

Qualidade de mudas de guaco produzidas por estaquia em casca de arroz carbonizada com vermicomposto

Luiz Henrique I Vidal; José Roberto P. de Souza; Ézio de P Fonseca; Ivan Bordin

Universidade Estadual de Londrina/CC Agrárias, Dep^o Agronomia, C. Postal 6001, 86051-990 Londrina-PR; E-mail: jose@uel.br

RESUMO

O guaco é uma espécie medicinal cuja parte da planta utilizada são as folhas. A propagação das plantas dá-se por meio de estacas. O objetivo deste trabalho foi avaliar ao longo do tempo o desenvolvimento e a qualidade de mudas de guaco propagadas por estacas em diferentes concentrações de vermicomposto adicionado a casca de arroz carbonizada. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com parcelas subdivididas [cinco proporções de vermicomposto (0; 5; 10; 20 e 40%) e cinco épocas de avaliação (60; 70; 80; 90 e 100 dias)], com quatro repetições. Cada parcela foi composta por 60 estacas (15% de ramos apicais, 70% de ramos médios e 15% ramos basais). Foram avaliados a altura, diâmetro; retenção foliar; número e comprimento de brotos; área foliar; peso seco das folhas, caule, parte aérea, sistema radicular e total; relação parte aérea/sistema radicular; altura/diâmetro da base da estaca; altura/peso seco da parte aérea e o Índice de Qualidade de Dickson (IQD). Todas as estacas de guaco avaliadas formaram sistemas radiculares com a adição ou não de vermicomposto a casca de arroz carbonizada. As mudas de guaco alcançaram boa qualidade entre 90 a 100 dias após o transplântio das estacas. Os parâmetros que definiram a qualidade das mudas foram o peso seco da parte aérea por peso seco do sistema radicular, altura da parte aérea por peso seco da parte aérea, altura da parte aérea por diâmetro da base da estaca e IQD, que apresentaram os valores de 5,85; 4,24; 14,41 e 0,17, respectivamente.

Palavras-chave: *Mikania glomerata* Spreng, plantas medicinais, propagação vegetativa, húmus de minhoca.

ABSTRACT

Quality of guaco seedlings produced by stakes in rice hulls with humus

The guaco is a medicinal specie where the leaves are used, once they possess the active ingredient. The propagation of the plants is made by stakes. In this experiment we evaluated the development and quality of guaco dumb propagated by stakes in different concentrations of humus added to rice hulls. The experimental design was of randomized blocks with subdivided parcels [five humus proportions (0; 5; 10; 20 and 40%) and five seedling ages (60; 70; 80; 90 and 100 days)], with four replicates. Each unit was composed of 60 stakes (15% of top branches, 70% of intermediate branches and 15% of basal branches). The parameters evaluated were: height; diameter; leaf retention; number and sprout length; leaf area; dry weight of the leaves, stem, aerial part, roots and total; relation aerial part/root; height/diameter of the base of the stake; height/dry weight of the aerial part and Quality Index of Dickson (QID). All guaco stakes evaluated formed roots with the addition or not of humus to the rice hulls. The guaco seedlings reached good quality between 90 to 100 days after transplanting of the stakes. The parameters that defined the quality of the seedlings were the relations dry weight of the aerial part/dry weight of the root, height of the aerial part/dry weight of the aerial part, height of the aerial part/diameter of the stake base and QID that showed the values 5.85; 4.24; 14.41 and 0.17, respectively.

Keywords: *Mikania glomerata* Spreng, medicinal plants, vegetative propagation, humus of earthworm.

(Recebido para publicação em 22 de dezembro de 2004; aceito em 13 de janeiro de 2006)

O guaco (*Mikania glomerata* Spreng.) é uma espécie medicinal do gênero *Mikania*. Foi oficializada como fitofármaco na primeira edição da Farmacopéia do Brasil (Silva, 1929). Conhecido vulgarmente por Guacotrepador, Erva-de-cobra, Cipó-catinga e Coração-de-Jesus, esta espécie pertence à família das Asteraceae sendo originária da América do Sul, ocorrendo espontaneamente no Brasil, de São Paulo ao Rio Grande do Sul, e também no Uruguai, na Argentina e no Paraguai (Correia JR. *et al.*, 1994). É uma planta trepadeira-arbustiva de ramos abundantes, caule delgado e cilíndrico, folhas opostas, ovais e triangulares com flores amareladas e brancas reunidas em capítulos (Martins *et al.*, 1995; Franco, 1998).

