

## Efeito da maturidade dos ramos na formação de mudas de guaco por meio de estaquia.

Raquel R. B. Negrelle; Maria Elisabete Doni

UFPR, C. Postal 19031, 81.531-970 Curitiba-PR; Email: rbnegrelle@cce.ufpr.br

### RESUMO

Verificou-se a influência da maturidade do ramo no enraizamento, na brotação e no estabelecimento das mudas de guaco (*Mikania glomerata* Sprenguel). A partir de ramos selecionados conforme a consistência do tecido, foram preparados os tipos de estacas: lenhosas sem folhas com talão (TSF) e sem talão (LSF); semi-lenhosas sem folhas (SLSF) e com folhas (SLCF); herbáceas sem folhas (HSF) e com folhas (HCF) e herbáceas do tipo ponteiro sem folhas (PSF) e com folhas (PCF). Estes tratamentos foram submetidos ao delineamento de blocos casualizados (quatro repetições de 10 estacas por tratamento). Após 45 dias do plantio, as estacas foram avaliadas quanto à precocidade, pela ocorrência ou não de brotação e pela medida do comprimento da brotação mais longa. Aos 60 dias, as estacas foram reavaliadas quanto ao estabelecimento das mudas geradas, utilizando-se as características presença de brotação, medida do comprimento da brotação mais longa (cm), presença e localização de raízes adventícias e pesos da matéria seca da parte aérea e da raiz. A análise final considerou também a detecção visual da presença ou ausência de raízes pré-formadas; a avaliação da concentração de amido, através de visualização de intensidade de coloração (alta, média ou baixa) sob efeito do lugol (0,2%) e a presença de fenol, através de visualização de intensidade de coloração (alta, média ou baixa) sob efeito da solução aquosa de cloreto férrico (1%). Houve significativa influência da maturidade do ramo na formação de mudas de guaco. Os ramos semi-lenhosos com folhas mostraram-se ideais para o preparo de estacas, pois favorecem precocidade e estabelecimento.

### ABSTRACT

#### Influence of branch maturity on guaco sprout production by the cutting technique.

Guaco (*Mikania glomerata* Sprenguel) sprout production was studied by the cutting technique using stem cuttings at different developmental phases (phases are defined as hardwood, semi-hardwood, softwood or herbaceous). Developmental phases were separated into a total of eight treatments: two kinds of hardwood cuttings - straight and mallet, both without leaves; semi-hardwood, softwood and herbaceous cuttings were tested with and without leaves. These treatments were organized in random blocks, each with four replicates of 10 cuttings. At 45 days, the cutting precocity was evaluated through the criteria: presence of sprouts; length of longest sprout. At 60 days the cutting establishment was re-evaluated with the additional criteria: presence of adventitious roots; dry weights of above-ground and below-ground portions of cuttings. The following characteristics were also examined, with the same experimental design as described above: presence of pre-formed roots; visual estimate of starch concentration (high, medium, low) after treatment with 0.2% lugol; visual estimate of phenol concentration (high, medium, low) after treatment with aqueous 1.0% ferrous chloride. There were significant treatment effects on sprout production. The semi-hardwood branches with leaves were ideal to prepare cuttings because they favor the precocity of sprouts and their establishment.

**Palavras chave:** *Mikania glomerata*, planta medicinal, estaquia.

**Keywords:** *Mikania glomerata*, medicinal plants, cutting.

(Aceito para publicação em 7 de agosto de 2.001)

Dentre as espécies de interesse econômico, submetidas à forte pressão extrativista devido ao seu potencial medicinal, destaca-se o guaco (*Mikania glomerata* Sprenguel) popularmente empregado como anti-séptico, expectorante, anti-asmático, febrífugo, anti-reumático e cicatrizante (Cerri, 1991). Planta trepadeira arbustiva, nativa da América do Sul, ocorre espontaneamente de São Paulo ao Rio Grande do Sul, Argentina, Uruguai e Paraguai (Corrêa *et al.*, 1994).

