

**ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE DIFERENTES DIÂMETROS EM *Platanus acerifolia*
(Aiton) Willdenow**

**ROOTING OF STEM CUTTINGS OF DIFFERENT DIAMETERS OF *Platanus acerifolia*
(Aiton) Willdenow**

Rosane Maria Simon Lampert Dias¹ Elcí Terezinha Henz Franco² Carlos Alberto Dias³

RESUMO

O presente trabalho teve como finalidade estudar o efeito do ácido indol-3-butírico (AIB) no enraizamento de estacas caulinares de diferentes diâmetros de *Platanus acerifolia* (Aiton) Willdenow. Para tal, foram utilizadas estacas finas (diâmetro médio 0,94 cm); médias (diâmetro médio de 1,58 cm) e grossas (diâmetro médio 2,75 cm), submetidas a dois tratamentos: T1 (testemunha) e T2 (6000 ppm de AIB em talco). A aplicação da auxina foi por meio de talco na base das estacas, sendo plantadas em substrato constituído de uma mistura de matéria orgânica vegetal, areia grossa de rio e de solo Unidade Santa Maria - Podzólico Bruno-acinzentado (1:2:7, v/v). As estacas foram mantidas em casa de vegetação com sistema de micropulverização. Após 120 dias foram avaliados os seguintes parâmetros: número de estacas enraizadas, número de raízes formadas, comprimento médio das raízes formadas (em cm) e número de folhas. Pela análise dos resultados obtidos, concluiu-se que o tratamento com AIB (6.000 ppm na forma de pó) influenciou significativamente no processo de enraizamento das estacas, sendo as estacas grossas as que apresentaram as melhores respostas. Por isso, são as mais indicadas para a reprodução por estaquia em *Platanus acerifolia* (Aiton) Willdenow.

Palavras-chave: *Platanus acerifolia*, AIB, estacas caulinares e enraizamento.

SUMMARY

The objective of the present research was to study the effects of indole-3-butyric acid (IBA) in the rooting of stem cuttings of different diameters of *Platanus acerifolia* (Aiton) Willdenow. To get that objective thin (average diameter of 0,94 cm); medium (average diameter of 1,58 cm) and thick (average diameter of 2,75 cm) cuttings were used. The following treatments were applied: T1 (control) and T2 (BA 6000 ppm in talc). The application of the auxin in the base of cuttings was by means of talc application. The cuttings were planted in wooden boxes and cultivated in a green house

1. Bióloga, Professora do Colégio Agrícola de Jundiá, UFRN, Esp. pelo Curso de Especificação em Biologia, Departamento de Biologia, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, CEP: 97105-900, Santa Maria. (RS).
2. Bióloga, M.Sc., Professora do Departamento de Biologia, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, CEP: 97105-900, Santa Maria. (RS). elci@ccne.ufsm.br
3. Engenheiro Agrônomo, M.Sc., FEPAGRO, Centro de Pesquisa de Florestas e Conservação do Solo. Caixa Postal 346, CEP: 97100-001, Santa Maria. (RS).

with micropulverization. After 120 days the following observations were made: root cuttings; number of roots that were formed; the average length of root formation (cm) and number of leaves. Through the results, it was concluded that the thick cuttings presented the best results and the IBA treatment (6000 ppm in talc) has interfered significantly in the rooting process of cuttings of *Platanus acerifolia* (Aiton) Willdenow.

Key words: *Platanus acerifolia*, IBA, stem cuttings and rooting.

