

## AVALIAÇÃO DE TÉCNICAS DE PRÉ-PLANTIO NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE AMOREIRA

SÔNIA TEREZINHA JULIATTO TINOCO<sup>1</sup>, FUMIKO OKAMOTO<sup>2</sup>, ANTONIO JOSÉ PORTO<sup>2</sup>, EDEGAR MASCARI PETISCO<sup>1</sup> e JOSÉ DE OLIVEIRA MELO FILHO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), SAA, Caixa Postal 960, 13001-970, Campinas, SP

<sup>2</sup> Estação Experimental de Zootecnia de Gália, Instituto de Zootecnia, Caixa Postal 16, 17450-000, Gália, SP

**RESUMO:** Os estudos sobre as técnicas de pré-plantio no enraizamento de estacas de amoreira foram realizados em localidades distintas. O experimento 1 foi instalado no município de União Paulista e o experimento 2 no município de Capão Bonito, SP. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 X 4, com três repetições, sendo testados 5 cultivares de amoreira (FM3/3, FM86, IZ40, IZ13/6, IZ56/4) e 4 técnicas de pré-plantio (T0-testemunha, T1-imersão em água, T2-armazenamento a frio 5°C, T3-imersão em solução com ANA 3,5%). Após 150 dias, a contar da data do plantio, os experimentos foram avaliados. Consideraram-se estacas estabelecidas aquelas que apresentaram brotação vigorosa. Os resultados obtidos revelaram que: IZ13/6 foi o que apresentou os mais baixos índices de pegamento entre os cultivares de amoreira; não houve efeito favorável dos tratamentos a frio e ANA a 3,5% sobre o pegamento de estacas de amoreira e, em condições desfavoráveis de plantio, justifica-se a prática de imersão da base das estacas em água antes do estabelecimento.

**Termos para indexação:** ANA, cultivares de amoreira, *Morus*.

### EVALUATION OF PRE-PLANTING TECHNIQUES IN MULBERRY CUTTINGS

**SUMMARY:** A study concerning pre-planting techniques on sprouting of mulberry cuttings was carried out in two places. One experiment was installed at União Paulista and the second was installed at Capão Bonito, São Paulo State, southeastern Brazil. The treatments were five mulberry cultivars (FM3/3, FM86, IZ40, IZ13/6, IZ56/4) and four pre-planting techniques (T0-control, T1-immersion in water, T2-cold warehousing-5°C, T3-immersion in NAA 3.5% solution). The experimental design was completely randomized blocks arranged in 5X4 factorial, with three replications and ten cuttings at each experimental unit. After 150 days of planting, the experiment was evaluated and only vigorous sprouting cuttings, were considered. IZ13/6 cultivar presented the smallest percentage of sprouting; the treatments with cold warehousing and immersion in NAA 3.5% solution, had no favorable effect on sprouting of mulberry cuttings; under unfavorable planting conditions the practice of immersion of cuttings base in water, is justifiable the plant setting.

**Index terms:** *Morus*, mulberry cultivars, NAA.

### INTRODUÇÃO

A amoreira (*Morus* sp.) pode se propagar através de estacas, sementes, enxertia e mergulhia, sendo esta

primeira a principal forma para utilização, em nível comercial, pelos sericicultores.

O enraizamento de estacas é um método de propagação assexuada que mantém as características da

planta-mãe e aumenta o número de plantas rapidamente, com baixo custo, o que é de grande interesse para os produtores (FERRI, 1997).

Muitos cultivares de amoreira, embora possuam boas características de produção, não se reproduzem facilmente por estaquia, o que pode ser atribuído as condições internas da planta de origem e as condições do ambiente em que são colocadas. Estudos empregando substâncias promotoras de enraizamento de estacas têm sido conduzidos, com o objetivo de solucionar o problema (RÚBIA, 1965; MISRA e JAUHARI, 1970; ONO *et al.* 1993; FERRI, 1997).

De acordo com ALVARENGA e CARVALHO (1983) os efeitos favoráveis do tratamento com reguladores de crescimento consistem em: estímulo a iniciação radicular; aumento da porcentagem de estacas que formam raízes; aceleração do tempo de formação das raízes com conseqüente diminuição da permanência da estaca no leito de enraizamento no viveiro.