O comércio e industrialização do guaco, assim como da maioria das es-

pécies medicinais é abastecido por matéria prima proveniente da atividade extrativista em remanescentes florestais. No entanto, sistemas agro-florestais ou de produção agrícola podem também ser fontes apropriadas destes recursos. Estes sistemas são geralmente bem sucedidos quando implantados a partir de conhecimentos auto-ecológicos das espécies de interesse, obtidos em ambientes naturais. A maior dificuldade reside no fato de que grande parte do conhecimento sobre espécies vegetais seja baseado no que se conhece das espécies tradicionalmente agrícolas ou espécies

madeireiras. A facilidade do acesso a áreas intactas e a grande lacuna de informação sobre o cultivo sistematizado leva à atividade extrativista. Por sua vez, o desconhecimento da capacidade de manutenção dos estoques naturais e da dinâmica dos ciclos de recomposição, leva frequentemente à exaustão do recurso (Drummond, 1995).

Apesar de fazer parte da lista de maior interesse para o SINDUSFARMA-SP (Sindicato da Indústria de Produtos Farmacêuticos do Estado de São Paulo) e ser citada, por várias fontes, como espécie de alto va-

lor comercial (Negrelle, 1998), o cultivo ou atividade extrativista do guaco carecem de dados autoecológicos, informações sobre o estoque natural, ciclos naturais de produção ou cultivo em ampla escala e respostas à extração (Lima, 1994).

A partir de alguns estudos já efetuados, sabe-se que o guaco é uma planta que prefere solos com bom teor de argila e bem drenados (Brasil, 1981). As sementes do guaco são muito rudimentares (Silva *et al.*, 1994). Assim, sua propagação é feita no viveiro por estacas, a partir de segmentos saudáveis e relativamente grossos de uma planta matriz, os quais devem ser tratados com fungicida e plantados em tubetes e mantidos em viveiro (Magalhães, 1994).

Em muitos casos, estas informações são geralmente acrescidas da orientação usual para o preparo de qualquer espécie pela técnica da estaquia. Porém, qual porção do ramo de guaco deve ser selecionada para a produção de mudas? Qual a mais precoce no estabelecimento da muda? Quais as expectativas quanto ao tempo de estabelecimento das mudas dos demais tipos de ramo? A ausência destas respostas configura-se num hiato de informações importantes para a sistematização do preparo das mudas cuja correta manipulação é a base de sustentação do cultivo organizado.

Partindo-se do pressuposto que a maturidade do ramo pode influenciar o enraizamento, como já sugerido em alguns trabalhos científicos (Greenwood, 1987; Davis *et al.* 1989), este estudo buscou avaliar a eficiência na produção de mudas de guaco a partir de estacas retiradas de partes de ramos representativas de diferentes fases de desenvolvimento. Especificamente, procurou-se identificar a capacidade de resgatar prontamente o poder de enraizamento e da brotação.

## MATERIAL E MÉTODOS

Ramos de plantas adultas de guaco (*Mikania glomerata* Sprengel) foram colhidos em trecho remanescente de Floresta Atlântica da Reserva da SPVS (Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem), localizada no Município de Antonina, Litoral do Estado do Paraná. A partir de ramos selecionados confor-

me a consistência e maturidade do tecido, foram preparados os seguintes tipos de estacas: lenhosas sem folhas com talão (TSF) e sem talão (LSF); semi-lenhosas sem folhas (SLSF) e com folhas (SLCF); herbáceas sem folhas (HSF) e com folhas (HCF) e herbáceas do tipo ponteiro sem folhas (PSF) e com folhas (PCF) (Figura 1). Estacas com talão são aquelas que apresentam na base uma porção de madeira mais velha (Hartmann *et al.* 1990).

O material foi preparado de acordo com a técnica usual da estaquia: duas gemas (estacas lenhosas e semi-lenhosas e 10 cm de comprimento nas herbáceas), corte liso em bisel, na extremidade inferior e reto na superior segundo Hartmann *et al.* (1990); desinfetadas com fungicida Benlate a 10%, envoltas em jornal úmido e plantadas, no dia seguinte, em substrato composto por solo da região (areno-argiloso, pH 4,5, peneirado e desinfetado com brometo de metila) acondicionado em saco plástico (15x25cm). As embalagens com as estacas plantadas foram organizadas em canteiro, com irrigação periódica, sob sombrite, inicialmente a 70% de sombreamento e, após a brotação a 50%, no viveiro de mudas do Instituto Ambiental do Paraná, no Município de Morretes, de agosto à dezembro de 1997.

