar em estufa com circulação forçada de ar, a 70°C por 72 horas. Após a secagem, determinaram-se as matérias secas de raízes e da parte aérea.

Verificou-se um ataque de mosca-branca-dos-citrus (*Aleurothrixus floccosus*) aos 120 dias após a repicagem, quando as plantas estavam, em média, com 7,9 cm de altura. Esse inseto foi controlado por meio de duas aplicações de thiamethoxam, na dose de 0,04 g/litro de água, com quinze dias de intervalo entre as aplicações.

O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado, com dez tratamentos e três repetições, sendo que cada parcela foi composta por dez mudas. Os dados experimentais foram, inicialmente, submetidos a testes de normalidade e homogeneidade de variância. Para os dados de altura e diâmetro das mudas foi necessária a transformação logarítmica para atendimento aos pressupostos da análise estatística, embora a apresentação dos resultados médios foi feita na escala original. As médias dos diferentes tratamentos foram comparadas entre si pelo critério estatístico de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Resultados da análise química de fertilidade de solo para substratos fertilizados com fósforo¹, usados para a produção de mudas de jenipapo, no Estado de Mato Grosso.

Substratos ²	P	K	Ca	Mg	Al	pH	M.O.
	mg.dm ⁻³		cmolc.dm ⁻³			(H ₂ O)	g.dm ⁻³
T	35	19	6,2	2,2	0,3	5,6	70
T+C (1:1)	95	530	5,8	2,4	0,5	5,7	72
T+C (2:1)	57	320	6,1	3,0	0,2	5,7	80
T+C (1:2)	159	500	5,1	2,4	0,2	5,9	74
T+E (1:1)	345	660	10,5	9,0	0,5	5,4	216
T+E (2:1)	170	500	5,8	6,7	0,5	5,6	148
T+C+E (1:1:1)	63	280	3,0	3,4	0,2	5,6	50
T+C+E (1:2:1)	370	— ³	6,0	6,3	0,2	5,7	142
T+C+A (1:1:1)	157	350	3,5	2,3	0,1	6,9	40
T+C+E+A (1:1:1:1)	295	330	4,4	4,0	0,2	5,8	83

¹- Fertilização com 3,0 kg.m⁻³ de superfosfato simples.

²- T: terra preta (solo de mata ciliar); C: casca de arroz carbonizada;

E: esterco bovino; e A: areia (lavada); ³- valor perdido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das características de crescimento avaliadas encontram-se na Tabela 2. Verifica-se que ocorreram diferenças significativas entre as mudas submetidas aos diversos substratos, em todas as características avaliadas. Os tratamentos terra preta e esterco bovino, na proporção de 1:1, e terra preta, casca de arroz carbonizada e esterco bovino, na proporção de 1:1:1, promoveram, em média, maiores valores para todas as características, exceto para a relação matéria seca da raiz e da parte aérea da planta (MSR/MSPA). Na seqüência vieram os tratamentos terra preta e esterco bovino, na proporção 2:1, e terra preta, casca de arroz carbonizada e esterco bovino, na proporção de 1:2:1, que produziram mudas com maior valor para a relação MSR/MSPA.

Os valores médios de altura e de diâmetro do colo nesses substratos foram inferiores aos citados como ideais, segundo Gonçalves *et al.* (2000), para mudas de boa qualidade; isto é, entre 20 cm e 35 cm para altura, e entre 5 mm e 10 mm para diâmetro do colo. Apesar disso, os valores obtidos foram compatíveis aos encontrados por Moraes Neto (1998), na mesma espécie (médias de 12,4 cm para altura e 5,6 mm para diâmetro do colo); isto, aos 240 dias, uma idade superior a das mudas avaliadas neste experimento.

A exceção para os valores da relação MSR/MSPA, nos substratos terra preta e esterco bovino

(1:1) e terra preta, casca de arroz carbonizada e esterco bovino (1:1:1), provavelmente seja devido às melhores características dessas combinações a base de esterco. Caldeira *et al.* (1998), trabalhando com mudas de *Eucalyptus saligna*, sob diferentes doses de vermicomposto, verificaram que essa relação foi maior nas menores doses. Segundo eles, a razão MSR/MSPA é comumente maior em ambientes de baixa fertilidade, o que pode ser uma estratégia da planta para retirar o máximo de nutrientes nessa condição.

O crescimento superior das mudas para todas as características e a proporção adequada entre o desenvolvimento da raiz e o da parte aérea, nos substratos com esterco bovino, indicam a necessidade desse componente no substrato, para a produção de mudas de melhor qualidade. A presença do esterco, possivelmente, melhorou as características de aeração, estrutura e retenção de água, permitindo melhor desenvolvimento das mudas.

