

---

# **Boletim de Pesquisa Florestal**

---



---

**Número 42**

**Jan./Jun. 2001**

---

**Embrapa**

O Boletim de Pesquisa Florestal é publicado semestralmente pela *Embrapa Florestas*. Destina-se à divulgação de trabalhos técnicos-científicos originais, inéditos, resultantes de pesquisas ligadas à floresta e conservação ambiental.

ISSN 1517-6371



Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

**Embrapa Florestas**

Estrada da Ribeira km 111 - Caixa Postal 319  
83411-000 - Colombo, PR Brasil  
Fone: (0\*\*41) 666-1313  
Fax: (0\*\*41) 666-1276  
E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

Tiragem: 500 exemplares

**Comitê de Publicações:**

Antônio Carlos de S. Medeiros, Edilson Batista de Oliveira, Erich Gomes Schaitza, Honorino Roque Rodigheri, Jarbas Yukio Shimizu, José Alfredo Sturion, Moacir José Sales Medrado (Presidente), Patricia Póvoa de Mattos, Sérgio Ahrens, Susete do Rocio C. Penteado, Guiomar M. Braguinha (secretária).

**Revisão gramatical:** Elly Claire Jansson Lopes

**Revisão e normalização bibliográfica:** Lídia Woronkoff

Indexado por:

Forestry Abstracts, Agroforestry Abstracts, CAB, Agrobases

Copyright Embrapa 2001

Permite-se a reprodução desde que indicada a fonte.

Pede-se permuta  
Exchange desired

Se solicita en canje  
On demande d'échange

COORDENAÇÃO EDITORIAL  
*Embrapa Florestas*

PRODUÇÃO:  
Chefia de Pesquisa e Desenvolvimento  
Chefe: Moacir José Sales Medrado

LAYOUT DA CAPA:  
Cleide da S.N.F. de Oliveira

FOTO DA CAPA:  
Antonio R. Higa

COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO  
Cleide da S.N.F. de Oliveira

IMPRESSÃO  
Gráfica Radial - Fone: 333-9593  
Junho, 2001

Número, 42

Foto da Capa: Acácia-negra

Cover: Black wattle

## SUMÁRIO

Comparação entre Métodos de Adaptabilidade Aplicados a D  
Comparison of adaptability applied to *Eucalyptus cloesiana*  
J.A.; Higa, A.R. ....

Efeitos da Secagem na Viabilidade / Desiccation Effects on *Ilex F*  
de S.; Silva, Luciana C. da .....

Biomassa e Conteúdo de Elementos de *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn  
Different Compartiments of C  
Reissmann, B.C.; Dunisch, O....

Fungos Associados às Sementes / Seed-Borne Fungi Associated  
Forest. Santos, A.F.dos; Mede

Relações entre Épocas do Ano e Butirico no Enraizamento de E  
Between Seasons and Different of *Eucalyptus grandis* Cutting

Prognose do Crescimento Volumétrico do Centro Sul do Brasil. / Project  
Species in the Brazilian South

Acúmulo de Biomassa Aérea e Acumulate of Above-Ground B  
M.V.W.; Schumacher, M.V.; Sa

Bol. Pesq. Fl., Co

# RELAÇÕES ENTRE ÉPOCAS DO ANO E DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO INDOL BUTÍRICO NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE *Eucalyptus grandis*