Os tratamentos foram submetidos ao delineamento de blocos casualizados (quatro repetições de 10 estacas por tratamento). Após 45 dias do plantio, as estacas foram avaliadas quanto à precocidade, empregando-se os critérios: ocorrência ou não de brotação e medida do comprimento da brotação mais longa. Aos 60 dias, as estacas foram reavaliadas quanto ao estabelecimento das mudas geradas, utilizando-se as características: número de estacas brotadas, medida do comprimento da brotação mais longa (cm), presença e localização de raízes adventícias e peso da matéria seca da parte aérea e da raiz. Os resultados foram analisados através dos testes de Qui-Quadrado de Pearson e Comparações Múltiplas de Tukey (HDS), a 1% de probabilidade.

Na avaliação final considerou-se também os resultados de testes complementares, empregados em amostras de

estacas lenhosas, semi-lenhosas e herbáceas, observadas em laboratório sob lupa para: a) detecção visual da presença ou ausência de pontos meristemáticos indicativos de início de formação de raízes (raízes pré-formadas), através da observação da base das estacas antes do plantio (Esaú, 1965); b) avaliação da concentração de carboidratos, através da intensidade de coloração (alta, média e baixa) obtida quando da imersão de amostras da porção basal dos diferentes tipos de estacas (40 de cada tipo) em lugol (iodeto de potássio a 0,2%), seguindo metodologia apresentada em Hartmann *et al.* (1990), e c) avaliação da presença ou ausência de substâncias fenólicas, através de observação visual da intensidade de coloração (alta, média e baixa) de cortes histológicos da base de estacas submetidos à imersão em solução aquosa de cloreto férrico à 1%, seguindo metodologia apresentada em Fadl (1979).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estacas representativas do tratamento semi lenhosa com folha foram as que, aos 45 dias, apresentaram melhor resultado quanto à precocidade face à ocorrência de brotação (62,5%), diferenciando-se significativamente dos demais tratamentos (Qui-Quadrado de Pearson, onde:  $X^2 = 80,035$ ;  $df = 7$ ;  $p = 0,0001$ ) (Tabela 1). Este tratamento foi também o que apresentou os melhores resultados relativos à qualidade de brotação (mudas produzidas = 50; tamanho médio das brotações = 3,775cm;  $sd = 4,044$ ;  $cv = 107,125$ ;  $var = 16,3538$ , valor máximo = 17 cm; valor mínimo = 0,5 cm), sendo este significativamente diferente dos demais tratamentos (ANOVA comparações múltiplas (HDS) de Tukey, onde:  $F = 21,10$ ;  $df = 7$ ;  $p = 0,000$ ). Os demais tratamentos não apresentaram diferença significativa entre si (Tabela 1).

Aos 60 dias, também foi evidenciada a associação direta entre brotação e tratamento (onde:  $X^2 = 120,37$ ;  $df = 7$ ;  $p = 0,0001$ ), porém as proporções não foram as mesmas para todos os tratamentos. Todos aumentaram seus valores de brotação, entretanto, novamente as estacas semi-lenhosas com folhas destacaram-se dos demais tratamentos (75%),

**Tabela 1.** Resultados obtidos no enraizamento de ramos (aos 45 e 60 dias após o plantio) na formação de mudas de guaco (*Mikania glomerata* Sprengel) por meio de estaquia. Morretes, UFPR, 1997.

Estacas <sup>1</sup>	Indivíduos brotados (%)		Comprimento médio da brotação mais longa (cm)		Valor médio do peso seco (mg)	
	45 dias	60 dias	45 dias	60 dias	RAIZ	CAULE
PCF	37,50	68,75	0,981a	4,40bc	0,625a	0,377ab
PSF	25,00	31,25	0,156a	0,810cd	0,182a	0,245b
HCF	31,25	70,00	0,993a	4,486bc	0,575a	0,282b
HSF	15,00	17,50	0,193a	0,597d	0,110a	0,245b
SLCF	62,50	75,00	3,775b	13,656a	0,120a	0,927a
SLSF	15,00	33,75	1,16a	4,307bc	0,975a	0,457ab
TSF	27,50	43,75	1,08a	6,090b	0,270a	0,630ab
LSF	8,75	21,25	0,32a	4,075bcd	0,275a	0,872a

<sup>1</sup> = lenhosas sem folhas com talão (TSF) e sem talão (LSF); semi-lenhosas sem folhas (SLSF) e com folhas (SLCF); herbáceas sem folhas (HSF) e com folhas (HCF) e herbáceas do tipo ponteiro sem folhas (PSF) e com folhas (PCF).

