
UTILIZAÇÃO DE REGULADORES VEGETAIS NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE *Clidemia blepharodes* DC. E *C. suffruticosa* O.BERG (MELASTOMATACEAE)

Domingos Sávio Rodrigues, Carolina De Oliveira Rocha e Silvia Antonia Correa Chiea

RESUMO

Clidemia suffruticosa (Melastomataceae) é uma espécie ameaçada de extinção; não há informações sobre sua biologia reprodutiva ou métodos para propagação. Além disso, a baixa porcentagem de sementes viáveis indica a propagação vegetativa como alternativa para a multiplicação da espécie. A auxina sintética mais utilizada no enraizamento de estacas é o ácido indolil-butírico (AIB), por se tratar de uma substância fotoestável, de ação localizada menos sensível à degradação biológica. O objetivo foi o de estudar a propagação por estaquia utilizando-se diferentes concentrações de AIB em *C. suffruticosa* e *C. blepharodes*. Ramos destas duas espécies foram coletados de plantas adultas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, Santo André-SP, Brasil. Foram confeccionadas estacas caulinares de 10cm de comprimento. As bases das

estacas foram imersas em soluções de AIB nas concentrações de 0, 500, 1000, 2000 e 4000mg-l⁻¹, por 10min. Adotou-se o delineamento estatístico em blocos ao acaso com cinco tratamentos e cinco repetições com cinco estacas cada. As estacas foram colocadas em recipientes plásticos, utilizando-se vermiculita como substrato, e cultivados em estufa com irrigação diária por nebulização. Após 60 dias, foram avaliados a porcentagem de estacas vivas, número e comprimento das raízes, massa seca da parte aérea e da raiz. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%. As concentrações testadas não mostraram diferenças significativas nas características avaliadas. Conclui-se que nas condições do experimento, apesar do AIB proporcionar enraizamento, não se justifica o seu uso para as espécies em estudo.

Introdução

A família Melastomataceae apresenta ~4570 espécies distribuídas pelas regiões tropicais e subtropicais de todo o globo (Renner, 1993). No Brasil é a sexta maior família de Angiospermas com 68 gêneros e mais de 1500 espécies, que se distribuem desde a Amazônia até o Rio Grande do Sul, presente em praticamente todas as formações vegetacionais com um número variável de espécies. Estas apresentam grande diversidade de hábitos, desde herbáceo até arbustivo, sendo também observado ocorrência de muitas espécies arbóreas, e mais raramente trepadeiras e epífitas, que permitem a ocupação de ambientes distintos e di-

versificados. A família encontra-se bem representada nas formações rupestres do Brasil com alguns gêneros restritos a determinadas regiões. Os seus representantes são prontamente reconhecidos, principalmente, pelas folhas decussadas com nervação acródroma, estames geralmente falciformes e anteras poricidas (Romero e Martins, 2002).

O gênero *Clidemia* possui ~175 espécies, sendo estas amplamente distribuídas nos neotrópicos, com cerca de 50 delas ocorrendo no Brasil, desde o Amazonas até Santa Catarina. São arbustos e subarbustos eretos, raramente escandentes, lianas ou epífitas (Matsumoto e Martins, 2009). Segundo Mamede *et al.* (2007), *Clidemia suffruticosa*

é uma espécie ameaçada de extinção, pois não existem informações sobre a sua biologia reprodutiva. Uma forma de iniciar o conhecimento sobre determinada espécie é através do estudo de sua biologia reprodutiva e propagação. Portanto, pesquisas sobre propagação e germinação de sementes de plantas são cruciais neste contexto (Melo *et al.*, 1998; Gomes *et al.*, 2001; Ranieri *et al.*, 2003).