Katia Christina Zuffellato-Ribas<sup>1</sup>

João Domingos Rodrigues<sup>2</sup>

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo estudar o efeito do ácido indol-butírico ("IBA") e as diferentes estações do ano, no enraizamento de estacas herbáceas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Departamento de Botânica, do Instituto de Biociências, da Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus de Botucatu, Estado de São Paulo, durante os anos de 1994 e 1995. Foram coletadas estacas, a partir de plantas matrizes de 3 anos de idade, confeccionadas com 6-8 cm de comprimento e duas folhas no ápice. As estacas foram imersas em soluções de "IBA" 0 mg.L<sup>-1</sup>, "IBA" 2000 mg.L<sup>-1</sup>, "IBA" 4000 mg.L<sup>-1</sup>, "IBA" 6000 mg.L<sup>-1</sup> e "IBA" 8000 mg.L<sup>-1</sup>, por 10 segundos, sendo colocadas em bandejas de enraizamento, com vermiculita como substrato e mantidas por 30 dias em casa de vegetação. A melhor porcentagem de enraizamento foi observada em estacas coletadas no inverno, tratadas com "IBA" 6000 e "IBA" 8000 mg.L<sup>-1</sup>, apresentando 64% de enraizamento em ambos os tratamentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** fitorreguladores, auxinas, IBA, eucalipto.

---

<sup>1</sup> Bióloga, Doutora, Prof. Adjunto, Depto. de Botânica, SCB, UFPR.

<sup>2</sup> Eng.-Agrônomo, Doutor, prof. Titular, Depto. de Botânica, IBB, UNESP.

INTERRELATIONS BETWEEN SEASONS AND DIFFERENT  
INDOLEBUTYRIC ACID CONCENTRATIONS IN ROOTING OF  
*Eucalyptus grandis* CUTTINGS

ABSTRACT

The purpose of the work was to study the effects of IBA (indole3 - butyric acid) concentrations and year season effect on rooting of *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden herbaceous cuttings. The experiment was carried out in a mist chamber at Botucatu (SP) during the years of 1994 and 1995. Cuttings were collected from a three year old stock plant. Stems were cut to 6-8 cm length cuttings with two leaves on the apex. Cuttings were immersed in a growth regulator solution with concentration at 2000, 4000, 6000 and 8000 mg.L<sup>-1</sup> for 10 seconds and placed in a vermiculite medium for 30 days. Water was used as control. The best rooting percentage was observed on cuttings collected during the winter and treated with IBA solution at 6000 and 8000 mg.L<sup>-1</sup> (64% of rooting on both treatments).

**KEY WORDS:** growth regulators, auxins, IBA.

1 INTRODUÇÃO

Pertencente à família Myrtaceae, o *Eucalyptus* é um gênero de grande plasticidade, que vem se difundindo pelo mundo, crescendo satisfatoriamente em condições climáticas e edáficas mais adversas do que as existentes no local de sua origem (ELDRIDGE et al., 1994). Segundo o mesmo autor, os plantios de eucalipto estão se expandindo tão rapidamente pelo mundo que, no ano 2000, excederão 10 milhões de hectares. Estimativas recentes classificaram o Brasil como o país com maior área de eucalipto plantada, atingindo cerca de 3 milhões de hectares.

Uma floresta de *Eucalyptus* envolve, normalmente, 3 cortes. Cada rotação tem a duração de cerca de 7 anos, após a qual, é efetuado um corte raso, seguido de regeneração natural, em regime de talhadia, com o desenvolvimento dos brotos das touças que permanecem no solo. Deste modo, as brotações das touças são manejadas de forma a permitir um mínimo de 3 explorações econômicas, em cerca de 21 anos (RIBAS, 1997).

O potencial de regeneração das touças em *Eucalyptus* é, normalmente, afetado pelas condições climáticas e edáficas, pelas alternativas de manejo e por determinantes genéticos. A interação desses fatores pode influenciar

tanto o potencial inicial de corte, aumentem, quanto níveis de produtividade.

A importância das de patógenos e susceptibilidade vegetativa se tornasse selecionadas (HAAG, 1995) estaquia é, ainda, a influência do estabelecimento de plasmogonia de genótipos disso, a estaquia tem incompatibilidade que o

Para acelerar e p al. (1997) sugerem o en grupo das auxinas, os q raízes, melhor qualidade WEISER & BLANEY (19 idade da planta matriz, tr influenciam no sucesso maior viabilidade econô presente trabalho teve *grandis* W. Hill ex Maide butírico ("IBA"), em es

2 MATERIAL E MÉTO

O experimento em casa de vegetação Biociências, da Universi – SP, situada a 22° 52' ocidental, numa altitud Internacional de Koeppe Botucatu como sendo média dos meses mais inferior a 22°C.