Valores seguidos de letras iguais em uma mesma coluna não apresentam diferença significativa entre si.

sendo a diferença observada estatisticamente significativa.

Em relação ao comprimento da brotação (cm) aos 60 dias, observa-se que houve diferença significativa entre as médias ( $F=21,95$ ;  $df=7$ ;  $p = 0,000$ ) sendo que os tratamentos de melhor resultado foram semi lenhosa com folha e talão sem folha. A avaliação das médias relativas ao peso seco da parte aérea também mostra uma relação direta entre a eficiência de produção destes com os outros tratamentos utilizados ( $F=4,85$ ;  $df=7$ ;  $p = 0,016$ ). O tratamento semi-lenhosa com folha destacou-se dos demais, à exceção de lenhosa sem folha cuja diferença de resultado não foi significativa estatisticamente. Na avaliação do peso seco das raízes não foi detectada diferença significativa relativa aos diferentes tratamentos ( $F = 1,05$ ;  $df = 7$ ;  $p = 0,4255$ ) (Tabela 1).

Antes do plantio somente observou-se presença de raízes pré-formadas nas estacas semi-lenhosas e nas estacas lenhosas, coincidindo com o que foi apresentado por Greenwood (1987), segundo o qual as plantas apresentam mudanças progressivas na capacidade de desenvolver gemas e raízes adventícias. O resultado obtido enquadra-se no padrão apresentado por Davis *et al.* (1989), segundo o qual a quantidade de raízes pré-formadas decresce da base para o topo do ramo. Para todas as estacas consideradas, constatou-se que, após o plantio, as raízes desenvolveram-se a partir dos nós (gemas), dos entrenós e

da região de formação do calo, na base das estacas.

A concentração de substâncias fenólicas não foi uma característica diferencial, como se supunha. Segundo Donoho (1962), há influência de diferentes concentrações de compostos fenólicos na promoção do enraizamento, uma vez que protegem a auxina da destruição pela enzima indolacéticoacido oxidase. Para a espécie em questão, detectou-se a presença de substâncias fenólicas em todos os tipos de estacas utilizadas no ensaio, não registrando-se diferenças na intensidade de coloração.

Uma característica que auxiliou no esclarecimento dos resultados foi a variação da concentração de carboidratos na base das estacas, uma vez que esta foi bastante representativa do grau de maturidade do ramo. Assim, as estacas lenhosas apresentaram alta concentração de carboidratos, as semi-lenhosas concentração mediana e as herbáceas baixa concentração. Segundo Altman & Wareing (1975), há sempre acúmulo de carboidratos na base das estacas prontas para enraizar.