As auxinas mais utilizadas para enraizamento de estacas são o ácido indol-butírico (AIB), o ácido indol-acético (AIA) e o ácido naftaleno-acético (ANA).

ALCÂNTARA *et al.* (1983) testaram quatro produtos indutores de enraizamento, em dois períodos de incubação (24 e 72 horas) em estacas de leucena, guandu, jureminha e amoreira. As melhores respostas foram obtidas na amoreira, com os produtos ácido indol-butírico e outro estimulante à base de paramino-benzoato de tiamina. Entretanto, TAKAHASHI (1982) utilizando-se também do ácido indol-butírico no enraizamento de estacas de amoreira, não verificou efeitos significativos.

Ahmed e Mathew (1978) in BISWAS e SENGUPTA (1993) observaram que o peso seco da raiz da amoreira foi menor em estacas tratadas com a maior concentração do AIA e aumentou com a queda na concentração.

Quando a auxina é aplicada em estacas de plantas, o aumento da sua concentração produz um efeito estimulador de raízes até um ponto máximo, a partir do qual qualquer acréscimo de auxina torna-se inibitório (ALVARENGA e CARVALHO, 1983). Este nível de inibição é variável, sendo a concentração ótima, mais baixa nas raízes, mais alta nos caules e intermediária nas gemas (FERRI, 1997).

FOTADAR *et al.* (1990) testaram duas concentrações (50 e 100 ppm) de AIB, AIA e ANA em cinco cultivares de amoreira. Concluíram que 100 ppm de AIB foi o que proporcionou melhor resultado nos cultivares Goshorami, Rokokuyaso, Kairyonezumigaeshi, Ichinose e Kokuso 27. Com 100 ppm de AIA o melhor resultado foi obtida no Chinese White, e o ANA foi o menos efetivo. Os mesmos autores concluíram ainda que, os cultivares que originalmente apresentavam um bom índice de pegamento, com a utilização das auxinas tiveram uma elevação sensível no pegamento, e os que apresentavam baixo pegamento responderam menos. Entretanto, segundo ALVARENGA e CARVALHO (1983) o ANA é, para concentrações iguais, mais ativos que o AIB e AIA, mas muito mais fitotóxico.

Uma outra prática, bastante simples, que consiste na imersão da base das estacas em água, durante o período compreendido entre a colheita e o plantio, por aproximadamente 24 horas, tem demonstrado um aumento no índice de pegamento em amoreira (SILVA *et al.*, 1972).

ALVARENGA e CARVALHO (1983) relataram que quando as estacas de *Vitis berlandieri* eram colocadas em água, para lixiviação dos inibidores endógenos, estimulava-se à iniciação das raízes. Acrescentaram ainda, que após lixiviados os inibidores, as plantas podem ser tratadas com substâncias indutoras de enraizamento.

Segundo AWAD e CASTRO (1983), na planta viva existe uma "coluna", formada pelas moléculas de água desde a raiz até as folhas, que não pode ser quebrada pois ocasionaria a morte da planta por dessecação.

Além da água, a temperatura também é fator importante no enraizamento de estacas. Temperaturas ao redor de 24°C na base das estacas, estimulam a divisão celular na área do enraizamento, ao passo que, na porção superior, as estacas devem permanecer em temperaturas baixas, que reduzem a transpiração e a respiração (JANICK, 1968).

De acordo com BROWSE (1979), se a estaca permanecer por inteiro em temperaturas elevadas, a sua extremidade continuará a crescer, desviando parte dos alimentos para essa função em prejuízo das raízes, esgotando, desta forma, as reservas. Para este autor, as estacas de madeira mole exigem temperaturas próximas

à 21°C na parte inferior, e tão frias quanto possíveis na parte aérea.

Assim sendo, o presente trabalho tem por objetivo avaliar diferentes técnicas de tratamento pré-plantio no enraizamento de estacas de cultivares de amoreira, reconhecidas quanto à sua produção, porém desconhecidas quanto ao seu pegamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento 1 foi instalado no município de União Paulista-SP e o experimento 2 em Capão Bonito-SP, com o objetivo de verificar o comportamento dos cultivares de amoreira, sob a ação dos diferentes tratamentos pré-plantio, quanto ao pegamento e, em condições edafo-climáticas distintas. Para tanto, a metodologia empregada em ambos foi a mesma.