Para a obtenção *grandis*, do clone G026 de idade, de jardim clon de Lençóis Paulista – SP, oeste, numa altitude mé tem a temperatura médi média dos meses mais do jardim clonal, referen Tabela 1.

# REASONS AND DIFFERENT STRATIFICATIONS IN ROOTING OF CUTTINGS

CT

The effects of IBA (indole3 - butyric  
on rooting of *Eucalyptus grandis*  
The experiment was carried out in a  
years of 1994 and 1995. Cuttings  
plant. Stems were cut to 6-8 cm  
pex. Cuttings were immersed in a  
on at 2000, 4000, 6000 and 8000  
niculite medium for 30 days. Water  
centage was observed on cuttings  
ith IBA solution at 6000 and 8000  
s).

IBA.

*Eucalyptus* é um gênero de grande  
undo, crescendo satisfatoriamente  
adversas do que as existentes no  
94). Segundo o mesmo autor, os  
tão rapidamente pelo mundo que,  
hectares. Estimativas recentes  
maior área de eucalipto plantada,

e, normalmente, 3 cortes. Cada  
após a qual, é efetuado um corte  
um regime de talhadia, com o  
que permanecem no solo. Deste  
as de forma a permitir um mínimo  
21 anos (RIBAS, 1997).

em *Eucalyptus* é, normalmente,  
is, pelas alternativas de manejo e  
dessa fatores pode influenciar

, Colombo, n. 42, jan./jun./2001 p. 62-70

tanto o potencial inicial de regeneração, fazendo com que falhas, após cada  
corte, aumentem, quanto o desenvolvimento dos brotos, resultando em vários  
níveis de produtividade ao final da rotação (SILVA, 1983).

A importância da seleção de matrizes pelo volume da madeira, ausência  
de patógenos e susceptibilidade a doenças, permitiu que a propagação  
vegetativa se tornasse o principal método de reprodução clonal de árvores  
selecionadas (HAAG, 1983). Dentre os métodos de propagação vegetativa, a  
estaquia é, ainda, a técnica de maior viabilidade econômica para o  
estabelecimento de plantios clonais, pois permite, a um menor custo, a  
multiplicação de genótipos selecionados, em curto período de tempo. Além  
disso, a estaquia tem a vantagem de não apresentar o problema de  
incompatibilidade que ocorre no caso da enxertia (PAIVA & GOMES, 1993).

Para acelerar e promover o enraizamento de estacas, HARTMANN et  
al. (1997) sugerem o emprego de fitorreguladores, mais especificamente, do  
grupo das auxinas, os quais levam a uma maior porcentagem de formação de  
raízes, melhor qualidade e uniformidade de enraizamento. De acordo com  
WEISER & BLANEY (1960) e BOWEN et al. (1975), diversos fatores, como  
idade da planta matriz, tratamentos hormonais e épocas de coleta das estacas,  
influenciam no sucesso do enraizamento. Assim, considerando a técnica de  
maior viabilidade econômica para o estabelecimento de plantios clonais, o  
presente trabalho teve por objetivo estudar o enraizamento de *Eucalyptus*  
*grandis* W. Hill ex Maiden, através da aplicação do fitorregulador ácidoindol-  
butírico ("IBA"), em estacas coletadas nas diferentes estações do ano.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado durante 1994 e 1995, sendo conduzido  
em casa de vegetação, do Departamento de Botânica, do Instituto de  
Biociências, da Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus de Botucatu  
- SP, situada a 22° 52' 55" de latitude sul e 48° 26' 22" de longitude  
ocidental, numa altitude ao redor de 830 m. Baseando-se no Sistema  
Internacional de Koeppen, CURTI (1972), caracterizou o clima do município de  
Botucatu como sendo do tipo Cfb, isto é, clima temperado; temperatura  
média dos meses mais frios inferior a 18°C e, a dos meses mais quentes,  
inferior a 22°C.