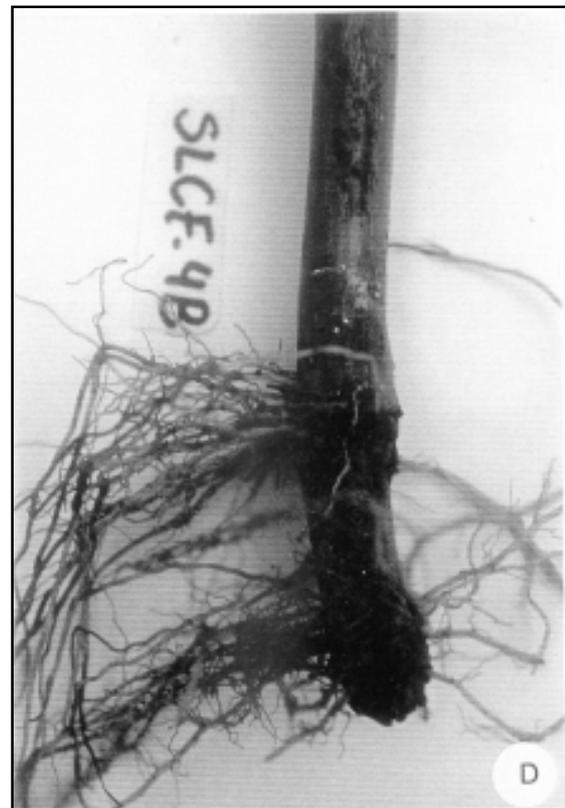
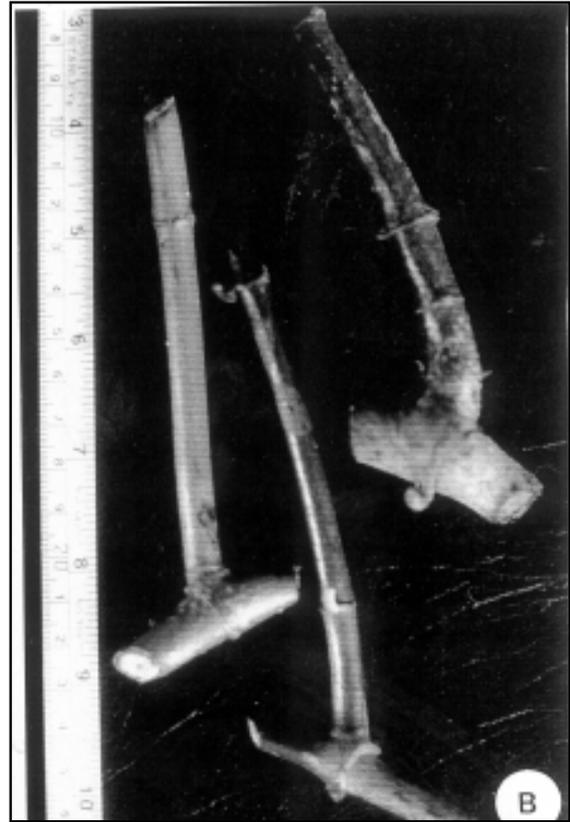
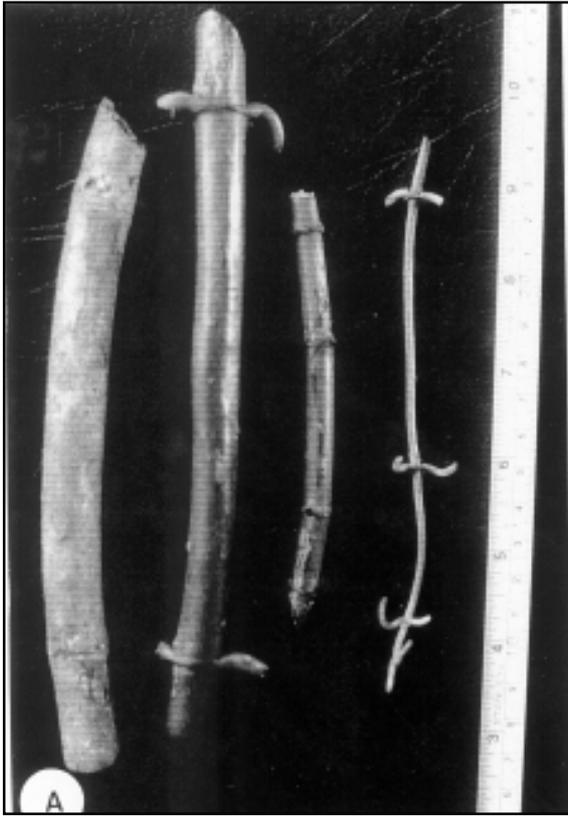
Além de brotar antes das demais, o que caracterizou a precocidade da estaca semi-lenhosa com folha, esta foi também a de maior qualidade. Seu crescimento foi mais rápido e constante, mantendo esta diferença em relação aos demais tratamentos até o final do experimento, o que demonstrou a sua superioridade. Em segundo lugar, quanto ao comprimento da brotação (cm) aos 60

dias, destacou-se o tipo talão sem folha, facilitado provavelmente pela presença de raízes iniciais pré formadas, observadas na base do tecido lenhoso.