Janick (1968) destacou o esterco como reservatório de nutrientes e de umidade, além de garantir o bom arejamento do solo, fornecer micronutrientes e aumentar a disponibilidade de nutrientes às plantas. Outros pesquisadores também encontraram resultados semelhantes. Vieira *et al.* (1998), estudando o efeito de substratos sobre a formação de mudas de freijó-louro (*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken.), e Castro *et al.* (1996), avaliando o efeito de substratos na produção de mudas de

Tabela 2. Valores médios de altura (H), diâmetro basal do caule (D), número de folhas (NF), matéria seca de raízes (MSR) e da parte aérea (MSPA), e relação matéria seca de raiz/matéria seca parte aérea (MSR/MSPA) de mudas de jenipapo produzidas em diferentes substratos, no Estado do Mato Grosso.

Substratos ¹	H ²	D ²	NF	MSR	MSPA	MSR/MSPA
	cm			g . planta ⁻¹		
T+E (1:1)	11,0 a	0,41 a	9,3 a	1,22 a	1,87 a	0,13 b
T+C+E (1:1:1)	10,4 a	0,43 a	8,7 a	1,63 a	2,19 a	0,15 b
T+E (2:1)	10,5 a	0,43 a	9,4 a	1,73 a	2,07 a	0,17 a
T+C+E (1:2:1)	9,8 a	0,41 a	8,7 a	1,58 a	1,69 a	0,18 a
T+C+E+A (1:1:1:1)	9,6 b	0,41 a	9,4 a	1,53 a	1,70 a	0,18 a
T+C (1:1)	7,6 c	0,33 b	8,2 b	0,96 b	0,97 b	0,20 a
T	7,0 d	0,27 b	7,5 c	0,51 b	0,58 b	0,17 a
T+C (2:1)	6,6 e	0,26 b	7,3 c	0,52 b	0,60 b	0,17 a
T+C+A (1:1:1)	6,5 e	0,24 b	7,5 c	0,31 b	0,50 b	0,13 b
T+C (1: 2)	6,0 f	0,22 b	7,3 c	0,30 b	0,43 b	0,14 b
C. V. (%)	8,22	21,46	8,13	27,89	19,80	17,10

¹ T: terra preta; C: casca de arroz carbonizada; E: esterco bovino; e A: areia.

² Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo critério estatístico de Scott & Knott, a 5% de probabilidade: para as variáveis H e D as médias estão na escala original (cm), mas, as suas comparações estatísticas foram baseadas em dados transformados para Log (x).

calabura (*Muntingia calabura* L.), verificaram a influência positiva do esterco bovino nos substratos, proporcionando melhor crescimento das plantas.

Os valores relativamente baixos da relação MSR/MSPA são indicativos de proporção adequada entre o desenvolvimento da raiz e o da parte aérea da planta, sendo esta uma característica para a escolha de mudas de boa qualidade (Barbosa *et al.* 1997). Daniel *et al.* (1997) mencionam que essa razão deva ser de 0,50; entretanto, Fernandez (2002) constatou que a manutenção relativamente baixa do valor de MSR/MSPA está relacionada às melhores condições químicas e físicas dos substratos, devido à presença do esterco em sua constituição.

Verifica-se que os resultados obtidos nos substratos T+C+A (1:1:1) e T+C (1:2) não diferiram estatisticamente dos observados nos tratamentos T+E (1:1) e T+C+E (1:1:1), quanto à relação MSR/MSPA. As médias das características de crescimento das mudas obtidas com a adição de até 1/3 de casca de arroz carbonizada, no substrato composto com terra preta e esterco bovino (T+C+E), também não diferiram estatisticamente das médias do tratamento terra preta e esterco bovino, na proporção de 1:1 (Tabela 2). Isso é interessante por se tratar de um resíduo da agroindústria, disponível com relativa abundância em algumas regiões do Brasil (Bellé & Kämpf 1993). Conforme o informativo Agrianual (2002), o Brasil produziu 10 milhões e 386 mil de toneladas de arroz em casca, na safra de 2000/2001, e, desse total, somente o Estado de Mato Grosso foi responsável por 1 milhão e 267,4 mil toneladas.

CONCLUSÃO

Entre os substratos avaliados, aqueles à base de terra preta e esterco bovino, na proporção de 1:1, e de terra preta, casca de arroz carbonizada e esterco bovino, na proporção de 1:1:1, garantem maior crescimento às mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.).

REFERÊNCIAS

Agrianual. 2002. Anuário da Agricultura Brasileira. FNP Consultoria e Comércio, São Paulo. 536 p.