Para a obtenção das estacas, foram utilizados ramos herbáceos de *E.*  
*grandis*, do clone G0269, oriundos de plantas matrizes de cerca de 3 anos  
de idade, de jardim clonal, pertencente à Empresa Duraflora S. A., da unidade  
de Lençóis Paulista - SP, situado a 22° 35' de latitude sul e 48° 48' de longitude  
oeste, numa altitude média de 500 m. O clima do município de Lençóis Paulista  
tem a temperatura média dos meses mais frios inferior a 12,8°C e temperatura  
média dos meses mais quentes inferior a 27,7°C. Os dados meteorológicos  
do jardim clonal, referentes ao período deste experimento, se encontram na  
Tabela 1.

**TABELA 1** Dados meteorológicos do jardim clonal em Lençóis Paulista - SP, durante o período de outubro/94 a agosto/95.

| Mês          | Precipitação<br>média mensal (mm) | Temperatura<br>média mensal (°C) |
|--------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Outubro/94   | 92,1                              | 23,7                             |
| Novembro/94  | 238,2                             | 23,4                             |
| Dezembro/94  | 193,9                             | 24,7                             |
| Janeiro/95   | 268,9                             | 25,3                             |
| Fevereiro/95 | 306,9                             | 23,6                             |
| Março/95     | 187,5                             | 23,3                             |
| Abril/95     | 101,9                             | 20,7                             |
| Maió/95      | 54,4                              | 18,0                             |
| Junho/95     | 42,3                              | 16,6                             |
| Julho/95     | 75,5                              | 17,9                             |
| Agosto/95    | 0,8                               | 19,6                             |

As coletas das estacas foram realizadas nas quatro estações do ano, sendo, primavera (outubro/1994), verão (janeiro/1995), outono (maio/1995) e inverno (agosto/1995), a fim de se determinar a melhor época para obtenção de estacas. Estas foram preparadas com corte em bisel abaixo da última gema basal e corte reto a 1,0 cm da última gema apical, com comprimento de aproximadamente 6-8 cm. As folhas basais foram removidas, deixando-se duas na porção apical, conforme sugerido por JANICK (1966) e MURAYAMA (1973).

As bases das estacas foram imersas a uma altura de aproximadamente 3 cm, numa solução de 0,2 g Benomil (Benlate) + 0,1 g Ftalamida (Captan) por litro de água, por 15 minutos, como tratamento fitossanitário prévio. Em seguida, foram lavadas em água corrente, a fim de se retirar o excesso dos fungicidas. Posteriormente, as estacas foram mergulhadas em soluções contendo somente água (T1) e auxinas (T2: "IBA" 2000 mg.L<sup>-1</sup>; T3: "IBA" 4000 mg.L<sup>-1</sup>; T4: "IBA" 6000 mg.L<sup>-1</sup> e T5: "IBA" 8000 mg.L<sup>-1</sup>), por um período de 10 segundos, sendo em seguida, plantadas em bandejas de enraizamento, de 16x8 células, utilizando-se vermiculita de granulometria fina como substrato. As bandejas foram levadas para casa de vegetação e submetidas à nebulização de 15 segundos a cada 5 minutos, permanecendo aí por 30 dias. Cada tratamento foi aplicado em 5 parcelas, contendo 10 estacas por parcela. Após 30 dias, foram realizadas as seguintes observações: porcentagem de estacas enraizadas; porcentagem de estacas com calos; porcentagem de estacas vivas (sem raízes ou calos); porcentagem de estacas mortas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mortalidade das estacas avaliadas, revelando uma baixa taxa de vegetação (Tabela 2). A maioria das estacas ocorreu enraizamento, utilizando-se a coleta realizada na primavera, com Na coleta do verão, obteve Este resultado é diferente com outra espécie de eucalipto no verão. Outros autores como EREZ (1984), WRIGHT (1984) relatam altas temperaturas (estações) dos fatores que propiciam