A parte da planta utilizada é a folha que possui como principais constituintes químicos cumarinas, óleos essenciais (cineol, borneol e eugenol), taninos, guacosídeos, flavonóides e compostos sesquiterpênicos e diterpênicos. É indicada como expectorante, broncodilatadora, antiasmática, para reumatismo, nevralgia e contra picadas de cobras e insetos venenosos (Cerri, 1991; Martins *et al.*, 1995; Franco, 1998). Apesar desta espécie possuir alto valor comercial e fazer parte da lista de plantas de maior interesse para o Sindicato da Indústria de Produtos Farmacêuticos do Estado de São Paulo, poucos são os dados sobre o seu cultivo (Boeger *et al.*, 2004).

O guaco é uma das muitas espécies vegetais de interesse medicinal que ain-

da sofre ações extrativistas (Negrelle, 1998). Para evitar o extermínio da espécie, estudos vêm sendo realizados visando melhorar as técnicas de domesticação e cultivo desta espécie, garantindo a produção de matéria-prima de qualidade para a produção de fitofármacos.

A propagação das plantas de guaco dá-se por meio de estacas enraizadas em viveiro (Magalhães, 1997). O método de propagação vegetativa garante a manutenção fiel das características da planta matriz (Minami, 1995). Novas pesquisas buscam a melhoria da qualidade da muda produzida por meio da avaliação de aspectos como o tipo de substrato, o método de irrigação, a fase de desenvolvimento dos ramos utilizados para

estacas, número e o tamanho das folhas nas estacas que podem influenciar o desenvolvimento das mudas.

Negrelle & Doni (2001) verificaram que ramos semi-lenhosos se destacam dos ramos herbáceos e lenhosos favorecendo a precocidade e o estabelecimento das estacas de guaco. Boerger *et al.* (2004) trabalharam com diferentes fases de desenvolvimento de ramos, e verificaram que estacas formadas com ramos de ponteiro, herbáceos, semi-lenhosos e lenhosos possuem a mesma capacidade de emitirem raízes adventícias. Novos subsídios técnicos foram dados por Lima *et al.* (2003a) que relataram que o uso do substrato casca de arroz carbonizada destaca-se quando comparada com outros substratos como areia ou solo, e que a rega diária manualmente com mangueira foi melhor que a nebulização no desenvolvimento das mudas de guaco. Segundo Lima *et al.* (2003a) e Röber (2000), a casca de arroz carbonizada destaca-se devido à boa aeração, umidade, resistência à decomposição e baixo custo de aquisição.

Desta maneira, a aplicação de técnicas que venham melhorar a avaliação do desenvolvimento das mudas de guaco é de extrema valia. Entre estas técnicas está a avaliação da qualidade da muda produzida, técnica utilizada para avaliar mudas de espécies de interesse silvicultural. Diversos fatores podem ser utilizados na avaliação, como por exemplo tipo de substrato, doses de fertilizantes, grau de sombreamento, tamanho e tipo de recipientes.

Este trabalho teve como objetivo avaliar ao longo do tempo o desenvolvimento e a qualidade de mudas de guaco propagadas por estacas em diferentes concentrações de vermicomposto adicionado a casca de arroz carbonizada.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi realizado no viveiro de produção de mudas florestais, ornamentais e medicinais do Dep^o de Agronomia da UEL, PR, nas coordenadas 23°23' de Latitude Sul e 51°11' de Longitude Oeste de Greenwich, altitude média de 566 m e clima classificado como tipo Cfa, segundo Köppen, e precipitação média anual

Tabela 1. Teor de nutrientes presentes no vermicomposto (VC) e casca de arroz carbonizada (CAC). Londrina, UEL, 2003.

Substratos	N	P	K	Ca	Mg	pH
	(g kg ⁻¹)					
VC	7,4	2,05	7,5	2,05	1,82	6,5
CAC	1,8	2,62	1,8	6,35	1,10	7,3

de 1615 mm. O período de condução foi de maio a agosto de 2003.