As estacas semi-lenhosas com folhas brotaram antes e com mais eficiência que as lenhosas, fato que pode ser devido à sua condição de maior juvenildade em relação às lenhosas. Estas apresentaram raízes pré-formadas e maior reserva de amido. Entretanto, a menor eficiência na rapidez de brotação, em relação às semi-lenhosas deve-se provavelmente à dificuldade das suas células retornarem à condição meristemática. No resultado surpreendente apresentado pelas estacas semi-lenhosas, prontas para o plantio aos 45 dias, tem que ser destacado o benefício da presença das folhas, levando a superar o resultado das lenhosas e das herbáceas.

Discutindo este tema, Hartmann *et al.* (1990) salientam que partes jovens não enraízam ou enraízam com dificuldade. Ferri (1979) sugere que isto ocorre devido à insuficiência de reservas e de substâncias promotoras de crescimento. Por outro lado, segundo Esaú (1965), as partes maduras do ramo não enraízam com facilidade, devido à dificuldade para a desdiferenciação, restando às semi-lenhosas, teoricamente, a melhor condição para reagir prontamente ao processo da formação de mudas.

Comparando-se o resultado do enraizamento das semi-lenhosas com o das herbáceas, poderia se inferir que a



proximidade do sítio de auxinas (presença das folhas) não foi suficiente para suportar a condição de menor concentração de reservas (Ferri, 1979), resultando na condição de menor sucesso para a produção de mudas de guaco.

Conclusivamente pode-se dizer que, no caso do guaco, a maturidade do ramo influenciou a produção de mudas e que os ramos semi-lenhosos com folha foram os ideais para o preparo das mudas por estaquia, favorecendo a precocidade e o seu estabelecimento.

Durante o transcorrer do ensaio foram feitas algumas observações adicionais que acredita-se serem interessantes e complementarem os dados obtidos: 1. Nos indivíduos selecionados na mata para a coleta de ramos foi detectada a presença de raízes adventícias. Estas, quando presentes, em torno de 4 a 9 raízes com mais ou menos 10 centímetros de comprimento, situavam-se na porção semi-lenhosa e lenhosa dos ramos, nos espaços entre nós (gemas). Isto pode ser considerado como um indicativo da possibilidade da propagação vegetativa por mergulhia. 2. Durante a colheita e preparo das estacas semi-lenhosas e lenhosas, notou-se que a simples determinação do comprimento em centímetros, como recomendam alguns autores que tratam de formação de mudas, não foi pertinente. Esta medida deve considerar um número mínimo de gemas por estaca. O espaço entre gemas é resultante do desenvolvimento da planta e portanto, variável da base para o ápice, impossibilitando um comprimento padrão para todos os tipos. 3. Quanto à necessidade, ou não, de enviveiramento na produção de mudas de guaco, expressa em Scheffer (1992), considerou-se que, por ser uma espécie nativa da Floresta Atlântica, de bordos das clareiras, haveria necessidade de controle da luminosidade durante o processo de formação das mudas no viveiro, evitando-se o plantio direto. 4. Mesmo sem o tratamento hormonal proposto por Scheffer (1992) obteve-se enraizamento abundante e precoce nas estacas semi-lenhosas com folhas. Estas, aos 45 dias já apresentavam raízes do lado de fora do recipiente, o que po-

deria ser considerado como indicio de estarem prontas para o plantio no campo. 5. A planta matriz adulta foi a que possibilitou a colheita de maior número de estacas semi-lenhosas, o tipo que apresentou resposta imediata ao enraizamento. Esta informação parece valiosa tendo em vista o hábito da seleção de plantas jovens para a coleta de material vegetativo dada a dificuldade de coleta de plantas adultas, que normalmente apoiam-se na copa de árvores altas. 6. Para obtenção de 985 estacas, das quais foram selecionadas as 640 empregadas neste ensaio, foram necessárias três plantas adultas. 7. Observou-se que as estacas herbáceas apresentaram evidências de estresse hídrico entre colheita e enviveiramento. Provavelmente necessitem de rehidratação antes do plantio, como sugerem Scheffer *et al.* (1997). Por este motivo, não se recomenda este tipo de estaca para a produção intensiva de mudas.

## AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao NIMAD pela possibilidade de realizar este trabalho com apoio financeiro do PADCT-CIAMB; ao Programa RHAE pela bolsa de pesquisador visitante cedida à Dra. Maria Elisabete Doni; ao Dr. Luiz Gonzaga Calefe (Dep. Estatística/UFPR) pela orientação na análise estatística; ao Dr. James Roper pelo auxílio na elaboração do abstract; ao Instituto Ambiental do Paraná por permitir o uso de suas instalações de viveiro na Estação Experimental do IAPAR em Morretes; à Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem, por permitir a coleta do material vegetal utilizado no ensaio na sua reserva de Antonina/ PR.

## LITERATURA CITADA

ALTMAN, A.; WAREING, P.F. The effect of IAA on sugar accumulation and basipetal transport of c-labelled assimilates in relation to root formation in *Phaseolus vulgaris* cuttings. *Plant Physiology*, v. 33, p. 32-38, 1975.  
CERRI, C. Farmácia da terra. *Globo Rural*, São Paulo, v. 6, n. 66, p. 40-50, 1991.  
BRASIL. Ervas e temperos. Guia Rural. São Paulo Editora Abril, 1981.

CORRÊA, MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. *Cultivo de plantas aromáticas e medicinais*. Jaboticabal, São Paulo: Fundação de Estudos e Pesquisas em Agronomia Medicina Veterinária e Zootecnia (FUNEP), 1994. 151 p.  
DAVIS, T.D.; HAISSIG, B.F.; SANKHLA, N. *Adventitious root formation in cuttings*. Portland, Oregon: Dioscorides Press, 1989. 315 p.  
DONOHO, C.W. Enzymatic destruction of C labelled indoleacetic acid and naphthaleneacetic acid by developing apple and peach seeds. *Proceedings of the American Society of Horticultural Science*, v. 80, n. 51 p. 43-49, 1962.  
DRUMMOND, J. *A exploração de recursos naturais numa ordem competitiva: um estudo sobre as falhas de mercado e o conflito entre as indústrias de ostra e de pasta de papel em Shelton* (Washington, EUA). Niterói: EDUFF, 1995. 40 p.  
ESAU, K. *Vascular differentiation in plants*. New York: Holt, Rinehart et Winston. 1965. 160 p.  
FADL, M.S. Physiological and chemical factors controlling adventitious root initiation in carob stem cuttings. *Egyptian Journal Horticultural*, v. 6, n. 1, p. 55-68, 1979.  
FERRI, M.G. *Fisiologia Vegetal*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo EDUSP, 1979. 392 p.  
GREENWOOD, M.S. Rejuvenation in forest trees. *Plant Growth Regulation*, v. 6, p. 1-12, 1987.  
HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JR, F.T. *Plant Propagation principles and practices*. New Jersey: Prentice Hall, 1990. 640 p.  
LIMA, R.X. *Estudos etnobotânicos em comunidades continentais da área de proteção ambiental de Guaraqueçaba-Paraná - Brasil*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1994. 123 p. (Tese mestrado).  
MAGALHÃES, P.M. *Experimentação agrícola com plantas medicinais e aromáticas*. Campinas: Unicamp, 1994. 26 p.  
NEGRELLE, R.R.B. *Exploração e comércio de produtos vegetais não madeiráveis: o caso das plantas medicinais*. In: LIMA, R.X.; NEGRELLE, R.R.B. Meio ambiente e desenvolvimento do litoral do Paraná: diagnóstico. Curitiba: UFPR, 1998. 258 p.  
SCHEFFER, M.C. Roteiro para estudo de aspectos agrônômicos das plantas medicinais selecionadas pela fitoterapia do SUDS-PR CEMEPAR. *SOB Informa*, Itajaí, S. Catarina, v. 10/11, n. 1/2, p. 29-31, 1992.  
SCHEFFER, M.C.; DESCHAMPS, C.; BOEING, C.; DONI FILHO, L. *Influência del tiempo de inmersión en agua y de la aplicación de fitorreguladores en la propagación vegetativa de guaco* (*Mikania glomerata* Sprengs). II Congreso Mundial de Plantas Aromáticas y Medicinales. Caderno de Resumos. Argentina, 1997. p. 83.  
SILVA JR., A.A.; VIZZOTTO, V.J.; GIORGI, E.; MACEDO, S.G.; MARQUES, L.F. Plantas medicinais, caracterização e cultivo. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina S.A. (EPAGRI). Boletim Técnico, n. 68, 71 p, 1994.