

**BROTAÇÕES EPICÓRMICAS NO RESGATE VEGETATIVO DE ÁRVORES
SELECIONADAS DE *Ilex paraguariensis* ST. HIL.
ROSA, L. S.¹, WENDLING, I.², SOUZA JUNIOR, L.³**

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a indução de brotações epicórmicas em ramos destacadas de *Ilex paraguariensis* St. Hil., foram coletados ramos de 60 cm oriundos de um teste combinado de procedências e progênies de 14 anos de idade, em Colombo - PR. Os ramos foram acondicionados em casa de vegetação, nos seguintes tratamentos: T1 = sobre a bancada, T2 = dentro de bandejas com água pura e T3 = dentro de bandeja com areia fina. Foram avaliadas as características sobrevivência e diâmetro do ápice dos ramos, número de tufos e número de brotos produzidos aos 45 e 90 dias. Aos 45 dias, T2 mostrou-se tão eficiente quanto T3 na sobrevivência e número de brotos produzidos, ao passo que aos 90 dias T3 apresentou-se superior em todas as características avaliadas. T1 apresentou baixa produção de tufos e brotos aos 45 dias e mortalidade de 100% dos ramos aos 90 dias. A técnica mostrou-se viável, obtendo-se brotos com tamanho padrão para possível utilização em outras técnicas de propagação vegetativa, sendo a areia superior aos demais tratamentos, ao mesmo tempo em que se mostra menos exigente em manutenção.

Palavras chaves: erva-mate, propagação vegetativa, silvicultura clonal.

**EPICORMIC SPROUTS IN THE VEGETATIVE RESCUE OF SELECTED TREES
OF *Ilex paraguariensis* ST. HIL.**

ABSTRACT

With the objective to evaluate the induction of epicormic sprouts in outstanding branches of *Ilex paraguariensis*, branches of 60 cm originated from an 14 year-old origins and progenies combined test were collected, in Colombo - PR. The branches were conditioned in greenhouse, in the following treatments: T1 = without substrate, T2 = inside of box with pure water and T3 = inside of box with fine sand. They were appraised the characteristics of survival and diameter of the apex of the branches, number of sprouts produced on the 45 and 90 days. To the 45 days, T2 was more efficient as T3 in the survival and number of produced sprouts, while to the 90 days T3 came superior in all the appraised characteristics. T1 presented low productivity at 45 days and mortality from 100% of the branches to the 90 days. The technique was shown viable, being obtained sprouts with standard size for possible use in other vegetative propagation techniques, being the superior sand to the other treatments, at the same time in that is shown less demanding in maintenance.

Key-words: erva-mate, vegetative propagation, clonal forestry.

¹ Acadêmico de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria. Estagiário *Embrapa Florestas*. lucasflorestal@yahoo.com.br

² Engenheiro Florestal, DS. Pesquisador Embrapa Florestas, Caixa Postal 319, CEP: 83411-000, Fone: (41) 666-1313, Colombo-Paraná. E-mail: ivar@cnpf.embrapa.br

³ Acadêmico de Ciências Biológicas das Faculdades Integradas Espíritas. Estagiário *Embrapa Florestas*. levisouzajunior@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) é uma espécie nativa da floresta ombrófila mista, de grande importância sócio-econômica para a região sul do Brasil, Paraguai e Argentina. Apesar de ser uma espécie utilizada há várias décadas, alguns problemas silviculturais ainda persistem, dentre os quais, a germinação desuniforme e demorada (Fowler & Sturion, 2000), tendo em vista que os embriões pertencentes a esse gênero permanecem rudimentares, em estágio de coração, quando os frutos estão maduros (Heuser & Mariath, 2002).

Uma vez identificados problemas na reprodução sexuada da espécie, pode-se partir para a propagação vegetativa da mesma. Hartmann et al. (1997) citam algumas razões para se utilizar a propagação vegetativa: fixação de genótipos selecionados, uniformidade de propagação, facilidade de propagação, antecipação do período de florescimento, combinação de mais de um genótipo numa planta matriz e maior controle das fases de desenvolvimento. Além disso, em erva-mate observa-se problemas com dormência das sementes; longo tempo destinado à estratificação das mesmas (de quatro a seis meses); germinação demorada, desuniforme (de 100 a 360 dias) (Prat Krikun, 1993; Menna, 1995) e em baixo percentual (em geral, inferior a 20%) (Menna, 1995; Sturion, 1988); longo período de produção das mudas (Grigoletti Júnior et al., 1997; Sturion, 1988; Higa, 1982); necessidade de repicagem das mudas e; dificuldade de obtenção de sementes com alto padrão genético.