As formas mais comuns de propagação vegetal são por meio de sementes ou por partes vegetativas. A falta de conhecimento na produção de mudas de espécies nativas e, em alguns casos, a falta de viabilidade das sementes, indica a propagação vegetativa como alternativa à multiplica-

ção, possibilitando a manutenção das boas características das plantas matrizes e a redução do período juvenil (Rodrigues, 1990). A propagação sexuada de plantas da família Melastomataceae é dificultada pela coleta das sementes em razão do tamanho reduzido destas (Barbosa *et al.*, 1988). Uma opção para a produção de mudas dessas espécies é a propagação vegetativa via estaquia, método que para a maioria das espécies, requer aplicação de reguladores vegetais, que tem por finalidade aumentar a qualidade, porcentagem e acelerar sua iniciação radicular (Kester e Sartori, 1966; Fachinello *et al.*, 1994).

Uma das formas mais comuns de favorecer o balanço

PALAVRAS CHAVE / *Clidemia blepharodes* / *Clidemia suffruticosa* / Enraizamento / Estacas Caulinares / Hormônios Sintéticos /

Recebido: 18/06/2012. Modificado: 16/08/2012. Aceito: 17/08/2012.

Domingos Sávio Rodrigues.
Agrônomo, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil. M.Sc. em Fitotecnia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Brasil. Dr. em Agronomia, Universi-

dade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil. Pesquisador, Instituto de Botânica, São Paulo (IBSP), Brasil. Endereço: IBSP, Av. Miguel Estefano, 3687. 04301-902, São Paulo-SP, Brasil.

e-mail: dsrodrigues@ibot.sp.gov.br.

Carolina De Oliveira Rocha.
Bióloga, Centro Universitário São Camilo, SP, Brasil. Aluna de PIBIC/CNPq no IBSP, Brasil.

Silvia Antonia Correa Chiea.
Bióloga, Universidade Mogi das Cruzes, Brasil. Pesquisadora, IBSP, Brasil.

UTILIZATION OF PLANT GROWTH REGULATORS IN THE CUTTING OF *Clidemia blepharodes* DC. AND *C. suffruticosa* O.BERG (MELASTOMATACEAE)

Domingos Sávio Rodrigues, Carolina De Oliveira Rocha and Silvia Antonia Correa Chiea

SUMMARY

Clidemia suffruticosa (Melastomataceae) is an endangered species. No information on its reproductive biology or seeding methods is available. In addition, the low percentage of viable seeds indicates vegetative propagation as an alternative to the multiplication of the species. The synthetic auxin most widely used on rooting of cuttings is indolbutyric acid (IAA), a photostable substance whose action is less sensitive to biological degradation. The aim of the work was to study the propagation by stem cuttings using different concentrations of IAA in *C. suffruticosa* and *C. blepharodes*. Branches of these two species were collected from adult plants in the Biological Reserve of Alto da Serra de Paranapiacaba, Santo André-SP, Brazil. Cuttings of 10cm in length were made and the bases immersed

in IAA at concentrations of 0, 500, 1000, 2000 and 4000mg·l⁻¹, for 10min. A random block design with five treatments and five repetitions of five plants each was used. The cuttings were placed in plastic containers using vermiculite as growing medium and cultivated in a greenhouse with daily spray irrigation. After 60 days, the percentage of live cuttings, number and length of the roots, the dry mass of the shoot and root were assessed. The averages were compared by Tukey test at 5%. The concentrations tested did not show significant differences in the assessed characteristics. It is concluded that under the conditions of the experiment, although IAA provides appropriate rooting, its use for the species under study is not justified.