Andrade Neto, A. 1998. Avaliação de substratos alternativos e tipos de adubação para a produção de mudas de caféiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes.

Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras. Lavras, Minas Gerais. 65 p.

Backes, M. A. & A. N. Kämpf. 1991. Substratos à base de composto de lixo urbano para a produção de plantas ornamentais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 26 (5): 753-758.

Barbosa, Z., J. G. Carvalho & A. R. Moraes. 1997. Fósforo e zinco na nutrição e crescimento da aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) I. Características de crescimento das plantas. Ciência e Agrotecnologia, 21 (2): 196-204.

Bellé, S. & A. N. Kämpf. 1993. Produção de mudas de maracujá-amarelo em substratos à base de turfa. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 28 (3): 385-390.

Bellé, S. & A. N. Kämpf. 1994. Utilização da casca de arroz carbonizada como condicionador hortícola para um solo orgânico. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 29 (8): 1265-1271.

Brauwiers, L. R. & I. P. Camargo. 2000. Efeito de substratos sobre o desenvolvimento de mudas de paratudo e sucupira preta. Horticultura Brasileira, 18 (Suplemento): 892-893.

Caldeira, M. V. W., M. V. Schumacher, L. R. Barichello, H. L. M. Vogel & L. da S. Oliveira. 1998. Crescimento de mudas de *Eucalyptus saligna* Smith em função de diferentes doses de vermicomposto. Revista Floresta, 28 (1/2): 19-30.

Carvalho, P. E. R. 1994. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, Colombo. 640 p.

Castro, E. M., A. A. Alvarenga, M. B. Gomide & L. Geisenhoff. 1996. Efeito de substratos na produção de mudas de Calabura (*Muntingia calabura* L.). Ciência e Agrotecnologia, 20 (3): 366-370.

Daniel, O., A. C. T. Vitorino, A. A. Alovisei, L. Mazzochin, A. M. Tokura, E. R. Pinheiro & E. F. Souza. 1997. Aplicação de fósforo em mudas de *Acácia mangium* Willd. Revista Árvore, 21 (2): 163-168.

Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. 1979. Manual de métodos de análises de solo. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro.

Fachinello, J. C., A. Hoffmann, J. C. Nachtigal, E. Kersten & G. R. de L. Fortes. 1995. Propagação de fruteiras de clima temperado. Universidade Federal de Pelotas, 2.ed., Pelotas. 178 p.

Fernandez, J. R. C. 2002. Efeito de substratos, recipientes e adubação na formação de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). Dissertação de

- Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, Mato Grosso. 65 p.
- Fonseca, E. P. 1988. Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, em "win-strip". Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais. 81 p.
- Gonçalves, J. L. de M., E. G. Santarelli, S. P. de Moraes Neto & M. P. Manara. 2000. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In Gonçalves, J. L. de M. & V. Benedetti (Ed.) Nutrição e fertilização florestal. IPEF, Piracicaba. p.309-350.
- Janick, J. A. 1968. Ciência da horticultura. Freitas Bastos S. A., Rio de Janeiro. 585p.
- Lima, A. A., A. L. Borges, R. C. Caldas. & A. V. Trindade. 1997. Substratos e inoculação de fungos micorrízicos em mudas de maracujá amarelo. Revista Brasileira de Fruticultura, 19 (3): 353-358.
- Lorenzi, H. 1992. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Ed. Plantarum, Nova Odessa. 352 p.
- Moraes Neto, S. P. 1998. Produção de mudas florestais de algumas espécies que ocorrem na Mata Atlântica sob diferentes níveis de luminosidade e substrato de cultivo. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências. Rio Claro, São Paulo. 136 p.
- Paiva, H. P., J. M. Gomes, L. Couto & A. R. Silva. 1996. Propagação vegetativa de eucalipto por estaquia. Informe Agropecuário, 18 (185): 23-27.
- Pott, A. & V. J. Pott. 1994. Plantas do Pantanal. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, Corumbá, Mato Grosso do Sul. 320 p.
- Ribeiro, J. F. 1998. Cerrado: matas de galeria. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, Distrito Federal. 164 p.
- Röber, R. 2000. Substratos hortícolas: possibilidades e limites de sua composição e uso; exemplos da pesquisa, da indústria e do consumo. In Kämpf, A. N. & M. H., Fermino (Ed.) Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes. Gênese, Porto Alegre. p. 123-138.
- Vieira, A. H., M. dos S. F. Ricci, V. G. S. Rodrigues & L. M. B. Rossi. 1998. Efeito de diferentes substratos para produção de mudas de freijó-louro *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken. Boletim de Pesquisa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre, n. 25, 12 p.