As estacas de guaco utilizadas no experimento foram provenientes de uma única planta matriz com cinco anos de idade, cultivada na cerca que margeia o viveiro, para garantir a padronização genética do material vegetal.

O experimento foi conduzido em estufa protegida com plástico transparente e tela de polietileno de coloração preta para retenção de 48% do fluxo de radiação solar e equipado com sistema de irrigação utilizando microaspersores suspensos com vazão de 75 L h⁻¹, acionado automaticamente, nove vezes por dia (7h, 9h, 10h 30min, 11h 45min, 13h, 14h 30min, 16h, 18h e 20h) durante 3 minutos.

As estacas foram colocadas em tubos cônicos de polipropileno de alta densidade (tubetes), de coloração preta, com seção circular, seis estrias internas longitudinais, 2,65 cm de diâmetro interno e 12,5 cm de altura totalizando 50 cm³ de volume total. Estes recipientes foram sustentados por bandejas planas de polipropileno com capacidade para 176 tubetes e suspensas por estruturas metálicas a 1,0 m do solo.

As estacas utilizadas no experimento provinham de partes distintas dos ramos da planta matriz, divididas em estacas apicais, com diâmetro menor que 4 mm; estacas medianas, com diâmetro entre 4 e 6 mm e estacas basais, com diâmetro superior a 6 mm. Estas três classes de estacas representaram 15%, 70% e 15% dos indivíduos de cada tratamento. A separação entre as classes foi feita devido ao grande número de estacas utilizadas no experimento, visando à homogeneização das parcelas. Cada estaca recebeu um corte transversal na parte superior e um corte em bisel na parte inferior. Foi feita uma aleatorização dessas estacas na hora da aplicação dos tratamentos.

As estacas foram coletadas no período matutino, entre 7 e 9 horas, e plantadas imediatamente após o corte. Todas as estacas continham três gemas. Elas foram enterradas até a primeira gema de forma padronizada, permanecendo duas gemas na parte superior, com um par de folhas cortadas ao meio, para não haver sobreposição das folhas dentro de cada parcela. As estacas foram distribuídas aleatoriamente na bandeja.

O delineamento experimental empregado foi de blocos casualizados com parcelas subdivididas (as parcelas compostas por cinco proporções de vermicomposto e subparcelas compostas por cinco épocas de avaliação), com quatro repetições. Cada parcela foi composta por 60 estacas, uma linha de estacas ao redor de cada parcela para fins de bordadura, totalizando 992 mudas.

Os tratamentos foram compostos por diferentes concentrações de vermicomposto (VC), composto orgânico formado de húmus de minhoca a partir de esterco bovino, misturado a casca de arroz carbonizada (CAC) em diferentes proporções (0; 5; 10; 20 e 40%). As composições dos substratos foram realizadas seguindo as proporções volume/volume para cada tratamento, para depois serem depositadas nos tubetes. Os teores de nutrientes do vermicomposto e da casca de arroz carbonizada utilizada no experimento foram determinados (Tabela 1).

Foram realizadas avaliações aos 60; 70; 80; 90 e 100 dias após a colocação das estacas nos substratos, analisando três plantas por tratamento em cada época. Foram analisados altura da parte aérea (APA); o diâmetro da base da estaca (DBE); a retenção foliar (RF); o número de brotos (NB); o comprimento dos brotos (CB); o número de folhas por broto (NFB); a área foliar (AF); o peso seco das folhas (PSF), do caule (PSC), da parte aérea (PSPA), do sistema

Tabela 2. Variação dos parâmetros de qualidade das mudas de *Mikania glomerata* produzidas via enraizamento de estacas em função da adição de vermicomposto em casca de arroz carbonizada. Londrina, UEL, 2003.