O município de União Paulista, localizado na região noroeste do Estado de São Paulo, apresenta o solo classificado como sendo Argissolo Vermelho-Amarelo, e está situado na latitude 20°53'S e longitude 49°54'W, com precipitação média anual de 1300 mm e temperatura média de 25 °C

Localizado na região sudeste do estado, o município de Capão Bonito, apresenta o solo classificado como sendo Argissolo Vermelho-Amarelo, e está situado na latitude 24°00'S e longitude 48°27'W, com precipitação média anual de 1236 mm e temperatura média de 18,8°C.

Quanto aos períodos estudados, o experimento 1 foi instalado em 11 de abril de 1996 e avaliado por um período de cinco meses. O experimento 2 foi instalado em 17 de abril de 1996 e avaliado também por um período de cinco meses.

O solo foi preparado através de aração e gradagem, sendo feitas calagem e adubação com base na análise de solo, e seguindo a recomendação de CUNHA *et al.* (1987). O espaçamento adotado no plantio das estacas foi de 30 cm entre plantas e 30 cm entre linhas, ocupando uma área total de 100 m<sup>2</sup>

Os cultivares estudados foram escolhidos dentre os

mais aceitos pelos sericultores, com base em sua produção de folhas, a saber: FM3/3; FM86; IZ40; IZ13/6; IZ56/4.

As estacas foram obtidas de ramos maduros e sadios, com diâmetro médio de 2 cm, e cortadas com 30 cm de comprimento, na véspera do plantio e submetidas aos seguintes tratamentos, por um período de 24 horas: T0 - testemunha; T1 - imersão em água destilada; T2 - armazenamento a frio (5°C); T3 - imersão em solução com ANA 3,5%, todos em ambiente escuro.

No tratamento T0, assim como é realizado na prática, as estacas foram colhidas no dia anterior ao plantio no campo, sem nenhum tipo de tratamento.

A concentração do ANA obedeceu a recomendação do fabricante para uso em estacas de amoreira, sendo utilizada uma concentração intermediária aos valores indicados. No tratamento T2 as estacas foram mantidas em câmara fria a 5°C, por 24 horas, objetivando diminuir o metabolismo do crescimento, evitando que as reservas das estacas fossem consumidas, bem como provocando um choque térmico no momento do plantio, para estimular o enraizamento.

O plantio foi realizado diretamente no campo, de forma convencional, onde as estacas foram enterradas dois terços de seu comprimento e ligeiramente inclinadas.

O delineamento estatístico adotado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial do tipo 5X4, com três repetições, onde cada parcela consistiu de 10 unidades, portando sendo utilizadas 600 estacas em cada experimento.

A avaliação consistiu na observação das gemas das estacas após um período de 150 dias, a contar da data do plantio. Foram consideradas estabelecidas aquelas que apresentaram brotação vigorosa ao final do experimento. Os dados obtidos e analisados são de contagem, sendo que, o número de estacas estabelecidas em relação ao total das utilizadas, foi denominado de "índice de pegamento". As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os dados climáticos obtidos durante o período experimental e referentes aos municípios de União Paulista-SP e Capão Bonito-SP, estão apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1. Precipitação pluvial (mm) e temperatura média (°C) no período experimental, para os municípios de União Paulista e Capão Bonito, ano de 1996.**

MUNICÍPIO	UNIÃO PAULISTA					CAPÃO BONITO				
	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.
VARIÁVEIS/ Mês										
Precipitação Pluvial (mm)	96,0	72,0	-	-	30,0	42,5	13,5	59,9	34,2	33,4
Temperatura Média (° C)	20,0	19,5	19,0	20,5	22,5	20,7	17,5	16,1	14,5	15,4

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Experimento 1 - União Paulista, SP

A análise de variância dos dados de pegamento de amoreira revelou que houve diferença significativa para as variáveis cultivares de amoreira e tratamentos pré-plantio, não sendo observado, no entanto, efeito de interação entre os fatores.

Comparando os dados médios dos cultivares de amoreira, observou-se que o FM3/3 e o IZ40 apresentaram pegamento superiores aos demais, conforme consta no Quadro 2.