UTILIZACIÓN DE REGULADORES VEGETALES EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE *Clidemia blepharodes* DC. Y *C. suffruticosa* O.BERG (MELASTOMATACEAE)

Domingos Sávio Rodrigues, Carolina De Oliveira Rocha y Silvia Antonia Correa Chiea

RESUMEN

Clidemia suffruticosa (Melastomataceae) es una especie amenazada de extinción; no hay informaciones sobre su biología reproductiva o métodos para propagación. Además, el bajo porcentaje de semillas viables indica la propagación vegetativa como alternativa para la multiplicación de la especie. La auxina sintética mas utilizada en el enraizamiento de estacas es el ácido indolil-butírico (AIB), por tratarse de una sustancia foto estable, de acción localizada menos sensible a la degradación biológica. El objetivo fue el de estudiar la propagación por estaca utilizando diferentes concentraciones de AIB en *C. suffruticosa* y *C. blepharodes*. Ramos de estas dos especies fueron colectados de plantas adultas en la Reserva Biológica del Alto da Serra de Paranapiacaba, Santo André-SP, Brasil. Fueron confeccionadas estacas caulinares de 10cm de largo. Las bases de las estacas fue-

ron inmersas en soluciones de AIB en concentraciones de 0, 500, 1000, 2000 y 4000mg·l⁻¹, por 10min. Se adoptó el delineamiento estadístico en bloques aleatorios con cinco tratamientos y cinco repeticiones con cinco estacas cada. Las estacas fueron colocadas en recipientes plásticos, utilizándose vermiculita como sustrato, y cultivadas en estufa con irrigación diaria por nebulización. Después de 60 días, fueron evaluados el porcentaje de estacas vivas, número y longitud de las raíces, masa seca de la parte aérea y de la raíz. Los promedios fueron comparados por el método de Tukey a un nivel de 5%. Las concentraciones utilizadas no mostraron diferencias significativas en las características evaluadas. Se concluye que en las condiciones del experimento, a pesar del AIB proporcionar enraizamiento, no se justifica su uso para las especies en estudio.

hormonal nas estacas é a aplicação exógena de reguladores de crescimento sintéticos na sua base, elevando o teor de auxinas no tecido. O grupo de reguladores vegetais usado com maior frequência é o das auxinas, que são essenciais no processo de enraizamento, possivelmente por estimularem a síntese de etileno, favorecendo assim a emissão de raízes (Bose e Mandal, 1972, Norberto *et al.*, 2001; Pasqual *et al.*, 2001). A auxina sintética mais utilizada no enraizamento de estacas é o ácido indolbutírico (AIB), por se

tratar de uma substância fotoestável, de ação localizada e menos sensível à degradação biológica (Fachinello *et al.*, 1996; Assis e Teixeira, 1998), em comparação com as demais auxinas sintéticas. O tratamento das estacas com reguladores vegetais como o AIB, além de estimular a iniciação radicial, promove o aumento da porcentagem de estacas enraizadas, acelera o tempo de formação das raízes e, conseqüentemente, diminui a permanência das estacas no leito de enraizamento (Alvarenga e Carvalho, 1983).

Vários autores em trabalhos com a utilização de AIB em plantas da família Melastomataceae observaram aumento na porcentagem de enraizamento. Bortolini (2005) observou na *Tibouchina sellowiana* que os melhores resultados de enraizamento foram alcançados na dose de 3000mg·l⁻¹ de AIB. Para *T. pulchra*, Knapik *et al.* (2003) observaram que as maiores porcentagens de enraizamento foram proporcionadas pelas concentrações de 2000 e 4000mg·l⁻¹ de AIB, e para *T. fothergilae* Mayer *et al.* (2003) observa-

ram que as concentrações de 0, 2000 e 4000mg·l⁻¹ de AIB, proporcionaram 100% de enraizamento, enquanto a dose de 8000mg·l⁻¹ de AIB, proporcionou 89,6%. Em outras famílias botânicas, vários autores (Tofanelli *et al.*, 1997; Martins *et al.*, 1998; Oliveira, 2002; Endres *et al.*, 2007, Gratieri-Sossela *et al.*, 2008) relataram que o uso do AIB aumentou o número de raízes emitidas por estaca, decorrente da ação na antecipação do enraizamento, promovendo maior porcentagem de estacas enraizadas.