A estaquia é uma técnica que consiste em promover o enraizamento de partes da planta, podendo ser de ramos, raízes, folhas e até mesmo fascículos, no caso de *Pinus* spp (Paiva & Gomes, 1995). Como derivação da estaquia, a miniestaquia consiste na utilização de brotações de plantas propagadas pelo método de estaquia convencional como fonte de propágulos vegetativos (Wendling, 1999) ou de plantas propagadas via semente (Xavier & Santos, 2002).

Um grande impedimento à propagação vegetativa encontra-se na maturação dos propágulos, o que interfere decisivamente no potencial de enraizamento dos mesmos. Em algumas espécies, especialmente nas lenhosas, há um gradiente de juvenilidade em direção à base da árvore (Zobel & Taubert, 1984; Eldridge et al., 1994). Para algumas espécies lenhosas, estacas de mudas juvenis, provenientes de sementes, enraízam facilmente, enquanto outras, provenientes de plantas mais velhas enraízam esporadicamente, ou definitivamente não enraízam (Zobel & Talbert, 1984).

Nestas condições, a realização do corte raso de árvores adultas para induzir o crescimento de brotações juvenis e a manutenção da juvenilidade por podas sucessivas visa aumentar a produção de propágulos e manter a juvenilidade dos mesmos (Hackett, 1987). Este sistema tem sido usado com sucesso na produção de estacas de *Eucalyptus* no Brasil (Campinhos Jr. & Ikemori, 1980), sendo a base para a propagação clonal comercial (Hackett, 1987). Esta técnica, porém, se restringe a espécies que tem habilidade de rebrote e que não apresentem restrição ao corte raso para indução de brotações juvenis, como no caso de árvores matrizes produtoras de sementes ou protegidas do corte por lei (Xavier & Santos, 2002).

Nestas condições, o uso de brotações epicórmicas é uma alternativa potencial para o resgate de material adulto. Neste método ocorre a coleta de galhos, os quais são colocados em condições ambientais adequadas para a emissão de brotações, e ao atingirem tamanho adequado, são estaqueadas e, ou, enxertadas para a formação das mudas (Xavier & Santos, 2002).

Com base nas dificuldades de resgate vegetativo de árvores adultas acima expostas, este trabalho objetiva estudar o potencial de galhos destacados da planta matriz em fornecer brotações aptas para serem coletadas, bem como, o melhor método de acondicionamento destes em casa de vegetação.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido na *Embrapa Florestas*, em Colombo – PR, tendo início em março e término em junho de 2003. Foram selecionadas três árvores matrizes femininas adultas de *Ilex paraguariensis*, oriundas de um teste combinado de procedências e progênies de 14 anos de idade, das quais coletaram-se, para cada uma, 15 ramos de 60 cm de comprimento e com diâmetros variáveis.

Os ramos foram cortados e imediatamente levados para casa de vegetação, onde foram acondicionados de forma vertical nos seguintes tratamentos: T1 = sobre a bancada, T2 = dentro de bandeja de 40 x 20 x 18,75 cm com água pura e T3 = dentro de bandeja de 40 x 20 x 18,75 cm com areia fina (Figura 1). O tratamento T2 tinha a água substituída e a bandeja lavada semanalmente, afim de evitar a proliferação de algas e bactérias. Todos os ramos tiveram a extremidade inferior cortada em bisel, e a extremidade superior protegida com tinta acrílica branca para evitar a perda d'água.

FIGURA 1 - Aspecto geral da organização dos tratamentos dentro da casa de vegetação.