Parâmetros	Concentração (%)					CV (%)	
	0	5	10	20	40	Dose	Época
RF (%)	79,1a	90,4a	82,1a	89,8a	84,1a	4,98	9,21
NB	2,97a	2,91a	2,93a	3,11a	3,07a	5,30	10,38
CB (cm)	2,32a	2,50a	2,29a	2,39a	2,66a	17,39	32,79
NFB	4,21ab	4,68ab	3,96 b	4,66ab	5,07a	5,11	11,81
AF (cm ²)	30,50a	34,18a	31,01a	36,71a	36,73a	13,29	30,46
PSF (g)	0,33a	0,35a	0,30a	0,35a	0,35a	12,02	28,10
PSC (g)	0,94a	0,98a	0,93a	0,88a	0,85a	11,96	31,51
PSPA (g)	1,27a	1,33a	1,29a	1,23a	1,20a	12,12	27,25
PSSR (g)	0,19a	0,21a	0,20a	0,21a	0,21a	11,76	24,12
PST (g)	1,46a	1,54a	1,48a	1,43a	1,40a	11,43	26,09
PSPA/PSSR	6,79a	6,31a	6,73a	6,17a	5,90a	11,32	20,25
APA/DBE	4,54a	4,46a	3,79a	4,24a	4,12a	9,69	22,90
APA/PSPA	18,41a	17,37a	16,02a	16,02 a	17,81a	9,82	29,78
IQD	0,1331a	0,1445a	0,1429a	0,1417a	0,1439a	10,07	26,23

Médias seguidas pela mesma letra na linha, não apresentam diferenças significativas entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. RF (retenção foliar); NB (número de brotos); CB (comprimento das brotações); NFB (número de folhas/brotação); AF (área foliar), PSF (peso seco das folhas); PSC (peso seco do caule); PSPA (peso seco da parte aérea); PSSR (peso seco do sistema radicular); PST (peso seco total); PSPA/PSSR (peso seco da parte aérea/ peso seco do sistema radicular); APA/DBE (altura da parte aérea/diâmetro da base das estacas); APA/MSPA (altura da parte aérea/peso seco da parte aérea); IQD (Índice de Qualidade de Dickson)

radicular (PSSR) e total (PST); relação parte aérea/sistema radicular (PSPA/PSSR); altura/diâmetro da base da estaca (APA/DBE); altura/peso seco da parte aérea (APA/PSPA) e o Índice de Qualidade de Dickson (Dickson *et al.*, 1960).

A APA foi determinada em centímetros, com o auxílio de uma régua milimetrada, medida a partir da base da estaca até o ápice da brotação; o DBE foi expresso em milímetros e medido na região onde se iniciava o aparecimento dos primórdios radiculares, com o auxílio de um paquímetro de precisão.

O parâmetro RF foi determinado em porcentagem, através de simples observação, onde a presença de duas folhas representava 100%; o NB foi determinado pela média do número de brotos de cada estaca; o CB foi determinado em centímetros com régua milimetrada, desde a base até o ápice de cada broto; e o NFB foi obtido pela média do número de folhas de cada broto; a AF foi determinada em cm² com um medidor de área foliar da LI-COR modelo LI-3100.

Os parâmetros PSF, PSC e PSSR foram determinados em gramas por uma balança digital de precisão a partir do material seco em estufa de circulação forçada de ar a 65°C por 60 horas; o

PSPA foi a soma do PSF e PSC e o PST, soma dos PSPA e PSSR. As relações entre os parâmetros PSPA/PSSR, APA/DBE e APA/PSPA foram determinadas pela simples divisão; e o IQD foi determinado pela fórmula $IQD = \frac{PST}{(APA/DBE) + (PSPA/PSSR)}$.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram detectadas interações significativas entre concentrações de vermicomposto (VC) adicionado a casca de arroz carbonizada (CAC) e épocas de avaliação para todos os parâmetros de qualidade de muda de *M. glomerata*.

As estacas de *M. glomerata* desenvolvidas em substratos com diferentes concentrações de VC não apresentaram diferenças significativas entre todos os parâmetros avaliados, com exceção do número de folhas por brotação (Tabela 2). A utilização da CAC sem mistura mostrou ser eficiente para a propagação de estacas de guaco. Segundo Kämpf (2000), a CAC é um material com baixa salinidade, o que a torna apropriada

para o cultivo de plantas, sendo recomendável para o enraizamento de estacas. Para o enraizamento de plantas ornamentais (Bosa *et al.*, 2003) e guaco (Lima *et al.*, 2003a), o uso de CAC tem apresentado destaque devido a sua elevada aeração, umidade e resistência à decomposição.