A falta de conhecimento sobre técnicas de propagação impede a utilização de espécies nativas na recuperação ambiental, assim como o resgate de espécies ameaçadas de extinção. Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo estudar a propagação por estaquia utilizando-se diferentes concentrações de AIB em *Clidemia suffruticosa* e *C. blepharodes*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Núcleo de Pesquisa em Plantas Ornamentais, que pertence ao Centro de Pesquisa em Ecologia e Fisiologia de Plantas do Instituto de Botânica de São Paulo, Brasil. As plantas matrizes adultas foram identificadas no ano 2009 por Silvia A. Chiea (comunicação pessoal) na Reserva Biológica do Alto da Serra de Parapiacaba, SP, Brasil, localizada no município de Santo André a 23°46'00"S e 46°18'20O. A região pertence ao Complexo da Serra do Mar, com altitudes que variam entre 750 e 891m, apresenta clima úmido, temperado, sem estação seca, com temperatura média entre 18 e 22°C. A precipitação anual média é de 3380mm (Gutjahr e Tavares, 2009).

A coleta dos ramos de estacas semi-lenhosas foi realizada em setembro de 2009. Destes, estacas caulinares foram confeccionadas com 10cm de comprimento, com duas gemas por estacas, cortadas em bisel sem a presença de folhas. As bases das estacas foram imersas em soluções de AIB diluídas em álcool etílico 98,2° nas concentrações de 0, 500, 1000, 2000 e 4000mg·l⁻¹, por 10min. Adotou-se o delineamento estatístico em blocos ao acaso com cinco tratamentos e cinco repetições com cinco estacas cada, totalizando 25 estacas por tratamento. As estacas foram colocadas em copos de plástico na profundidade de 1/3 do comprimento das estacas,

TABELA I
NÚMERO E COMPRIMENTO (cm) DE RAÍZES, PORCENTAGEM DE ESTACAS MORTAS (%), MASSA SECA AÉREA (g·pl⁻¹) DA PARTE AÉREA (MSA) E DA RAIZ (MS RAIZ) DE PLANTAS DE *Clidemia suffruticosa* EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AIB. SÃO PAULO, 2010

Concentrações de IBA (mg·l ⁻¹)	Nº raízes	Comp. raízes	MSA	MS raiz	Mortas (%)
0	8,3 a	6,2 a	0,0469 a	0,0349 a	60 a
500	6,5 a	7,4 a	0,0393 a	0,0156 a	72 a
1000	9,6 a	11,4 a	0,0653 a	0,0340 a	56 a
2000	7,3 a	9,2 a	0,0598 a	0,0203 a	88 a
4000	9,2 a	9,5 a	0,0646 a	0,0350 a	76 a
Média	8,6	8,7	0,054	0,0280	70,4
CV%	38,5	30,6	65,4	93,2	23,9

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA II
NÚMERO E COMPRIMENTO (cm) DE RAÍZES, PORCENTAGEM DE ESTACAS MORTAS (%), MASSA SECA (g·pl⁻¹) DA PARTE AÉREA (MSA) E DA RAIZ (MS RAIZ) DE PLANTAS DE *Clidemia blepharodes*, EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AIB, SÃO PAULO, 2010

Concentrações de IBA (mg·l ⁻¹)	Nº raízes	Comp. raízes	MSA	MS raiz	Mortas (%)
0	11,8 a	7,3 a	0,0636 a	0,0351 a	64 ab
500	14,8 a	8,7 a	0,0898 a	0,0424 a	74 a
1000	14,2 a	9,4 a	0,0996 a	0,0551 a	60 ab
2000	13,1 a	7,7 a	0,0643 a	0,0284 a	40 b
4000	12,0 a	8,9 a	0,0650 a	0,0333 a	40 b
Média	13,2	8,4	0,0764	0,0388	55,6
CV%	37,2	23,3	52,8	60,8	28,0

