

## Auxinas e boro no comprimento da maior raiz e número de estacas enraizadas de guaco (*Mikania glomerata* Sprengel), alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) e carqueja (*Baccharis trimera* Less A. P. D.C.) em duas épocas de plantio<sup>1</sup>

Scalon, S. P.Q.<sup>2</sup>; Ramos, M. B. M.<sup>3</sup>; Vieira, M. do C.<sup>4</sup>

<sup>2</sup> Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, UNIGRAN Rua Balbina de Matos, 2121, 79824-900. Dourados-MS; ; <sup>3</sup> Engenharia Agrônoma; <sup>4</sup> Departamento de Ciências Agrárias, UFMS. Cx.Postal 533, 79804-970 Dourados, MS. e-mail: silvana@unigran.br mcvieira@ceud.ufms.br

**RESUMO:** O trabalho foi desenvolvido no horto de plantas medicinais da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, em Dourados-MS. Foram colhidas e plantadas estacas de carqueja, guaco e alecrim, nos meses de abril e agosto de 2000. As de carqueja, foram colhidas da porção mediana do ramo; nas de guaco, manteve-se um par de folhas e nas de alecrim, as folhas mais novas. Após o preparo, as estacas foram mantidas em ambiente sem iluminação, imersas por 24 horas em solução contendo 250 mg.L<sup>-1</sup> de AIB (ácido indol butírico) ou AIA (ácido indol acético), ambas contendo ou não boro (100 mg.L<sup>-1</sup>), constituindo os seguintes tratamentos: T1- Água; T2- AIA ; T3 - AIA + boro; T4 - AIB ; T5- AIB + boro T6- Boro. Após a imersão, as estacas foram plantadas em vermiculita e mantidas sob sombrite. Para cada espécie e em cada época de plantio, o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, sendo seis tratamentos e quatro repetições. A unidade experimental foi constituída de oito estacas/parcela. Foram avaliados, após 60 dias do início do experimento, a porcentagem de estacas enraizadas e o comprimento da maior raiz. Guaco, alecrim e carqueja plantados em agosto apresentaram a maior porcentagem de estacas enraizadas, com 91,5% para guaco em água; 78,5% e 95% para o alecrim e carqueja em água e 64% e 99% em boro respectivamente. O comprimento da maior raiz de guaco foi observado no tratamento com boro ou AIB + boro (20,5 cm); para o alecrim, foi em AIB + boro (11,5 cm) ambas em agosto; para a carqueja, a melhor época de plantio foi abril e estacas imersas apenas em água (7 cm).

**Palavras-chave:** plantas medicinais, auxinas, guaco

**ABSTRACT:** Auxins and boron on length of the biggest root and number of rooted cuttings of "Guaco" (*Mikania glomerata* Sprengel), Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and "Carqueja" (*Baccharis trimera* Less A. P. D.C.) in two periods of planting. The work was developed at the medicinal plant garden of the Federal University of Mato Grosso do Sul, Dourados - MS. Cuttings of "Carqueja", "Guaco" and Rosemary were gathered and planted on April and August of 2000. "Carqueja" cuttings were gathered at the middle of the branch; Cuttings of "Guaco" were kept with a pair of leaves and Rosemary, with younger leaves. Cuttings were kept in a room without light, immersed 24 hours in a solution of 250 mg.L<sup>-1</sup> of IBA (Indol Butyric Acid) or AIA (indol Acetic Acid), both containing boron (100 mg.L<sup>-1</sup>) or not, the treatments were: T1 - water; T2 - AIA; T3 - AIA + boron; T4 - AIB; T5 - AIB + boron and T6 - Boron. After immersion, cuttings were planted in vermiculite and kept under shadow. For each specie and planting period of statistical analysis follow a complete randomized block design of six treatments and four replications. The experimental unit was eight cuttings/plot. After 60 days of treatment, percentage of rooted cuttings and the length of the biggest root were evaluated. "Guaco", Rosemary and "Carqueja" planted on August showed biggest percentage of rooted cutting with 91.5% of "Guaco" in water; 78.5% e 95% for Rosemary and "Carqueja" in water and 64% e 99% in boron respectively. Biggest root length, cuttings of "Guaco" treated with boron and AIB + boron (20.5 cm); for Rosemary was AIB (11.5 cm) both of August; "Carqueja" water and planting cuttings on April (7 cm).