Todas as estacas avaliadas formaram sistema radicular independentemente do tratamento aplicado (Tabela 2). Tais resultados evidenciaram que a casca de arroz carbonizada tanto pura quanto em mistura com vermicomposto proporciona enraizamento das estacas de guaco. Lima *et al.* (2003a) observaram maior acúmulo de peso seco de raiz emitida por estacas de duas espécies de guaco desenvolvidas em substrato de CAC sem mistura.

O aumento do número de folhas nas estacas é um fator altamente benéfico, visto que elas são o principal local onde ocorre a fotossíntese, e também por serem centros de reserva, fonte de auxina e cofatores de enraizamento que são translocados para a base das estacas. Contribuindo ainda, para a formação de novos tecidos, como as raízes, sendo desta forma mais importantes que os caules (Pereira *et al.*, 1991; Hartmann *et al.*, 1997).

Tabela 3. Variação dos parâmetros de qualidade das mudas de *Mikania glomerata* produzidas via enraizamento de estacas em função da época. Londrina, UEL, 2003.

Parâmetro	Épocas de Avaliação (dias)					CV (%)	
	60	70	80	90	100	Dose	Época
RF (%)	82,0 a	86,7 a	82,8 a	86,4 a	87,3 a	4,98	9,21
NB	2,59 c	2,86 bc	2,85 bc	3,22ab	3,50a	5,30	10,38
CB (cm)	2,09a	2,23a	2,64a	2,59a	2,61a	17,39	32,79
NFB	3,96 b	4,36ab	4,85ab	4,91a	4,49ab	5,11	11,81
AF (cm ²)	26,86 c	29,96 bc	34,56abc	37,31ab	40,41a	13,29	30,46
PSF (g)	0,24 c	0,26 c	0,31 bc	0,39ab	0,47a	12,02	28,10
PSC (g)	0,96a	0,89a	0,88a	0,89a	0,97a	11,96	31,51
PSPA (g)	1,26a	1,14a	1,19a	1,28a	1,44a	12,12	27,25
PSSR (g)	0,17 c	0,18 bc	0,18 bc	0,22ab	0,26a	11,76	24,12
PST (g)	1,42ab	1,32 b	1,38ab	1,50ab	1,70a	11,43	26,09
PSPA/PSSR	7,36a	6,51ab	6,49ab	5,94 b	5,77 b	11,32	20,25
APA/DBE	4,58a	3,74a	4,34a	4,27a	4,22a	9,69	22,90
APA/PSPA	19,43a	16,48ab	19,40a	16,83ab	14,41 b	9,82	29,78
IQD	0,1197 b	0,1306 b	0,1288 b	0,1502ab	0,1768a	10,07	26,23

Médias seguidas pela mesma letra na linha, não apresentam diferenças significativas entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. RF (retenção foliar); NB (número de brotos); CB (comprimento das brotações); NFB (número de folhas/brotação); AF (área foliar), PSF (peso seco das folhas); PSC (peso seco do caule); PSPA (peso seco da parte aérea); PSSR (peso seco do sistema radicular); PST (peso seco total); PSPA/PSSR (peso seco da parte aérea/ peso seco do sistema radicular); APA/DBE (altura da parte aérea/diâmetro da base das estacas); APA/MSPA (altura da parte aérea/peso seco da parte aérea); IQD (Índice de Qualidade de Dickson).

Os trabalhos de Deschamps *et al.* (1996) e Lima *et al.* (2003a e 2003b) demonstraram que a manutenção de folhas inteiras nas estacas influencia positivamente o enraizamento das estacas de guaco. Os resultados obtidos neste experimento diferiram das literaturas consultadas por que foram mantidas duas folhas cortadas ao meio por estaca, e estas foram suficientes para manter a estaca viável e promover o seu enraizamento. As estacas com duas folhas cortadas ao meio têm a vantagem de facilitar a distribuição na bandeja.