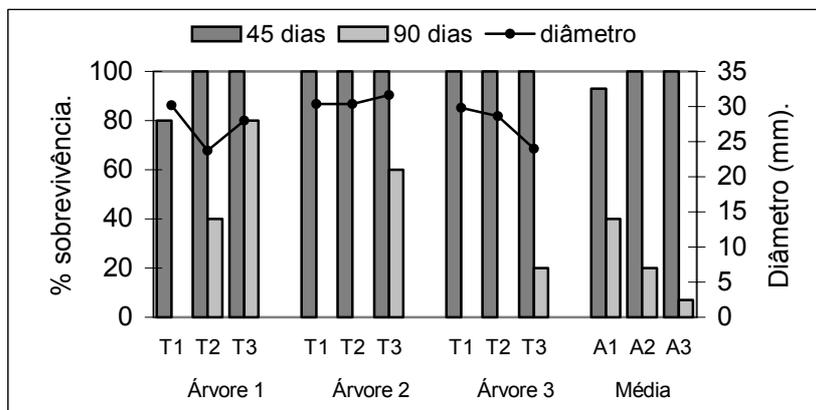


O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com três matrizes e três tratamentos, com 5 ramos cada. Foram avaliadas as seguintes características: sobrevivência e diâmetro do ápice dos ramos, número de tufo e número de brotos produzidos com tamanhos de 0 a 2 cm, de 2 a 4 cm e superior a 4 cm, aos 45 e 90 dias. Os brotos contabilizados aos 45 dias eram extraídos do ramo, restando para a avaliação aos 90 dias somente novas brotações.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados observados para o diâmetro e a sobrevivência dos ramos aos 45 e 90 dias nos diferentes tratamentos podem ser observados na Figura 2.

FIGURA 2 – Percentual de sobrevivência para os tratamentos (T1, T2 e T3) em cada árvore (1, 2 e 3 e média das árvores) e diâmetro médio dos ramos de *Ilex paraguariensis* aos 45 e 90 dias.



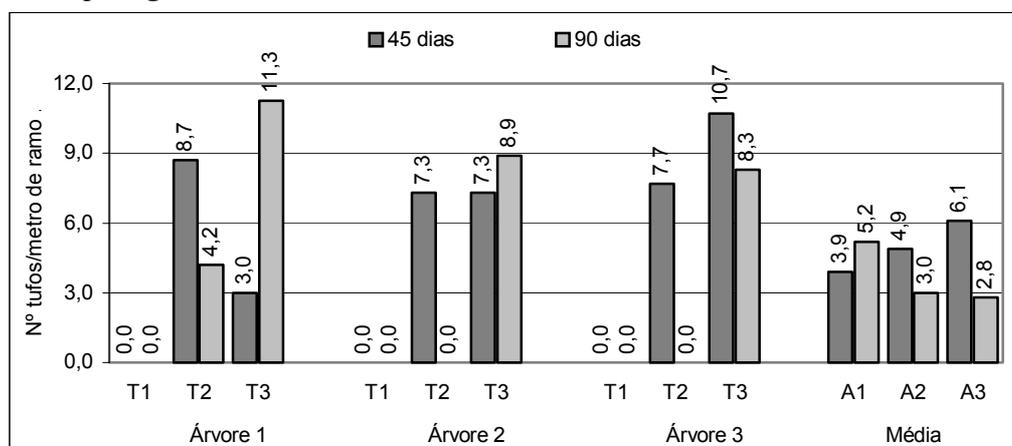
É possível observar que nos primeiros 45 dias os ramos mantiveram sobrevivência média de 97%, indicando a existência de reserva suficiente para tanto. Já aos 90 dias, os ramos apresentaram diminuição na sobrevivência (22% do total), uma vez que já haviam dispensado grande parte de suas reservas para a emissão de brotações.

Observou-se maior sobrevivência dos ramos no tratamento T2 e T3 (média de 100%) aos 45 dias, enquanto aos 90 dias, a maior sobrevivência foi observada no tratamento T3, com 53% dos ramos vivos, fato que permite inferir que o ramo, mesmo desprovido de sistema radicular, efetua absorção e transporte de água e/ou nutrientes através da superfície do corte em contato com o substrato. Desta forma, a areia (tratamento T3), por apresentar aeração e ao mesmo tempo, disponibilidade de água, apresentou-se como mais promissor para a manutenção da sobrevivência dos ramos em detrimento do ar (tratamento T1) e da água (tratamento T2) puros.