**Quadro 2. Média geral dos índices de pegamento de estacas de amoreira.**

Cultivares	
FM 3/3	7,67 a
FM 86	5,17 b
IZ 40	7,33 a
IZ 13/6	5,25 b
IZ 56/4	5,25 b
Tratam. Pré-plantio	
Testemunha	4,93 b
Imersão em água	7,93 a
Armaz. a frio	5,73 b
Sol. com ANA 3,5%	5,93 b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

DMS (5%) = 2,05 para cultivares de amoreira

DMS (5%) = 1,72 para tratamento pré-plantio

Nas condições experimentais do presente trabalho as porcentagens de pegamento observadas para os cultivares IZ56/4, IZ13/6 e FM86 (Figura 1), são insuficientes para a implantação de glebas comerciais de amoreira.

Quanto aos tratamentos pré-plantio, as baixas porcentagens de pegamento observadas nas estacas armazenadas a frio e submetidas a solução com ANA 3,5%, podem ter ocorrido em função das condições desfavoráveis encontradas no momento da instalação deste experimento, deparando-se com solo mal preparado e distribuição irregular da chuva (Quadro 1), o que provavelmente prejudicou os efeitos desses tratamentos.

Apenas as estacas que foram imersas em água por um período de 24 horas antes do plantio, apresentaram um pegamento superior, o que pode ser justificado pelos conceitos de ALVARENGA e CARVALHO (1983), e AWAD e CASTRO (1983).

### Experimento 2 - Capão Bonito, SP

A análise de variância dos dados de pegamento de estacas de amoreira revelou que houve efeito significativo entre os cultivares de amoreira. Entre os tratamentos pré-plantio não foram verificados efeitos significativos, porém houve efeito de interação entre as variáveis.

Neste experimento o coeficiente de variação é bem mais baixo (7,42%) quando comparado com o experimento realizado em União Paulista (28,66%).

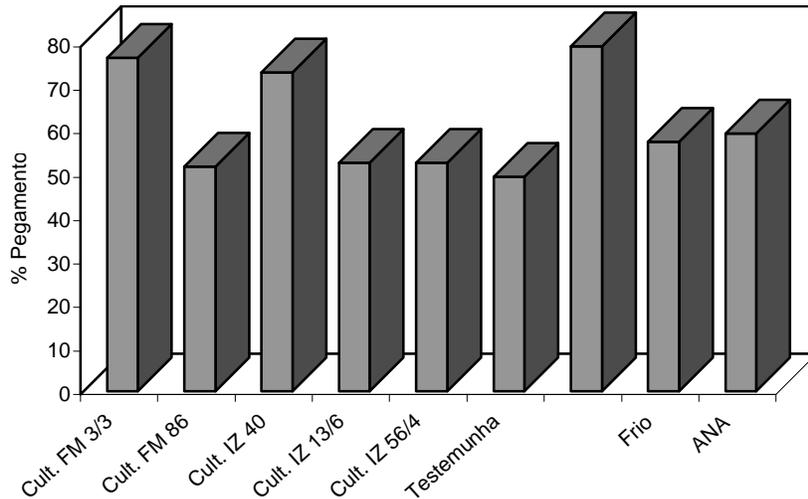


Figura1. Porcentagem de pegamento entre cultivares de amoreira e sob diferentes tratamentos pré-plantio.

Cabe destacar que as condições encontradas nesta localidade foram bastante favoráveis, contribuindo para o bom estabelecimento, conforme recomendação técnica, ou seja, solo bem preparado, bem estruturado e distribuição uniforme da chuva (Quadro 1). Tais condições permitiram a expressão do máximo potencial de pegamento dos cultivares de amoreira.

O pegamento através de estacas varia principalmente em função da característica genética dos cultivares de amoreira, condições edafoclimáticas e técnicas de plantio. Comparando os cultivares, verifica-se que o IZ40, FM3/3, FM86 e IZ56/4 foram superiores ao cultivar IZ13/6 (Quadro 3), com porcentagens de pegamento bastante satisfatórios para a formação de glebas homogêneas da cultura, situando-se acima de 90,00% (Figura 2).

Com o desdobramento do efeito da interação (Quadro 4), observa-se que entre os cultivares de amoreira, apenas o cultivar IZ13/6 apresentou índices mais baixos de pegamento, em geral, para todos os tratamentos testados. Possivelmente estes resultados estejam relacionados com as condições internas da própria planta, de acordo com FOTADAR (1990) e FERRI (1997).