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

com 10cm de diâmetro por 11cm de altura, utilizando-se vermiculita de granulometria média como substrato. As mesmas foram mantidas em estufa de 15×25m com 2,5m de pé direito, com estrutura de ferro galvanizado, com duas águas, coberta com polietileno de baixa densidade (PEBD), telas laterais com 50% de sombreamento. O sistema de irrigação foi composto de linhas de irrigação com bicos nebulizadores distanciados em 1,5m, frequência diária com duração de 15min. Após período de 60 dias foram avaliados a porcentagem de estacas vivas, número e comprimento das raízes, massa seca da parte aérea e da raiz. As médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Observa-se através das Tabelas I e II que as concentrações do AIB não foram significativas nas variáveis analisadas nas espécies estudadas, com exceção da porcentagem de estacas mortas na *C. blepharodes*, tendo as concentrações de 2000 e 4000mg·l⁻¹ proporcionado o maior número de estacas vivas (enraizamento), diferindo-se da dose de 500mg·l⁻¹, porém sem diferir significativamente da testemunha. Na espécie *C. suffruticosa*, a porcentagem de estacas mortas variou de 56 a 88%, o número de raízes entre 6,5 e 9,6 por estacas, o comprimento de 6,2 a 11,4cm superando em torno de 84% a mais o comprimento. A massa seca da parte aérea variou de 0,0393 a 0,0646g, enquanto a

massa seca da raiz variou de 0,0156 a 0,0350g. A espécie *C. blepharodes* teve maior desenvolvimento que a *C. suffruticosa*, tendo a porcentagem de estacas vivas (enraizamento) variando de 60 a 36%; número de raízes de 12 a 14,8; com comprimento de 7,3 a 9,4cm; massa seca da parte aérea 0,0636 a 0,0996g; e da raiz 0,0284 a 0,0551g.

As estacas utilizadas no tratamento obtiveram boa formação de raízes sem uso de hormônio. Resultados semelhantes com outras espécies foram encontrados por Ofori *et al.* (1996), que não encontraram resposta no enraizamento de estacas de *Milicia excelsa* (Welw.), quando tratadas com uma solução de AIB de até 16g·l⁻¹; Ferriani *et al.* (2006) com *Rhododendron thomsonii* (azaléia) com con-

centrações de 0 a 4000mg.l⁻¹ de AIB líquido e em talco; Ribeiro *et al.* (2007) com *Tibouchina fothersgillae* com concentrações variando de 0 a 2000mg.l⁻¹ em diferentes tempos de imersão; Althaus-Ottman *et al.* (2006) com *Brunfelsia uniflora* com concentrações variando de 0 a 4000mg.l⁻¹, não obtiveram diferenças significativas no enraizamento.

A potencialidade de uma estaca em formar raízes é variável com a espécie e cultivar, podendo ser feita uma classificação entre espécie ou cultivar em fácil, médio e difícil capacidade de enraizamento, ainda que a facilidade de enraizamento seja resultante da interação de diversos fatores e não apenas do potencial genético (Fachinello *et al.*, 1995). A inexistência de efeito do AIB nas condições desse experimento pode ser pela alta concentração de auxina no tecido ou pouca sensibilidade do tecido à presença de auxinas. A auxina natural produzida nas folhas e nas gemas move-se naturalmente para a parte inferior da estaca, acumulando-se na base do corte, junto com açúcares e outros nutrientes (Janick, 1966). Considerando que a formação de raízes é um processo de crescimento que necessita de nutrientes, é importante que haja equilíbrio da auxina com carboidratos e compostos nitrogenados (Ono e Rodrigues, 1996). Segundo Fachinello *et al.* (1995), o aumento da concentração de auxina exógena aplicada em estacas provoca efeito estimulador de raízes até um máximo, a partir do qual qualquer acréscimo de auxinas tem efeito inibitório. Porém a concentração de auxina que pode levar à fitotoxicidade é variável de acordo com a espécie utilizada.