**Key words:** plants medicinal, auxins, guaco

### INTRODUÇÃO

A exploração de plantas de uso medicinal da flora nativa, por meio da extração direta nos ecossistemas tropicais, tem levado a reduções drásticas das suas populações naturais seja pelo processo predatório ou pelo desconhecimento dos seus mecanismos de perpetuação. Assim, a domesticação e o cultivo são opções para obtenção da matéria prima de interesse farmacêuti-

co e redução do extrativismo nas formações florestais (Reis & Mariot, 1999).

Como a maioria das plantas medicinais utilizadas é obtida por extrativismo, há fortes impactos na sobrevivência de certas espécies. Apesar de ainda ser pequena a disponibilidade de referências bibliográficas sobre aspectos técnicos de espécies medicinais que passam de não cultivadas a cultivadas ou que apresentam crescimento do interesse pela sua exploração econômica (Castro et al., 1999), o número de trabalhos relacionados à área agrônoma tem aumentado nos

Recebido para publicação em 04/02/2002 e aceito para publicação em 03/09/2002.

últimos anos, abordando a preservação de espécies, a seleção de cultivares ou clones mais adequados e a produção de material destinado a estudos de reprodução da planta. Contudo, por se tratar de área de pesquisa relativamente recente no País, o número de pesquisadores dedicados aos estudos com plantas medicinais ainda é muito reduzido, comparado ao número de espécies que necessitam de estudos (Gottlieb & Borin, 1997).

A propagação vegetativa das plantas permite a manutenção das características genéticas sendo de fácil realização e de ampla aplicação na horticultura, por possibilitar a redução da fase juvenil. A estaca é qualquer segmento da planta-mãe, com pelo menos uma gema capaz de originar nova planta; estacas de ramos, raízes e folhas têm a habilidade de formar raízes adventícias (Hartmann et al., 1997). O sucesso do enraizamento às vezes, depende da aplicação de estímulos que induzem a formação das raízes, depende também das condições de umidade e temperatura adequadas, das dimensões e posição da estaca (Pardo, 1998); entretanto, a capacidade rizogênica da estaca é variável entre as espécies e até entre cultivares, dependendo de interações dos fatores endógenos com os ambientais.

A época do ano pode ter grande influência na velocidade de enraizamento das estacas, pois está diretamente relacionada com a condição fisiológica da planta-mãe, com a atividade cambial e com o nível endógeno de auxina (Hartmann et al., 1997). Para acelerar o enraizamento, podem-se utilizar reguladores de crescimento como o ANA (ácido naftaleno acético) e AIB (ácido indol butírico), que além disso podem tornar o resultado mais uniforme (Hartmann et al., 1997) e aumentar o número de raízes adventícias (McCorm & McCorm, 1987).

O guaco é espécie nativa do Brasil, usada comumente no tratamento de processos inflamatórios e condições alérgicas, principalmente do sistema respiratório (Fierro et al., 1999), por possuir propriedades broncodilatadora, antitussígena e expectorante (Biasi et al., 1998). Pode ser propagado por sementes e por estacas; entretanto, a estaquia tem sido a forma mais comum. Em janeiro de 1998, testando os níveis de área foliar - sem folha (0 cm<sup>2</sup>); 0,5 (23,3 cm<sup>2</sup>); 1,0 (38,38 cm<sup>2</sup>); 1,5 (84,94 cm<sup>2</sup>) e 2,0 folhas (117,63 cm<sup>2</sup>) no enraizamento de estacas de 10 cm, Biasi et al., (1998) observaram que independente da área foliar, as estacas apresentaram 73,2% de enraizamento, porém os autores recomendaram a utilização de duas folhas inteiras.

Estudando o enraizamento de estacas de guaco, Lima et al. (2001) testaram a área foliar (0, 5, 25, 50 e 100 cm<sup>2</sup>) e o tempo de imersão em água (0, 3, 6, 12 e 24 horas) e observaram

que com 100 cm<sup>2</sup> (duas folhas inteiras) maior enraizamento (92,5%), comparado com 0 cm<sup>2</sup> (11,25%) e que o tempo de imersão em água não interferiu no enraizamento. A presença de folhas na estaca aumenta a sobrevivência, o enraizamento, o número de brotos, e a massa da matéria seca da parte aérea e da raiz (Mota et al., 2001).