**TABELA 2** Médias das porcentagens de estacas com calos e aplicação de "IBA" em diferentes estações do ano.

| Estações           | H <sub>2</sub> O |
|--------------------|------------------|
| <b>Primavera</b>   |                  |
| Estacas vivas      | 50               |
| Estacas com calos  | 46               |
| Estacas enraizadas | 4                |
| Estacas mortas     | 0                |
| <b>Verão</b>       |                  |
| Estacas vivas      | 88               |
| Estacas com calos  | 10               |
| Estacas enraizadas | 0                |
| Estacas mortas     | 2                |
| <b>Outono</b>      |                  |
| Estacas vivas      | 100              |
| Estacas com calos  | 0                |
| Estacas enraizadas | 0                |
| Estacas mortas     | 0                |
| <b>Inverno</b>     |                  |
| Estacas vivas      | 48               |
| Estacas com calos  | 52               |
| Estacas enraizadas | 0                |
| Estacas mortas     | 0                |

| Temperatura |                   |
|-------------|-------------------|
| m)          | média mensal (°C) |
|             | 23,7              |
|             | 23,4              |
|             | 24,7              |
|             | 25,3              |
|             | 23,6              |
|             | 23,3              |
|             | 20,7              |
|             | 18,0              |
|             | 16,6              |
|             | 17,9              |
|             | 19,6              |

das nas quatro estações do ano, eiro/1995), outono (maio/1995) e ar a melhor época para obtenção te em bisel abaixo da última gema ma apical, com comprimento de ram removidas, deixando-se duas ICK (1966) e MURAYAMA (1973).

altura de aproximadamente - 0,1 g Ftalamida (Captan) o fitossanitário prévio. Em de se retirar o excesso dos ram mergulhadas em soluções 2: "IBA" 2000 mg.L<sup>-1</sup>; T3: "IBA" BA" 8000 mg.L<sup>-1</sup>), por um período las em bandejas de enraizamento, granulometria fina como substrato, estação e submetidas à nebulização anhecendo af por 30 dias. Cada ntendo 10 estacas por parcela. as observações: porcentagem de cas com calos; porcentagem de atagem de estacas mortas.

, Colombo, n. 42, jan./jun./2001 p. 61-70

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mortalidade das estacas de eucalipto foi baixa em todas as épocas avaliadas, revelando uma boa adaptação desse material às condições da casa de vegetação (Tabela 2). A resposta mais favorável quanto ao enraizamento dessas estacas ocorreu na coleta realizada no inverno, com 64% de enraizamento, utilizando-se "IBA" 6000 e 8000 mg.L<sup>-1</sup>, seguida da coleta realizada na primavera, com 42% com o tratamento de "IBA" 8000 mg.L<sup>-1</sup>. Na coleta do verão, obteve-se 6% de enraizamento com "IBA" 4000 mg.L<sup>-1</sup>. Este resultado é diferente do relatado por COOPER (1990) que, trabalhando com outra espécie de eucalipto, obteve a maior taxa de enraizamento no verão. Outros autores como ZIMMERMAN (1972), BERTOLOTI et al. (1979), EREZ (1984), WRIGHT (1992) e HARTMANN et al. (1997), afirmaram que altas temperaturas (estações mais quentes como primavera e verão), são um dos fatores que propiciam melhor resposta de enraizamento.