Quando analisadas as médias de sobrevivência dos ramos por árvore, observa-se que a diferença aos 45 dias é pequena (93% para a árvore 1 e 100% para as árvores 2 e 3), entretanto aos 90 dias é clara a maior longevidade dos ramos da árvore 1, com 40 % de sobrevivência, seguida da árvore 2, com 20% e da árvore 3 com 7% de sobrevivência. Considerando-se que as três árvores são do sexo feminino e estão sob condições edafoclimáticas e experimentais idênticas, pode-se supor que tais resultados advenham de diferenças genéticas entre as progênes, o que tem sido encontrado para os índices de enraizamento de estacas da espécie por diversos autores (Higa, 1982; Prat Kricum et al., 1986; Sand, 1989; Taveres et al., 1992; Sturion & Resende, 2000).

Analisando a Figura 3 é possível inferir que o tratamento T3 (areia) induz a maior formação de tufo por metro vivo de ramo, uma vez que alcançou 10,7 tufo/metro para a árvore 3, aos 45 dias, e 11,3 tufo/metro para a árvore 1, aos 90 dias, sendo esta a maior produção observada. Embora T2 (água) tenha apresentado eficiência na formação de tufo aos 45 dias, uma vez que alcançou 8,7 tufo/metro para a árvore 1, proporcionou significativa queda aos 90 dias, quando o único tratamento sobrevivente apresentou 4,2 tufo/metro, bem abaixo das produções apresentadas aos 45 dias do mesmo tratamento nas diferentes árvores.

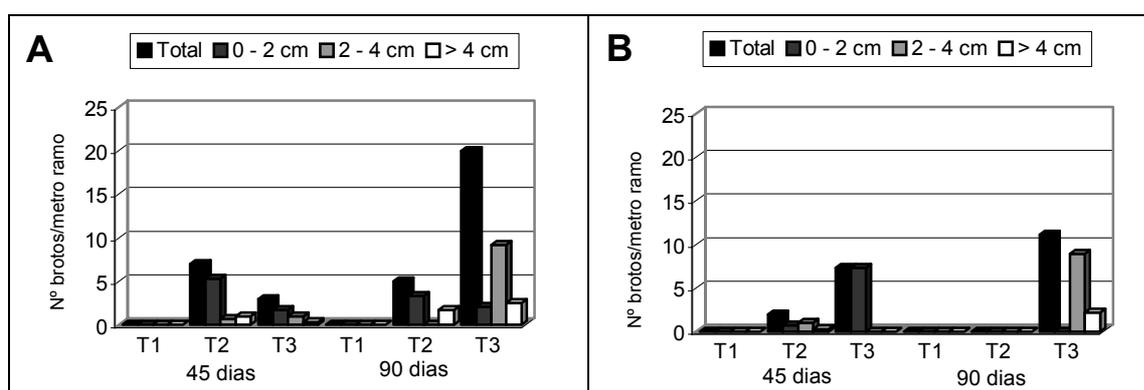
FIGURA 3 – Número de tufos produzidos por metro de ramo das árvores 1 (A1), 2 (A2) e 3 (A3) nos diferentes tratamentos e média de brotos produzidos por árvore de *I. paraguariensis* aos 45 e 90 dias.

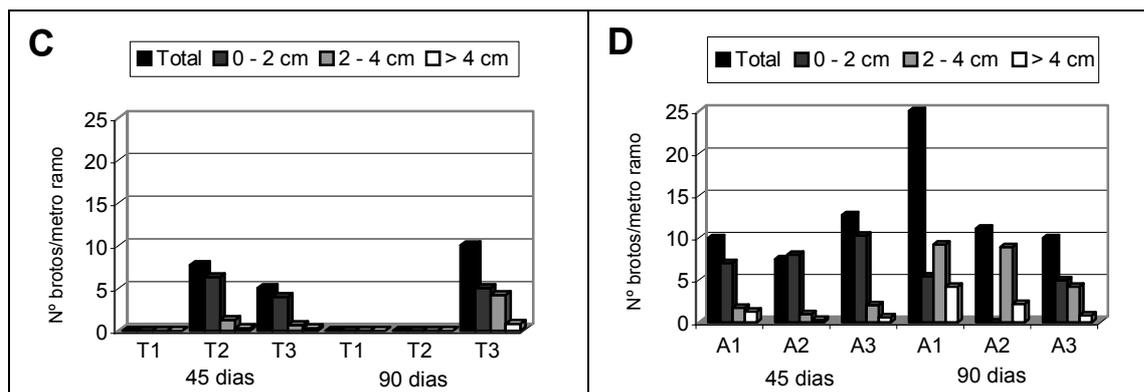


A média de produção de tufos/metro de ramo para as árvores apresentou variação pequena quando comparadas com as demais características avaliadas, destacando-se a maior produção da árvore 3 aos 45 dias, com 6,1 tufos/metro e a maior produção da árvore 1 aos 90 dias com 5,2 tufos/metro. Tal fato pode ser atribuído novamente às diferenças genéticas entre as progêneses.