O alecrim pode ser utilizado como tonificante, antisséptico, estimulante do sistema nervoso central, do coração e do sistema circulatório (Von Hertwig, 1986), digestivo e nas dores da coluna e inflamações (Barbosa & Messias, 2000). Sua importância deve-se, principalmente, à ampla utilização na indústria de cosméticos, composição de inseticidas e antioxidantes (Frag et al., 1989). A propagação pode ser realizada por sementes ou estacas, porém, quando por sementes, a planta demora de dois a três anos até atingir a fase adulta, podendo também aumentar a variabilidade genética, como no caso de cruzamentos de indivíduos contrastantes (Von Hertwig, 1986). Além disso, em certas regiões, como em Mato Grosso do Sul, não tem sido observada a produção de sementes da espécie.

Testando épocas de plantio de estacas de alecrim e doses de AIB (0, 1000, 2000, 3000, 4000 e 5000 mg.L<sup>-1</sup>), Coelho & Messias (2000) observaram que em agosto, aos 45 dias após o plantio, a maior sobrevivência das estacas (80%) foi com o tratamento de 1000 e 2000 mg.L<sup>-1</sup>, valores que não variaram significativamente da testemunha (0 AIB), porém, em abril não houve diferença significativa entre os tratamentos para as características avaliadas. Testando estacas de ponta e com talão (região meristemática maior e maior quantidade de reservas) e doses de AIB (0, 50 e 250 mg.L<sup>-1</sup>), no período de novembro de 1999 a janeiro de 2000, Prado et al. (2000) observaram que não houve diferença significativa no comprimento de raízes das estaca de ponta e com talão não tratadas (0 mg.L<sup>-1</sup>) e que, para as estacas com talão, não houve diferença entre as doses de AIB. Para as estacas de ponta, as maiores raízes foram com 250 mg.L<sup>-1</sup> de AIB. Silva (1998) colheu estacas de alecrim com 10 cm ao final das quatro estações do ano e observou que a melhor época foi o final do inverno e que a adição de ácido bórico (150 mg/mL) favoreceu o maior enraizamento de estacas (97,92%), comparado com o tratamento com água (90,63%) e ANA 100 (50%); entretanto, o maior número médio de raízes/estaca (20,76) foi observado no tratamento com AIB (25 mg.L<sup>-1</sup>) + boro.

A carqueja pode ser utilizada contra afecções hepáticas, infecções urinárias; é digestiva, diurética, antipirética e antiespasmódica (Paciornic, 1990; Oliveira & Moresco, 1999). Sua propagação pode ser realizada por sementes ou estacas de 15 a 20 cm, sendo a melhor época de

retirada setembro a novembro (Corrêa Júnior et al., 1994; Oliveira & Moresco, 1999; Biasi & De Bona, 2000).

Testando níveis de AIB (0, 1000, 2000, 4000 e 6000 mg.L<sup>-1</sup>) posição da estaca no ramo (apical, mediana e basal) e comprimento da estaca (5, 10, 15 e 20 cm) no enraizamento de carqueja, Bona et al. (2001) observaram que não houve diferença entre os tratamentos com AIB sobre o enraizamento de *B.trimera*, porém, a maior concentração proporcionou maior número de raízes por estaca. Entretanto, para *B.articulata*, as maiores taxas de enraizamento (21,1%) foram na concentração de 1000 mg.L<sup>-1</sup> de AIB.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivos avaliar o efeito da época de plantio e do ácido indol butírico - AIB e ácido indol acético - AIA, associados ou não com ácido bórico, sobre o enraizamento de estacas de guaco, alecrim e carqueja.

## MATERIAL E MÉTODO

O trabalho foi desenvolvido no horto de plantas medicinais da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, em Dourados-MS, no período de abril a outubro de 2000. A cidade está situada a 22º 13' 16" de latitude Sul e 54º 48' 2" de longitude Oeste e tem altitude de 452m. O clima é classificado como Cwa e a precipitação média anual é de 1500mm, com temperatura média anual de 22º C. O solo da área experimental é do tipo Latossolo Vermelho distroférrico (EMBRAPA, 1999), de textura argilosa e de topografia plana.