TABELA 2 Médias das porcentagens dos resultados obtidos para estacas vivas, estacas com calos, estacas enraizadas e estacas mortas, com aplicação de "IBA", nas quatro estações do ano.

| Estações           | H <sub>2</sub> O | "IBA" 2000 mg.L <sup>-1</sup> | "IBA" 4000 mg.L <sup>-1</sup> | "IBA" 6000 mg.L <sup>-1</sup> | "IBA" 8000 mg.L <sup>-1</sup> |
|--------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Primavera          |                  |                               |                               |                               |                               |
| Estacas vivas      | 50               | 48                            | 28                            | 42                            | 24                            |
| Estacas com calos  | 46               | 38                            | 60                            | 42                            | 34                            |
| Estacas enraizadas | 4                | 12                            | 12                            | 16                            | 42                            |
| Estacas mortas     | 0                | 2                             | 0                             | 0                             | 0                             |
| Verão              |                  |                               |                               |                               |                               |
| Estacas vivas      | 88               | 42                            | 50                            | 22                            | 10                            |
| Estacas com calos  | 10               | 44                            | 20                            | 18                            | 20                            |
| Estacas enraizadas | 0                | 4                             | 6                             | 0                             | 4                             |
| Estacas mortas     | 2                | 10                            | 24                            | 60                            | 66                            |
| Outono             |                  |                               |                               |                               |                               |
| Estacas vivas      | 100              | 88                            | 100                           | 84                            | 72                            |
| Estacas com calos  | 0                | 0                             | 0                             | 0                             | 14                            |
| Estacas enraizadas | 0                | 0                             | 0                             | 0                             | 0                             |
| Estacas mortas     | 0                | 12                            | 0                             | 16                            | 14                            |
| Inverno            |                  |                               |                               |                               |                               |
| Estacas vivas      | 48               | 6                             | 2                             | 0                             | 2                             |
| Estacas com calos  | 52               | 80                            | 68                            | 36                            | 28                            |
| Estacas enraizadas | 0                | 14                            | 30                            | 64                            | 64                            |
| Estacas mortas     | 0                | 0                             | 0                             | 0                             | 6                             |

De acordo com boletins meteorológicos anuais da Empresa Duraflora S. A., o inverno de 1995 não foi tão rigoroso como de costume, quando a temperatura média mensal era de cerca de 11-12 °C, contra 16,6 °C, no período da execução do experimento (Tabela 1). Assim, elevações da temperatura ambiental na época do inverno, conhecidas como veranicos, podem ter influenciado positivamente na resposta de enraizamento, corroborando com as afirmações de RIBAS (1997).

Com relação à aplicação de auxina, foi marcante sua atuação na indução do sistema radicular em estacas de *E. grandis*. A imersão das estacas em elevadas concentrações de "IBA", de 6000 e 8000 mg.L<sup>-1</sup>, em solução alcoólica, por 10 segundos, promoveu o enraizamento deste clone. Fato semelhante foi comprovado por autores como COUVILLON & EREZ (1980), em pessegueiro, SILVA (1981), em espécies de *Ocotea* e TIPTON (1990), em várias espécies ornamentais.

As estacas que não responderam positivamente à formação dos primórdios radiculares, mantiveram-se vivas ou formaram calos. Segundo VERRI et al. (1983), estes calos podem vir a se diferenciar em raiz. No entanto, o que se observou neste experimento, é que a formação dos primórdios radiculares não dependeu exclusivamente da formação prévia de calos, fato este também relatado por ADRIANCE & BRISON (1939).

#### 4 CONCLUSÕES

A época mais favorável para a retirada de estacas de *E. grandis* de plantas matrizes, em jardins clonais, correspondeu ao inverno.

As concentrações de 6000 e 8000 mg.L<sup>-1</sup> de "IBA" proporcionaram um enraizamento de 64%, sendo consideradas as mais efetivas na promoção do sistema radicular em estacas do clone G0269 de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADRIANCE, G.W.; BRISON, F.R. Propagation of horticultural plants. New York: McGraw-Hill, 1939. 314p.