Pasqual *et al.* (2001) citam que é necessário que haja balanço endógeno adequado entre auxinas, giberelinas e citocininas, inibidores ou promotores do processo de iniciação radicial. Outra suposição é a de que as auxinas endógenas,

mesmo em taxas suficientes para induzir o enraizamento, têm seu transporte reduzido em função das condições ambientais desfavoráveis, como cita Vardar (1968). A época do ano que foram retiradas as estacas pode ser um fator importante; a melhor época em que se deve realizar a coleta do material vegetativo varia conforme o perfil de cada espécie. É claro que o efeito de cada estação sobre o enraizamento das estacas parece estar relacionado ao nível endógeno de auxina e que mesmo com aplicação de reguladores vegetais nas estacas, essa relação é mantida (Zuffellato-Ribas e Rodrigues, 2001).

Assim, o efeito dos reguladores vegetais aplicados pode variar conforme a estação do ano, estimulando em uma ou até inibindo em outra (Iritani *et al.*, 1986). Knapik *et al.* (2003) com *Tibouchina pulchra*, obtiveram melhor enraizamento na primavera, época em que a espécie apresenta emissão de gemas e folhas jovens em plantas matrizes. Neves *et al.* (2006) com *Erythrina falcata* Benth em diferentes épocas de retiradas de estacas e com uso de AIB, concluíram que as estacas de mudas coletadas no verão são as de melhor propagação vegetativa em virtude de melhor porcentagem de enraizamento e sobrevivência. Pimenta *et al.* (2005) em trabalho com *Sapium glandulatum* testaram diferentes épocas do ano e várias dosagens de AIB, concluíram que a melhor época para enraizamento foi à primavera com 6000mg.l⁻¹. Resultados diferentes foram encontrados por Knapik *et al.* (2003) que obtiveram resultados de maiores médias com concentrações de 2000 e 4000mg.l⁻¹ de AIB, com *T. pulchra* e Bortolini (2005) observou em uma espécie da mesma família das *Clidemias*, *Tibouchina siluriana*, que os melhores resultados de enraizamento foram observados na dose de 3000mg.l⁻¹ de AIB.

Conclui-se que nas condições do experimento, apesar das concentrações de AIB

não proporcionarem diferenças significativas, é possível verificar que há resposta das estacas frente à aplicação do AIB, com ênfase para dose de 1000ppm, onde verificaram-se para as duas espécies testadas maiores proporções de número e comprimento de raízes quando comparado com a testemunha. Sugere-se que novos estudos com essas espécies sejam realizados com diferentes épocas de coletas das estacas para a propagação vegetativa.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro por meio de bolsa individual de Iniciação à Pesquisa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC, concedida à Carolina de Oliveira Rocha.

REFERÊNCIAS

- Althaus-Ottmann MM, Leal L, Zuffellato-Ribas KC (2006) Propagação vegetativa de manacá (*Brunfelsia uniflora* (Pohl.) D. Don. *Rev. Brás. Hort. Orn.* 12: 31-36.
- Alvarenga LR, Carvalho VD (1983) Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas frutíferas. *Inf. Agropec.* 9: 47-55.
- Assis TF, Teixeira SL (1998) Enraizamento de plantas lenhosas. Em Torres AC, Caldas LS, Buso JÁ (Eds.) *Cultura de Tecidos e Transformação Genética de Plantas*. Vol 1. Embrapa-SPI / Embrapa-CNPB. Brasília, Brasil. pp.183-260.
- Barbosa JM, Barbosa LM, Pinto MM, Aguiar IBde (1988) Efeito do substrato, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de quaresmeira. *Rev. Brás. Sem.* 10: 69-77.
- Bose TK, Mandal DP (1972) Mist propagation of tropical plants. *Ind. Hort.* 17: 25-26.
- Bortolini MF, Mayer JLS, Zuffellato-Ribas KC, Koehler HA, Carpanezzi AA (2005) Enraizamento de quatro espécies do gênero *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae Juss.). Anais 56 Congresso Nacional de Botânica. Curitiba, Brasil. Digital Solutions, CD-ROM.
- Endres L, Marroquim PMG, Santos CM, Souza NNF (2007) Enraizamento de estacas de

Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) tratadas com ácido indol butírico e ácido naftaleno acético. *Cienc. Rural* 37: 886-889.