Foram estudados o ácido indol butírico (AIB) e o ácido indol acético (AIA) na dose de 250 mg.L<sup>-1</sup>, com ou sem boro (100 mg. L<sup>-1</sup>), constituindo os seguintes tratamentos: T1-Água; T2- AIA ; T3 - AIA + boro; T4 - AIB ; T5- AIB +boro; T6-Boro. As espécies testadas foram guaco, alecrim e carqueja, cujas estacas foram colhidas nos meses de abril e agosto de 2000, com cerca de 12cm de comprimento. Foram colhidas da porção mediana do ramo da carqueja; ao longo de todo o ramo do guaco, descartando-se a parte apical e mantendo-se um par de folhas; para o alecrim, as estacas foram originadas da região apical, sendo mantidas as folhas mais novas. As estacas foram mantidas em ambiente sem iluminação, imersas por 24 horas na respectiva solução e depois plantadas em vermiculita e mantidas sob sombrite 50%. Foram realizados seis experimentos, um para cada época de plantio (abril e agosto) e espécie vegetal, sendo cada experimento conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições. A unidade experimental foi constituída de oito estacas/parcela.

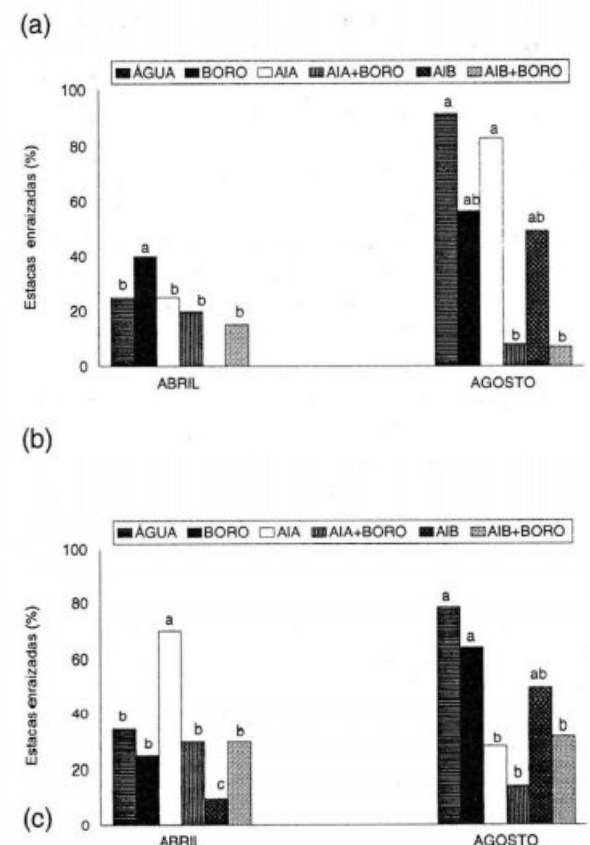
Foram avaliados, após 60 dias do início do experimento, a porcentagem de estacas en-

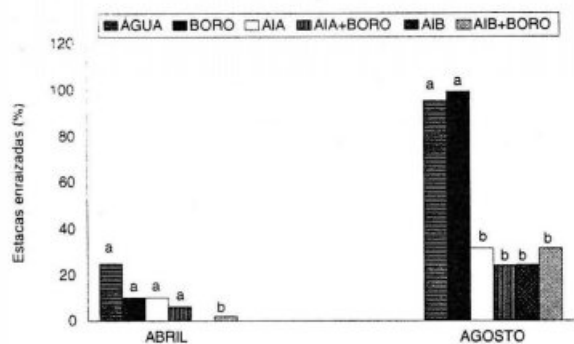
raizadas e o comprimento da maior raiz. Os dados foram submetidos à análise de variância e havendo diferença pelo teste F, aplicou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade

## RESULTADO E DISCUSSÃO

As estacas de guaco plantadas em abril e tratadas com boro apresentaram maior porcentagem de estacas enraizadas (40%), mas aquelas com AIB não enraizaram (FIGURA 1); em agosto, o melhor resultado foi no tratamento com água (91%) e com AIA (83%). O maior comprimento de raiz em abril foi no tratamento com boro (11,5 cm), em agosto foi nos tratamentos com boro e AIB + boro (20,25cm), indicando que o boro estimulou o crescimento das raízes (FIGURA 2). As auxinas exógenas não favoreceram a porcentagem de estacas enraizadas de guaco, indicando que a concentração endógena presente nos ramos na época do experimento parece ter sido suficiente para desencadear o crescimento de raízes, conforme observado nas estacas tratadas somente com água, sendo que a suplementação hormonal em agosto pode ter causado a inibição

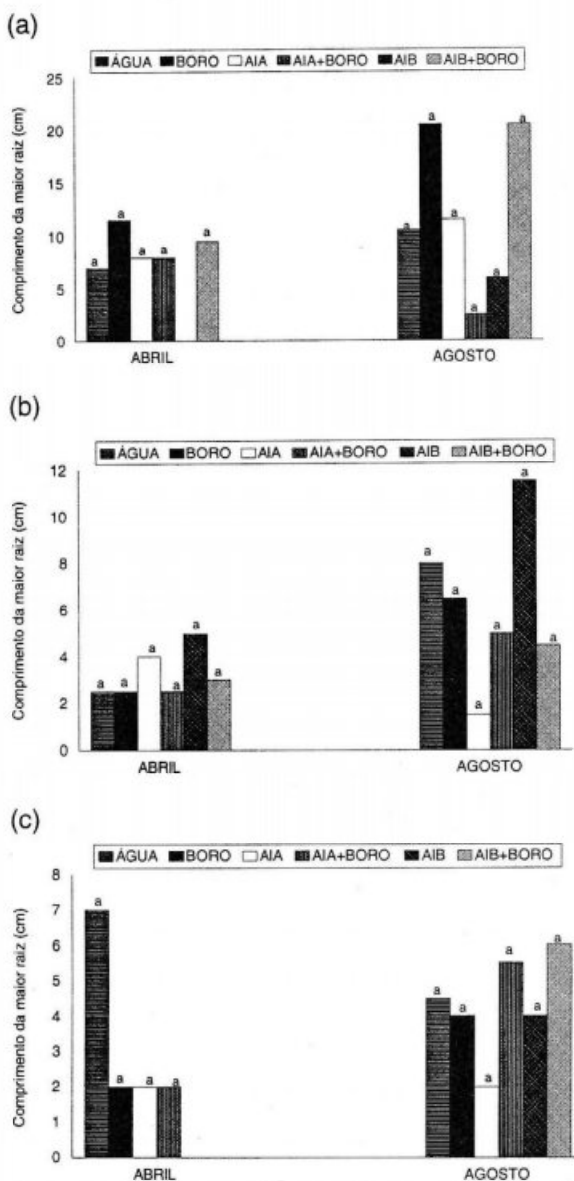
**FIGURA 1:** Porcentagem de enraizamento de estacas de guaco (a) CV=36,66%, alecrim (b) CV=44,16% e carqueja (c) CV=43,5% plantadas em abril e agosto. UFMS, Dourados, 2000. Barras acompanhadas da mesma letra não diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.





No alecrim, em abril, o maior número de estacas enraizadas foi no tratamento com AIA (70%) (FIGURA 1) não havendo diferença para o maior comprimento de raiz. Baseado nos resultados, observa-se que as estacas tratadas com auxinas em agosto apresentaram menor enraizamento, indicando que, a adição exógena pode ter causado efeito inibitório. Silva (1998) observou que a aplicação de ANA ou IBA em estacas de alecrim nas quatro estações do ano não aumentou significativamente o número de estacas enraizadas as quais, não variaram significativamente daquelas tratadas apenas com água, sendo que, ao final do inverno as estacas tratadas com altas doses de auxina apresentaram um baixo número médio de estacas enraizadas, quando comparadas com quase 100% daquelas tratadas com água. Resultados semelhantes foram observados por Coelho e Messias para sobrevivência das estacas plantadas em abril e agosto. Salisbury & Ross (1992), afirmam que quando as raízes contêm suficientes teores de auxinas endógenas, ao receberem uma aplicação exógena, aumentando excessivamente a concentração desta, inibem o crescimento das raízes. Assim, a efetividade das auxinas aplicadas pode variar com a época do ano, podendo estimular ou inibir e até ser fitotóxica dependendo da estação do ano (Iritani et al., 1986). Entretanto, embora sem diferença significativa, as estacas tratadas com auxinas apresentaram tendência de aumentar o comprimento da maior raiz (FIGURA 2), resultados semelhantes aqueles de Pardo et al. (2000) que observaram maior comprimento de raiz em estacas tratadas com AIB 250 mg. L<sup>-1</sup>.