BERTOLOTI, G.; MORA, A.L.; GONÇALVES, A.N. Propagação vegetativa em *Eucalyptus* e *Pinus*. Circular Técnica IPEF, São Paulo, n.54, p.1-9, 1979.

BOWEN, M.R.; HOWARTH, J.; LONGMAN, K.A. Effects of auxin and other factors on the rooting of *Pinus contorta* Dougl. cuttings. *Annals of Botany*, London, v.39, p.647-656, 1975.

COOPER, M.A. Maximização do potencial de enraizamento de estacas de *Eucalyptus dunnii* Maiden. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1990. 75p. Dissertação Mestrado.

COUVILLON, G.A.; EREZ, peach cultivars propagated Alexandria, v.15, p.41-43,

CURI, P.R. Relações entre evapotranspiração calculada para o município de Botucatu. Faculdade de Ciências Agrárias, Botucatu, 1994. 288p.

ELDRIDGE, K.; DAVIDSON domestication and breeding 1994. 288p.

EREZ, A. Improving the conditions. *Hortscience*, v.15, p.100-101, 1980.

HAAG, H.P. Nutrição mineral. Brasil. Campinas: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 1994. 288p.

HARTMANN, H.T.; KESTER, C.G. Propagation: principles and practice. Prentice Hall, 1997. 770p.

JANICK, J. A ciência da horta. São Paulo: Editora Nobel, 1994. 288p.

MURAYAMA, S.J. Fruticultura. Agrícola, 1973. 428p.

PAIVA, H.N.; GOMES, J.M. Viosa: Universidade Federal de Viçosa, 1994. 288p.

RIBAS, K.C. Interações entre o sistema radicular e a planta. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 1997. 150p. Tese Doutorado.

SILVA, A.P. Estudo do clone W. Hill ex Maiden a nível de USP, 1983. 77p. Tese Mestrado.

SILVA, I.C. Propagação vegetativa de *pretiosa* Nees pelo método de estacas. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 1994. 288p.

TIPTON, J.L. Vegetative propagation of little leaf ash, and evergreen. 198, 1990.

VERRI, A.R.; PITELLI, R.A. enraizamento e desenvolvimento. Anais da I Piracicaba, v.40, p.381-39

dos anuais da Empresa Duraflora  
so como de costume, quando a  
e 11-12 °C, contra 16,6 °C, no  
abela 1). Assim, elevações da  
io, conhecidas como veranicos,  
na resposta de enraizamento,  
(1997).

marcante sua atuação na indução  
*ndis*. A imersão das estacas em  
00 e 8000 mg.L<sup>-1</sup>, em solução  
enraizamento deste clone. Fato  
no COUVILLON & EREZ (1980),  
de *Ocotea* e TIPTON (1990), em

positivamente à formação dos  
is ou formaram calos. Segundo  
vir a se diferenciar em raiz. No  
o, é que a formação dos primórdios  
a formação prévia de calos, fato  
ISON (1939).

da de estacas de *E. grandis* de  
ondeu ao inverno.

mg.L<sup>-1</sup> de "IBA" proporcionaram  
as as mais efetivas na promoção  
30269 de *Eucalyptus grandis* W.

ion of horticultural plants. New

S. A.N. Propagação vegetativa  
São Paulo, n.54, p.1-9, 1979.

K.A. Effects of auxin and other  
agl. cuttings. *Annals of Botany*,

do enraizamento de estacas de  
cidade Federal do Paraná, 1990.

Colombo, n. 42, jan./jun./2001 p.61-70

COUVILLON, G.A.; EREZ, A. Rooting, survival and development of several  
peach cultivars propagated from semihardwood cuttings. *Hortscience*,  
Alexandria, v.15, p.41-43, 1980.