- Fachinello JC, Hoffman A, Nachtigal JC, Kersten E, Fortes GRL (1994) *Propagação de Plantas Frutíferas de Clima Temperado*. Universidade Federal de Pelotas, Brasil. 179 pp.
- Fachinello JC, Hoffman A, Nachtigal JC, Kersten E, Fortes GRL (1995) *Propagação de Plantas Frutíferas de Clima Temperado*. 2ª ed. Universidade Federal de Pelotas, Brasil. 178 pp.
- Fachinello JC, Nachtigal JC, Kersten E (1996) *Fruticultura: Fundamentos e Práticas*. Universidade Federal de Pelotas, Brasil. 311 pp.
- Ferriani AP, Bortolini MF, Zuffellato-Ribas KC, Koehler HS (2006) Propagação vegetativa de estaquia de azaléia arbórea (*Rhododendron thomsonii* Hook f.). *Semina Ciênc. Agr.* 27: 35-42.
- Gratieri-Sossella A, Petry C, Nienow AA (2008) Propagação da corticeira do banhado (*Erythrina crista-galli* L.) (Fabaceae) pelo processo de estaquia. *Arvore* 32: 163-171.
- Gomes V, Fernandes GW (2001) Germinação de sementes de *Bacharis dracunculifolia* (Asteraceae) *Acta Bot. Brás.* 16: 421-427.
- Gutjahr MR, Tavares R (2009) Clima. Em Lopes MIMS, Kirizawa M, Melo MMR (Orgs.) *Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba*. Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil. pp.39-51.
- Iritani C, Soares RV, Gomes AV (1986). Aspectos morfológicos da aplicação de reguladores do crescimento nas estacas de *Ilex paraguariensis* St. Hilaire. *Acta Biol. Paraná* 15: 21-26.
- Janick J (1966) Orientação do crescimento da planta. Em Janick J (Ed.) *A Ciência da Horticultura*. 2ª ed. Cap.7. USAID, Rio de Janeiro, Brasil. pp. 202-237.
- Kester DE, Sartori E (1966) Rooting of cuttings in population of peach (*Prunus persica* L.), almond (*Prunus amygdalus*) and their F1 hybrids. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* 88: 219-223.
- Knapik JG, Zuffellato-Ribas KC, Carpanezzi AA, Tavares FR, Koehler HS (2003) Influência da época de coleta e da aplicação de ácido indol butírico na propagação para estaquia da *Tibouchina pulchra* (Cham.) Cogn. (quaresmeira). *Lheringia Ser. Bot.* 58: 171-179.
- Mamede MCH, Souza VC, Prado J, Barros F, Wanderley MGL