**FIGURA 2:** Comprimento da maior raiz de estacas de guaco (a) CV = 22,95 %, alecrim (b) CV=15,38% e carqueja (c) CV=59,9% plantadas em abril e agosto. UFMS, Dourados, 2000. Barras acompanhadas da mesma letra não diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.



A porcentagem de estacas enraizadas de alecrim foi diferente daquela encontrada por Silva (1998), que observou aumento na porcentagem de estacas enraizadas tratadas com boro e aumento no número de raízes, quando tratadas com AIB 25 mg. L<sup>-1</sup> + boro e plantadas no inverno. Por outro lado, os resultados são semelhantes aqueles de Coelho e Messias (2000) nos quais o comprimento das raízes das estacas tratadas não foi significativamente diferente da testemunha aos 45 dias após o plantio.

Provavelmente, a auxina inibiu o crescimento das raízes de carqueja. Por isso, e considerando os resultados obtidos (FIGURAS 1 e 2), a melhor época de retirada e plantio de estacas de carqueja seria agosto, não sendo necessária a aplicação de auxinas, pois foi observado na testemunha porcentagem de estacas enraizadas de 95% e naquelas tratadas com boro, 99%, sendo a média dos demais tratamentos de 25%. Embora não tenha havido diferença, observa-se ten-

dência de maior comprimento de raiz nas estacas tratadas apenas com água e plantadas em abril, seguido das estacas tratadas com auxina associada com boro plantadas em agosto (FIGURA 2). Os resultados da carqueja em agosto diferem daqueles observados por Biasi & De Bona (2000) e Bona et al. (2001), onde as concentrações de AIB não apresentaram diferença significativa para porcentagem de estacas enraizadas, comparado com a testemunha.

As maiores porcentagens de estacas enraizadas das testemunhas de guaco (91,5%) e carqueja (99%) (Figura 1) encontram-se acima e a de alecrim (78,5%) abaixo daquelas observadas na bibliografia consultada (73,2%; 91,2% e 90,63%, respectivamente) (Biasi et al, 1998; Biasi & De Bona, 2000; Silva, 1998).

De modo geral, as estacas plantadas em agosto não necessitaram de tratamento com auxinas para aumentar o número de estacas enraizadas, sendo a imersão em água suficiente. Assim, em geral, em agosto houve maior porcentagem de estacas enraizadas e maior comprimento de raiz.

## CONCLUSÃO

As estacas de guaco, alecrim e carqueja plantadas em agosto apresentaram a maior porcentagem de estacas enraizadas. O comprimento da maior raiz de guaco foi observado no tratamento com boro ou AIB + boro; para o alecrim, foi em AIB + boro, ambas em agosto; para a carqueja, a melhor época de plantio foi abril e estacas imersas apenas em água.