A Figura 4 mostra o tratamento T2 como maior indutor à formação de brotos aos 45 dias (7,7 brotos/metro para a árvore 3), entretanto aos 90 dias temos o tratamento T3 como maior indutor para as três árvores (20, 11,1 e 10 brotos/metro para as árvores 1, 2 e 3, respectivamente), sendo que o tratamento T2 parou de induzir brotações para as árvores 2 e 3, o que pode ser interpretado como a exaustão nutricional dos ramos aos 90 dias. O tratamento T1 não produziu brotos aos 45 dias, e aos 90 dias já apresentava mortalidade de 100% dos seus ramos (Figura 2).

FIGURA 4 – Número de brotos produzidos por metro de ramo (total, de 0-2, de 2-4 e >4 cm) na árvore 1 (A), 2 (B) e 3 (C) nos diferentes tratamentos e por árvore (D) de *I. paraguariensis* aos 45 e 90 dias.





As árvores A1, A2 e A3 apresentaram produção de brotos/metro semelhante aos 45 dias, porém aos 90 dias observou-se diferença entre elas, com produção média de brotos para a árvore A1 superior em todas as classes avaliadas. Tais resultados podem ser atribuídos às diferenças genéticas, que geram condições fisiológicas diferenciadas para cada progênie (relações hormonais internas, status nutricional, relação C/N, entre outras).

A média geral de brotos produzidos por metro de ramo vivo aos 45 e 90 dias foi, respectivamente, 1,4 e 4,7 brotos. Xavier & Santos (2002), ao trabalharem em casa de vegetação com ramos de aproximadamente um metro dentro de vasos de 20 litros contendo areia, encontraram para o jequetibá uma produção de 3,3 miniestacas por metro de galho aos 40 dias, e aos 20 dias, para o mogno, o angico e o cedro, alcançaram uma produtividade média de 2,0 miniestacas por metro de galho. A maior produção observada de brotos com tamanho de 2 a 4 cm e maior que 4 cm foi no tratamento T3 da árvore 1, com 9,3 brotos/metro de ramo, brotos esses que apresentaram tamanho padrão para a técnica de miniestaquia (de 3 a 5 cm, segundo Wendling, 1999).

De forma geral observou-se que o tratamento com areia (T3) foi superior em todas as características avaliadas, principalmente aos 90 dias, seguido de T2. Além disso, quando avaliamos a necessidade de manutenção dos ramos em casa de vegetação, observamos que o tratamento T3 dispensa trocas periódicas da areia, enquanto T2 tinha seu conteúdo de água substituído semanalmente, bem como a bandeja lavada, fato que diminuiu, porém não impediu, o surgimento e proliferação de algas.

Nenhuma das características avaliadas (sobrevivência e produção de tufos e brotos por metro de ramo) apresentou correlação significativa com o diâmetro dos ramos.

FIGURA 5 - Brotações epicórmicas em ramos destacados de *I. paraguariensis*.



4. CONCLUSÃO

A produção de brotações epicórmicas para o resgate vegetativo de *Ilex paraguariensis* é viável a partir de ramos de árvores adultas, obtendo-se brotos com tamanho padrão para serem utilizados para estaquia, miniestaquia, minienxertia ou mesmo micropropagação, sendo a areia superior aos demais tratamentos nas características avaliadas e menos exigente em manutenção. Desta forma, a técnica mostra-se eficiente para substituir o abate de árvores para a produção de explantes de maior vigor, além da possibilidade de produção de propágulos aptos a propagação vegetativa em diferentes épocas do ano.