Quadro 3. Média geral dos índices de pegamento de estacas de amoreira.

Cultivares	
FM 3/3	9,66 a
FM 86	9,25 a
IZ 40	9,75 a
IZ 13/6	7,92 b
IZ 56/4	9,08 a
Tratam. Pré-plantio	
Testemunha	9,20 a
Imersão em água	9,27 a
Armazenamento a frio	9,07 a
Solução com ANA 3,5%	9,00 a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

DMS (5%) = 0,79 para cultivares de amoreira

DMS (5%) = 0,66 para tratamento pré-plantio

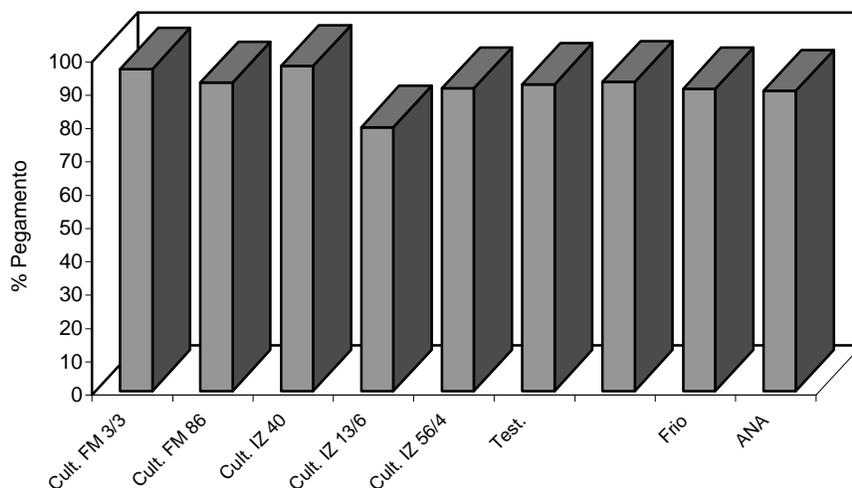


Figura 2. Porcentagem de pegamento entre cultivares de amoreira e sob diferentes tratamentos de pré-plantio.

Quadro 4. Média geral dos índices de pegamento de estacas de amoreira em função dos cultivares e tratamentos pré-plantio.

Tratamento Pré-plantio	Cultivar FM3/3	Cultivar FM86	Cultivar IZ40	Cultivar IZ13/6	Cultivar IZ56/4
Testemunha	9,33 a AB	9,33 a AB	10,00 a A	9,00 a AB	8,33 a B
Imersão em água	10,00 a A	9,00 a AB	9,33 a AB	8,33 ab B	9,67 a AB
Armazenamento a frio	10,00 a A	9,33 a A	9,67 a A	7,00 b B	9,33 a A
Solução com ANA 3,5%	9,33 a A	9,33 a A	10,00 a A	7,33 b B	9,00 a A

Médias seguidas de letras minúsculas (na coluna) ou letras maiúsculas (na linha) quando distintas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

DMS (5%) = 1,48 para tratamento pré-plantio, fixado o cultivar

DMS (5%) = 1,58 para cultivar, fixado tratamento pré-plantio

Dentre os cultivares, somente o IZ13/6 diferiu significativamente em relação aos tratamentos pré-plantio, onde a testemunha e a imersão em água, apresentaram resultados superiores de pegamento,

embora este segundo tratamento não tenha diferido estatisticamente dos demais. Observa-se para este cultivar, nas condições de implantação deste experimento, que o uso de tratamentos pré-plantio

trouxeram poucos efeitos benéficos, ocasionando até mesmos efeitos depressivos, como no caso dos tratamentos a frio e com solução contendo ANA.

Além dos experimentos 1 e 2 terem sido conduzidos em localidades distintas, as condições de estabelecimento também foram diferentes. De modo geral, sob condições consideradas ideais de plantio, seguindo a recomendação de HANADA e WATANABE (1986), os cultivares testados apresentaram excelente pegamento, não necessitando de tratamentos pré-plantio. Por outro lado, em situação contrária, a prática de imersão da base da estaca em água por um período de 24 horas antes do plantio, permitiu melhor resultado quando comparado às demais técnicas.