## AGRADECIMENTO

À FUNDECT-MS pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRAFIA

- BIASI, L.A., DESCHAMPS, C., DE BONA, C.M. et al. Efeito da área foliar na estaquia de guaco (*Mikania glomerata* Sprengel). In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 15, 1998. Águas de Lindóia, Programa e Resumos... Águas de Lindóia: SBPM, 1998. Res. 06.004
- BIASI, L.A., DE BONA, C.M. Propagação de carqueja (*Baccharis trimera* (Less.) A. P. de Candolle) por meio de estaquia. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.2, n.2, p.37-43, 2000.
- BONA, C.M., BIASI, L. A., ZANETE, F. et al. Propagação vegetativa de três espécies de carqueja. *Horticultura Brasileira*, v.19, n.2, supl., 2001.
- CASTRO, H.G., CASALI, V.W.D., CECON, P.R. Crescimento inicial e épocas de colheita em seis acessos de *Baccharis myriocephala* DC. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.1, n.2, p.1-6, 1999.
- COELHO, M.F. B., MESSIAS, U. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de alecrim. *Horticultura Brasileira*, v.18, supl., p.933-4, 2000.
- CORRÊA JÚNIOR, C., MING, L.C., SCHEFFER, M.C. Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 162p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília:Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 1999. 412 p.
- FARAG, R.S., BADEI, A.Z.M.A., HEWEDI, F.M. et al. Antioxidant activity of some spice essential oils on linoleic acid oxidation in aqueous media. *Journal American Oil Chemistry Society*, v.66, n.6, p.729-99, 1989.
- FIERRO, I.M., SILVA, A.C.B., LOPES, C.S. et al. Studies on the antiallergic and activity of *Mikania glomerata*. *Journal of Ethnopharmacology*, v.66, n.1, p.19-24, 1999.
- GOTLLIEB, O.R., BORIN, M.R.M.B. Natural products research in Brazil. *Ciência e Cultura*, v. 49, n.5/6, p.315-20, 1997.
- HARTMANN, H.T., KESTER, D.E., DAVIES JR., F.T. et al. Plant propagation: principles and practices. 6.ed. New Jersey: Prentice Hall International. 1997. 770p.
- IRITANI, C., SOARES, R.V., GOMES, A.V. Aspectos morfológicos da aplicação de reguladores do crescimento nas estacas de *Ilex paraguaiensis* St. Hilaire. *Acta Biológica do Paraná*, v.15, p.21-6, 1986.
- LIMA, N.P., BIASI, L.A., ZANETE, F. et al. Estaquia semilenhosa de guaco. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.19, n.2, supl., 2001. CD ROM.
- McCOWN, D.D., McCOWN, B.H. North American Hardwoods. In: BONGA, J.M.; DURAZAN, D.J. (Eds.). *Cell and tissue culture in forestry*. Dordrecht:Martinus Nijhoff Publishers, 1987. p.247-60.
- MING, L.C. Estudo e pesquisa de plantas medicinais na Agronomia. *Horticultura Brasileira*, v. 12, n. 1, p. 3-9, 1994.
- MOTA, J.S., LUIZ, J.M.Q., LAZZARINI, G. et al. Avaliação de tipos de estacas do caule para propagação de guaco (*Mikania glomerata* Spreng). *Horticultura Brasileira*, v.19, n.2. supl., 2001. CD ROM
- OLIVEIRA, L.N.P., MORESCO, P.M.M. Verde saúde: plantas medicinais. Curitiba: Prefeitura Municipal de Curitiba, 1999. 60p.
- PACIORNIC, E.F. A planta nossa de cada dia: plantas medicinais, descrição e uso. 2. ed. Curitiba: Copygraf, 1990. 92p.
- PARDO, V.A. Estaquia de marcela *Archyrocline satureioides* sob diferentes períodos de enraizamento e doses de ácido indolbutírico. In: MING, L.C., SCHEFFER, M.C., CORRÊA JÚNIOR, C. et al. *Plantas medicinais, aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agrônômica*. Botucatu: Unesp, 1998. v.1, p. 71-88.
- PRADO, M.A., FREITAS, S.P., SUDRÉ, C.P. Efeitos de concentrações de AIB e substratos na propagação de alecrim. *Horticultura Brasileira*, v.18, supl., p.900-1, 2000.
- REIS, M.S., MARIOT, A. Diversidade natural e aspectos agrônômicos de plantas medicinais. In: SIMÕES, C.M.O., SCENZEL, E.P., GOSMAM,

- G. et al. (Coord.). Farmacognosia: da planta ao medicamento. 2.ed., Porto Alegre/Florianópolis:Ed. Unioversidade/UFRGS/Ed. Da UFSC, 2000. p.11-24.
- SALISBURY, F.B., ROSS, C.W. Plant physiology. New York: Wads Worth Publishing Company, 1992. 762p.
- SILVA, C.P. Efeitos das interações entre auxinas, ácido bórico e época de coleta no enraizamento de estacas herbáceas de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.). In: MING, L.C., SCHEFFER, M.C., CORRÊA JUNIOR, C. et al. Plantas medicinais, aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agronômica. Botucatu: Unesp, 1998. V.1, p.155-68.
- VON HERTWIG, I.F. Plantas aromáticas e medicinais. São Paulo: Icone, 1986. 450p.