Os parâmetros porcentagem de retenção foliar, comprimento dos brotos, peso seco do caule, peso seco da parte aérea não apresentaram diferenças significativas, enquanto o número de brotos, número de folhas por broto, área foliar, peso seco das folhas, peso seco do sistema radicular e peso seco total apresentaram diferenças significativas quando comparadas nas diferentes épocas de avaliação (Tabela 3).

O peso seco da parte aérea por peso seco do sistema radicular (PSPA/PSSR), a altura da parte aérea por peso seco da parte aérea (APA/PSPA) e o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) apresentaram diferenças significativas com o passar do tempo (Tabela 3). Esses

parâmetros, juntamente com a altura da parte aérea por diâmetro da base da estaca (APA/DBE) estabeleceram a qualidade das mudas de guaco.

A relação entre o peso seco da parte aérea e do sistema radicular diminuiu com o passar do tempo, tendendo ao equilíbrio, demonstrando uma melhor distribuição dos pesos entre a parte aérea e o sistema radicular, caracterizando uma melhoria na qualidade da muda. Conforme explicitado por Leles *et al.* (2000), esta relação é de fundamental importância para a organização e o funcionamento dos processos fisiológicos e o desenvolvimento das plantas.

A relação APA/DBE constituiu um dos mais importantes parâmetros morfológicos para prever o crescimento de mudas florestais após o plantio definitivo no campo. O valor resultante da divisão destes dois parâmetros exprime o equilíbrio de crescimento das mudas. Gomes *et al.* (2002) recomendaram a utilização da relação APA/PSPA como padrão de qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis* para determinar o potencial de sobrevivência no campo. Quanto menor for este relação, mais significada estará a muda e maior a sua capacidade de sobrevivência a campo (Gomes *et al.*, 2003). Não foram encon-

tradas diferenças significativas com relação APA/DBE no experimento com guaco, entretanto observou-se decréscimo em seu valor com o passar do tempo, e uma menor diferença entre os valores da relação quanto mais próximo dos 100 dias, obtendo uma muda de *M. glomerata* de melhor qualidade (Tabela 3). O experimento de Negrelle & Doni (2001) demonstrou que estacas semi lenhosas com folha apresentaram brotação e presença de raízes pré-formadas aos 45 dias após o plantio em substrato composto por solo areno-argiloso.

Os valores de IQD aumentaram com o passar dos dias de avaliação (Tabela 3). O IQD é apontado como bom indicador de qualidade de mudas por que são utilizados para seu cálculo a robustez (relação APA/DC) e o equilíbrio da distribuição da biomassa (relação PSPA/PSSR) (Fonseca, 2000). Quanto maior o IQD, melhor é a qualidade da muda produzida. Geralmente, as mudas de espécies florestais devem apresentar IQD igual a 0,20 (Hunt *apud* Fonseca, 2000). As mudas de *M. glomerata* apresentaram um valor de IQD próximo de 0,17 (Tabela 3) atingido aos 90 a 100 dias após a montagem do experimento.

Tendo em vista os resultados alcançados neste trabalho, conclui-se que to-

das as estacas de *M. glomerata* formaram sistema radicular com ou sem a adição de vermicomposto à casca de arroz carbonizada. A qualidade das mudas foi definida pelas relações peso seco da parte aérea por peso seco do sistema radicular (PSPA/PSSR), altura da parte aérea por peso seco da parte aérea (APA/PSPA), altura da parte aérea por diâmetro da base da estaca (APA/DBE) e índice de qualidade de Dickson (IQD) que atingiram os valores de 5,85; 4,24; 14,41 e 0,17, respectivamente, entre 90 e 100 dias após o transplântio das estacas.