Novos testes devem ser desenvolvidos no intuito de avaliar a influência de fatores internos e externos sobre a produtividade de brotações, bem como o vigor e sobrevivência das mesmas nos diferentes usos que podem desempenhar.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPINHOS JR., E.; IKEMORI, Y. K. Mass production of *Eucalyptus* spp. by rooting cuttings. In: IUFRO SYMPOSIUM AND WORKSHOP ON GENETIC IMPROVEMENT D PRODUCTIVITY OF FAST-GROWING TREE SPECIES, 1980, Águas de São Pedro, São Paulo. **Anais...** [S.l.]: IUFRO, [198-]. p. 2-17.
- ELDRIDGE, K.; DAVIDSON, J.; HARDWIID, C.; Van WYK, G. **Eucalypt domestication and breeding**. Oxford: Clarendon Press, 1994. p. 228-246.
- FOWLER, J. A. P.; STURION, J. A. **Aspectos da formação do fruto e da semente na germinação da erva-mate**. Comunicado técnico nº 45. Embrapa, 2000. p. 1 – 5.
- GRIGOLETTI JÚNIOR, A., RODIGHERI, H. R., MOSELE, S. H., WIELEWSKI, P. Estimativa de danos causados por doenças em viveiros de erva-mate, nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul. EMBRAPA, 1997. p. 1-3. (Comunicado Técnico, 21).
- HACKETT, W. P. Donor plant maturation and adventitious root formation. In: DAVIES, T. D.; HAISSIG, B. E.; SANKHLA, N. **Adventitious root formation in cuttings**. Portland: Dioscorides Press, 1987. p. 47-60. (Advances in Plant Sciences Series, 2).
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIS JR., F. T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 6ª ed. New York: Englewood Clippings / Prentice Hall, 1997. 770 p.
- HEUSER, E. D.; MARIATH, J. E. A. **Comportamento do embrião de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) ao longo do seu desenvolvimento**. Anais do II Congresso Sul-Americano da Erva Mate e III Reunião Técnica da Erva Mate. Porto Alegre: Edição dos organizadores, 2000. p. 137 – 139.
- HIGA, R. C. V. Estaquia de erva-mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire) – resultados preliminares. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4, 1982, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 1982. p. 304 - 305.
- MENNA, A. B. **Proposta para ação extensionista na cultura da erva-mate**. In: WINGE, H.; FERREIRA, A.G.; MARIATH, J.E., de A.; TARASCONI, L.C., org. **Erva-mate: biologia e cultura no cone sul**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 1995. p.235-239.
- PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Viçosa, MG: UFV, 1995. 40 p. (Boletim, 332).
- PRAT KRIKUN, S. D. Yerba mate: técnicas actualizadas de cultivo. Cerro Azul, Estación Experimental Agropecuaria Cerro Azul - INTA. Misiones, 1993. 14 p. (Publicación Miscelânea nº 27).
- PRAT KRIKUN, S. D.; BELINGHERI, L. D.; PICCOLO, G. A.; FLORES, S. E. R.; FONTANA, H. P. Yerba mate. Informe sobre investigaciones realizadas. Período 1984-85. Cerro Azul, E.E.A. Misiones, 1986. 32 p. (Publicación Miscelânea nº 15).

- SAND, H. A, Propagación agamica de la yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA, ESTACION EXPERIMENTAL AGROPECUARIA MISIONES. Nota Técnica nº 40, 1989. 11 p.
- STURION, J. A. Produção de mudas e implantação de povoamentos com erva-mate. Curitiba, EMBRAPA-CNPQ, 1988. (Circular Técnica, 17).
- STURION, J. A.; RESENDE, M. D. Programa de melhoramento genético da erva-mate no Centro Nacional de Pesquisa de Florestas da Embrapa. In. **I CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE E II REUNIÃO TÉCNICA DO CONE SUL SOBRE A CULTURA DA ERVA-MATE**. p. 285-297. 2000.
- TAVARES, F.R.; PICHET, J.A.; MASCHIO, L.M. de A. Alguns fatores relacionados com a estaquia da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL – Florestas: Desenvolvimento e Conservação (7.: 1992: Nova Prata). **Anais...** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1992. vol.2, p.626-640.
- WENDLING, I. **Propagação clonal de híbridos de *Eucalyptus spp.* por miniestaquia**. Tese de mestrado. Viçosa: junho 1999. 68 p.
- XAVIER, A.; SANTOS, G. A. Clonagem em espécies florestais nativas. In: ROCHA, M. G. B. **Melhoramento de espécies arbóreas nativas**. Belo Horizonte: IEF, 2002. 173 p.