As diferentes condições, presentes nos locais de implantação deste trabalho, provavelmente influenciaram na avaliação dos efeitos dos tratamentos, principalmente nos tratamentos armazenamento a frio e uso de ANA a 3,5%.

Face aos resultados obtidos, a condução de novos estudos com amoreira, mais detalhados, podem trazer informações úteis para definir a viabilidade da utilização dessas técnicas, tendo em vista as considerações dos trabalhos existentes, onde a importância da temperatura no enraizamento de estacas é comprovada (JANICK, 1968 e BROWSE, 1979), bem como a utilização de reguladores de crescimento (ALCÂNTARA *et al.* 1983; FOTADAR *et al.* 1990; BISWAS e SENGUPTA, 1993).

### CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos e nas condições em que foi desenvolvido este trabalho, conclui-se que:

No experimento 1, os cultivares que apresentaram melhor pegamento foram FM3/3 e IZ40, e em condições desfavoráveis de plantio justifica-se a prática de imersão da base das estacas em água antes do estabelecimento;

No experimento 2, apenas o cultivar IZ13/6 apresentou baixo índice de pegamento, e em situação favorável de estabelecimento, não há necessidade de tratamento prévio das estacas;

Não houve efeito favorável dos tratamentos a frio e ANA a 3,5%, sobre o pegamento de estacas de amoreira.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, V.B.G.; ABRAMIDES, P.L.G.; ALCÂNTARA, P.B. Aplicação de auxinas e estimulantes no enraizamento de estacas de leucena, jureminha, guandu e amoreira. B. Indústria anim., Nova Odessa, v.40, n.2, p.279-285, 1983.
- ALVARENGA, L.R.; CARVALHO, V.D. Uso de substâncias promotoras de enraizamento em estacas frutíferas. Inf. Agrop., Belo Horizonte, v. 9, n.101, p. 47-55, 1983.
- AWAD, M.; CASTRO, P.R.C. Introdução à fisiologia vegetal. São Paulo: Nobel, 1983. 177 p.
- BISWAS, S.; SENGUPTA, K. Effect of hormones on the mulberry - A review. Sericologia, Lyon, v.33, n.3, p.461-478, 1993.
- BROWSE, P.M. A propagação das plantas. Publicações Europa-América-Portugal, 1979. 229 p.
- CUNHA, E.A.; FONSECA, T.C.; FONSECA, A.S. Cultura da amoreira. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1987. 12 p. (Boletim, 25).
- FERRI, C.P. Enraizamento de estacas de citrus. R. bras. Frutic., Cruz das Almas, v.19, n.1, p.113-121, 1997.
- FOTADAR, R.K.; AHSAN, M.M.; DHAR, K.L. *et al.* Screening of mulberry varieties for rooting and induction of rooting by the use of growth regulators. Sericologia, Lyon, v. 30, n.3, p.347-361, 1990.
- HANADA, Y.; WATANABE, J.K. Manual de criação do bicho-da-seda. Curitiba: COCAMAR, 1986. 224 p.
- JANIK, J. A Ciência da Horticultura. Viçosa, MG: USAID, 1966. 485 p.

- MISRA, A.K.; JAUHARI, O.S. Root induction in layers and stem cuttings of *Morus alba* L. and *Zizypus mauritiana* Lam., with special reference to plant growth regulators. Indian J. Hort., Bangalore, v27, p.141-146, 1970.
- ONO, E.O.; RODRIGUES, S.D.; RODRIGUES, J.D. Efeito de misturas de ácido indol-butírico e ácido naftaleno-acético mais boro, sobre o enraizamento de estacas de hortênsia (*Hydrangea macrophylla* Ser.). Naturalia, São Paulo, v. 18, p.83-93, 1993.
- RÚBIA, A. C. Enraizamento de estacas de plantas pelos hormônios vegetais. R. Agric., Piracicaba, v. 40, n.4, p. 153-159, 1965.
- SILVA, R.M.B.; KALIL, E.B.; ANJOS, L.S. *et al.* Emprego de mel em estaquia. B. Indústria anim., Nova Odessa, v. 29, n.1, p. 247-265, 1972.
- TAKAHASHI, R. Efeito do ácido indol-butírico (AIB) no enraizamento de estacas de amoreira (*Morus alba* L.). In: ENCONTRO NACIONAL DE SERICICULTURA, 2., Bauru, 1982. p. 60-61.