- (2007) *Livro Vermelho das Espécies Vegetais Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo*. Instituto de Botânica. São Paulo, Brasil. 165 pp.
- Mayer NA, Pereira FM, Nachtigal JC (2001) Propagação do Umezeiro (*Prunus mume* Sieb & Zucc.) por estaquia herbácea. *Rev. Bras. Frutic.* 23: 673-676 pp.
- Martins ABG (1998) *Enraizamento de Estacas Enfolhadas de Três Variedades de Litchia* (*Litchi chinensis Sonn.*). Tese. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, Brasil. 100 pp.
- Matsumoto K, Martins AB (2009) Clidemia D. Don. Em Wanderley MGL, Shepherd GJ, Melhem TS, Giulietti AM, Martins SE (2009) *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil. 19 pp.
- Melo JT, Silva JA, Torres RAdA, Silveira CES, Caldas LS (1998) Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do cerrado. Em Sano SM, Almeida SP, (Eds.) *Cerrado: Ambiente e Flora*. Embrapa. Planaltina. Brasil. pp. 195-243.
- Neves TS, Carpanezzi AA, Zuffellato-Ribas KC, Marengo RA (2006) Enraizamento de corticeira-da-serra em função do tipo de estaca e variações sazonais. *Pesq. Agropec. Brás.* 41: 1699-1705.
- Norberto PM, Chalfun NNJ, Pasqual M, Veiga RD, Pereira GE, Mota JH (2001) Efeito da época de estaquia e do AIB no enraizamento de estacas de figueira (*Ficus carica* L.). *Ciênc. Agro-technol.* 25: 533-541.
- Ofori DA, Newton AC, Leakey RRB, Grace J (1996) Vegetative propagation of *Milicia excelsa* by leafy stem cutting: effects of auxin concentration, leaf area and rooting medium. *Forest Ecol. Manag.* 84: 39-48.
- Oliveira AP (2002) *Uso de Ácido Indolbutírico no Enraizamento de Estacas Semilenhosas e Lenhosas de Pessegueiro*. Tese. Universidade de Passo Fundo. Brasil 96 pp.
- Ono EO, Rodrigues JD (1996) Aspectos da Fisiologia do Enraizamento de Estacas Caulinares. FUNEP. Jaboticabal, Brasil. 83 pp.
- Pasqual M, Chalfun NNJ, Ramos JD, Vale MRdo, Silva R, Silva CRde (2001) *Fruticultura Comercial: Propagação de Plantas Frutíferas*. UFLA/FAEPE. Lavras, Brasil. 137 pp.
- Pimenta AC, Zuffellato-Ribas KC, Oliveira BH, Carpanezzi AA, Koehler HS (2005) Interações entre Reguladores vegetais, épocas do ano e tipos de substrato no enraizamento de estacas caulinares de *Sapium glandulatum* (Vell.) Pax. (Pau-de-leite). *Bol. Pesq. Florest.* 50: 53-67.
- Ranieri BD, Lana TC, Negreiros DA, Luzia M, Fernandes GW (2003) Germinação de sementes da *Lavoisiera cordata* L. franca villana (Melastomataceae) espécies simpátricos da Serra do Cipó, Brasil. *Acta Bot. Brás.* 17: 523-530.
- Renner SS (1993) Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. *Nord. J. Bot.* 13: 519-540.
- Ribeiro MNO, Paiva PDO, Silva JCB, Paiva R (2007) Efeito do ácido indolbutírico sobre estacas apicais e medianas de quaresmeira (*Tibouchina fothersgillae* Cogn.). *Rev. Brás. Hort. Ornam.* 13: 73-78.
- Rodrigues VA (1990) *Propagação Vegetativa de Aroeira* *Schinus terebinthifolius addi*, *Canela Sassafrás* *Ocotea pretiosa Benth & Hook* e *cedro* *Cedrela fissilis Vellozo Através de Estacas Radiciais e Caulinares*. Tese. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Brasil. 90 pp.
- Romero R, Martins AB (2002) Melastomataceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. *Rev. Brás. Bot.* 25: 25-32.
- Tofanelli MBD, Chalfun NNJ, Hoffmann A, Antunes LEC (1997) Enraizamento de estacas lenhosas e semilenhosas de cultivares-copa de pessegueiro em diferentes concentrações de ácido indolbutírico. *Rev. Brás. Fruticult.* 19: 259-265.
- Vardar V (1968) Agents modifying the longitudinal transport of auxins. *The Transport of Plant Hormones*. North-Holland. Amsterdam, Holanda. pp. 156-191.
- Zuffellato-Ribas KC, Rodrigues JD (2001) *Estaquia: uma Abordagem dos Principais Aspectos Fisiológicos*. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Brasil. 39 pp.