CURI, P.R. Relações entre evapotranspiração medida pelo tanque 1A-58 e  
evapotranspiração calculada pelas equações de Thornthwaite e Camargo,  
para o município de Botucatu. Botucatu: Universidade Estadual Paulista,  
Faculdade de Ciências Agrônômicas, 1972. 88p. Tese Doutorado.

ELDRIDGE, K.; DAVIDSON, J.; HARWOOD, C.; WYK, G. van. *Eucalypt*  
*domestication and breeding*. Oxford: Oxford Science Publ., / Clarendon Press,  
1994. 288p.

EREZ, A. Improving the cutting of peach hardwood cuttings under field  
conditions. *Hortscience*, v.19, p. 245-247, 1984.

HAAG, H.P. *Nutrição mineral do Eucalyptus, Pinus, Araucaria e Gmelina no*  
*Brasil*. Campinas: Fundação Cargil, 1983. 101p.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIS JUNIOR, F.T.; GENEVE, R.L. *Plant*  
*propagation: principles and practices*. 6.ed. New York: Englewood Clippis /  
Prentice Hall, 1997. 770p.

JANICK, J. *A ciência da horticultura*. Rio de Janeiro: F. Bastos, 1966. 485p.

MURAYAMA, S.J. *Fruticultura*. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino  
Agrícola, 1973. 428p.

PAIVA, H.N.; GOMES, J.M. *Propagação vegetativa de espécies florestais*.  
Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1993. 40p.

RIBAS, K.C. Interações entre auxinas e co-fatores do enraizamento na pro-  
moção do sistema radicular, em estacas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex  
Maiden. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências,  
1997.150p. Tese Doutorado.

SILVA, A.P. *Estudo do comportamento da brotação de Eucalyptus grandis*  
W. Hill ex Maiden a nível de progênies de polinização livre. Piracicaba: ESALQ/  
USP, 1983. 77p. Tese Mestrado.

SILVA, I.C. Propagação vegetativa de *Ocotea puberula* Benth & Hook e *Ocotea*  
*pretiosa* Nees pelo método da estaquia. *Floresta*, Curitiba, v.20, p.24, 1981.

TIPTON, J.L. Vegetative propagation of mexican redbud, larchleaf goldenweed,  
little leaf ash, and evergreen sumac. *Hortscience*, Alexandria, v.25, p.196-  
198, 1990.

VERRI, A.R.; PITELLI, R.A.; CASAGRANDE, A.A. *Reguladores vegetais no*  
*enraizamento e desenvolvimento de gemas de cana-de-açúcar tratadas*  
*termicamente*. Anals da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz,  
Piracicaba, v.40, p.381-394, 1983.

WEISER, C.J.; BLANEY, L.T. The effects of boron on the rooting of english holly cuttings. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Geneva, v.75, p.707-710, 1960.

WRIGHT, J.A. Vegetative propagation of pines and eucalypts at Smurfit Carton de Colombia. In: SYMPOSIUM MASS PRODUCTION TECHNOLOGY FOR GENETICALLY IMPROVED FAST GROWING FOREST TREE SPECIES, 1992, Bordeaux. **Resumes - Summaries**. Bordeaux: AFOCEL / IUFRO, 1992. Volunteer paper.

ZIMMERMAN, R.H. Juvenility and flowering in woody plants: a review. **Hortscience**, Alexandria, v.7, p.447-455, 1972.

À Duraflora S. A.

À Fundação  
FAPESP, pelo auxílio financeiro

of boron on the rooting of english  
an Society for Horticultural Science,

of pines and eucalypts at Smurfit  
MASS PRODUCTION TECHNOLOGY  
ROWING FOREST TREE SPECIES,  
Bordeaux: AFOCEL / IUFRO, 1992.

ering in woody plants: a review.  
1972.

#### AGRADECIMENTOS

À Duraflora S. A. pela oportunidade e facilidades oferecidas para a  
execução deste trabalho.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo --  
FAPESP, pelo auxílio financeiro concedido para a realização deste trabalho.