LITERATURA CITADA

- BOEGER MRT; ALQUINI Y; NEGRELLE RRB. 2004. Características anatômicas da região nodal de estacas em diferentes fases de desenvolvimento de guaco (*Mikania glomerata* Sprengel - Asteraceae). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 6: 1-6.
- BOSAN; CALVETE EO; KLEIN VA; SUZIN M. 2003. Crescimento de mudas de gipsofila em diferentes substratos. *Horticultura Brasileira*, 21: 514-519.
- CARNEIRO JGA. 1995. *Produção e controle de qualidade de mudas florestais*. Curitiba: UFPR/FUPEF, 451p.
- CERRI C. 1991. Farmácia da terra. *Globo Rural*, 6: 40-50.
- CORRÊA JÚNIOR C; MING LC; SCHEFFER MC. 1994. *Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas*. 2 ed. Jaboticabal, SP: Fundação de Estudos e Pesquisas em Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia (FUNEP), 162 p.
- DESCHAMPS C; BOEING C; SCHEFFER MC; DONI FILHO L. 1996. Efeito da posição e pré-tratamento de estacas no enraizamento de guaco (*Mikania glomerata* Sprengel): In: Workshop de Plantas Mediciniais de Botucatu, 2, Botucatu, Anais... Botucatu, 1996, p. 70.
- DICKSON A; LEAF AL; HOSNER JF. 1960. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *Forest Chron*, 36: 10-13.
- FONSECA EP. 2000. *Padrão de qualidade de mudas de Trema micrantha (L.) Blume., Cedrela fissilis Vell. e Aspidosperma polyneuron Müll. Arg. produzidas sob diferentes períodos de sombreamento*. 113 f. Tese. (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP.
- FRANCO LL. 1998. *As sensacionais 50 plantas medicinais, campeãs de poder curativo*. 3ª ed. Curitiba: O Naturalista, 235 p.
- GOMES JM; COUTO L; LEITE HG; XAVIER A; GARCIA SLR. 2002. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. *Revista Árvore*, 26: 655-664.
- GOMES JM; COUTO L; LEITE HG; XAVIER A; GARCIA SLR. 2003. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K. *Revista Árvore*, 27: 113-127.
- HARTMANN HT; KESTER DE; DAVIES JUNIOR FT. 1997. *Plant propagation: principles and practices*. 6 ed. New Jersey: Prentice Hall International. 770 p.
- KÄMPF AN. 2000. *Produção comercial de plantas ornamentais*. Guaíba: Agropecuária, 254 p.
- LELES PSS; CARNEIRO JGA; BARROSO DG; MORGADO IF. 2000. Qualidade de mudas de *Eucalyptus spp.* produzidas em blocos prensados e tubetes. *Revista Árvore*, 24: 13-20.
- LIMA NP; BIASI LA; ZANETTE F; NAKASHIMA T. 2003a. Produção de mudas por estaquia de duas espécies de guaco. *Horticultura Brasileira*, 21: 106-109.
- LIMA NP; BIASI LA; ZANETTE F; NAKASHIMA T. 2003b. Estaquia semilenhosa e análise de metabólitos secundários de guaco (*Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schultz Bip. Ex Baker). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 5: 47-54.
- MAGALHÃES PM. 1997. *O caminho medicinal das plantas*. Campinas: RZM press, 120 p.
- MARTINS ER; CASTRO DM; CASTELLANI DC; DIAS JE. 1995. *Plantas medicinais*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa/Imprensa Universitária, 220 p.
- MINAMI K. 1995. *Produção de mudas de alta qualidade em horticultura*. São Paulo: TA. Queiroz, 128 p.
- NEGRELLE RRB. 1998. Exploração e comércio de produtos vegetais não madeiráveis: o caso das plantas medicinais. In: LIMA RX, NEGRELLE RRB. *Meio ambiente e desenvolvimento do litoral do Paraná: diagnóstico*. Curitiba: Editora da UFPR, p. 65-92.
- NEGRELLE, RRB; DONI ME. 2001. Efeito da maturidade dos ramos na formação de mudas de guaco por meio de estaquia. *Horticultura Brasileira*, 19: 3: 351-355.
- PEREIRA FM; PETRECHEN EH; BENINCASA MMP; BANZZATO DA. 1991. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) das cultivares ‘Rica’ e ‘Paluma’ em câmara de nebulização. *Científica*, 19: 199-206.
- RÖBER R. 2000. Substratos hortícolas: possibilidades e limites de sua composição e uso; exemplos da pesquisa, da indústria e do consumo. In: KÄMPF A; FERMINO MH. *Substrato para as plantas, a base da produção vegetal em recipientes*. Porto Alegre: Gênese, p. 123-138.
- SILVA RAD. 1929. *Pharmacopeia dos Estados Unidos do Brasil*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, p. 273.