INTRODUÇÃO

O plátano (*Platanus acerifolia* (Aiton) Willdenow), nativo do hemisfério norte, é o único gênero da família Platanaceae cultivado no Brasil, usado principalmente como planta ornamental. Árvore caducifolia de grande porte, bem-aclimatada na região vem tendo uma importância econômica crescente, visto que se desenvolve de forma rápida. Atinge o porte adulto em aproximadamente cinco anos, podendo ser utilizado para o reflorestamento. A madeira serve para diversos fins, como caixas, engradados e carpintaria em geral (REITZ, 1984; ONO, 1994). Atualmente a indústria de móveis vergados tem interesse na sua utilização como matéria-prima (comunicação oral HOPPE, 1993). Por essas razões, o desenvolvimento de técnicas que facilitem a obtenção de mudas é de grande importância. A estaquia tem despontado como um dos melhores métodos de propagação vegetativa; superando em algumas espécies, a reprodução por sementes (HARTMANN & KESTER, 1978; SILVA, 1985). IRITANI, SOARES & GOMES (1986) lembram ainda que a propagação vegetativa pode também ser utilizada em programas de melhoramento da espécie, além de fornecer um grande número de mudas em um curto espaço de tempo.

Um dos aspectos mais estudados no enraizamento de estacas é o emprego de reguladores de crescimento para tornar mais eficiente a formação das raízes, pois essas substâncias, além de acelerarem o processo de enraizamento, melhoram a qualidade das raízes formadas, produzindo mudas com uniformidade (HARTMANN & KESTER, 1978; ONO, 1992; FACHINELO, 1994).

Nem sempre, porém, o tratamento com reguladores de crescimento garante uma boa resposta na formação de raízes, pois a concentração hormonal necessária é variável para cada espécie. ALVARENGA & CARVALHO (1983) destacam que as raízes são muito sensíveis a essas substâncias e pode-se estimular o crescimento radicular desde que as concentrações empregadas sejam as ideais para a espécie considerada, pois qualquer acréscimo além do necessário pode tornar-se inibitório.

Das substâncias promotoras de enraizamento, HARTMANN & KESTER (1978), recomendam, principalmente, o ácido-indol-butírico (AIB), por ser menos tóxico que os demais reguladores de crescimento sintéticos utilizados. Destacam, ainda, a influência desse fator na formação de raízes e de outros, como a época da coleta das estacas e o seu diâmetro. VÁLIO (1979) observa, ainda, que estacas com gemas ou folhas enraízam mais facilmente que estacas nuas, concordando com o exposto por vários autores, segundo os quais os cofatores necessários ao processo de enraizamento são produzidos nas folhas (JANICK, 1968; WEAVER, 1982; HARTMANN *et al.*, 1990). Maiores teores de carboidratos e nutrientes translocados para a base

atuam de forma sinérgica, contribuindo para o processo de enraizamento (FACHINELLO, 1994).

Em romãzeira (*Punica granatum*), estacas com 3,0 a 4,5 mm de diâmetro apresentaram melhor enraizamento do que estacas com 2,0 mm de diâmetro quando tratadas com AIB (RIBEIRO *et al.* 1991). Já, para a acerola (*Malpighia glabra*), não foi verificada a ação do AIB na formação das raízes, mas a interação de estacas com maior tamanho e com consistência semilenhosa apresentaram melhores condições de enraizamento (LIMA *et al.* 1992), fato provavelmente relacionado com a maior disponibilidade das reservas nutritivas nessas estacas.

Pelo crescente interesse da utilização do plátano em programas de reflorestamento e na indústria madeireira e considerando as várias vantagens da reprodução assexuada, estudos sobre sua multiplicação vegetativa surgem como alternativa promissora para solucionar o problema da produção de mudas, além de assegurar as características da espécie, substituindo a necessidade de sementes. A determinação da espessura ideal da estaca e a utilização da auxina (AIB) em pó torna mais fácil e prático aos viveiristas a obtenção de mudas. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito do AIB (6.000 ppm em talco) sobre o processo de enraizamento de estacas caulinares de diferentes diâmetros de *Platanus acerifolia* (Aiton) Willdenow.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido em casa de vegetação com sistema de micropulverização, em condições normais de temperatura e com iluminação natural, pertencente a FEPAGRO - Centro de Pesquisa de Florestas e Conservação do Solo – Santa Maria - RS, durante o ano de 1994

Utilizaram-se estacas caulinares de plátano (*Platanus acerifolia*) Ailton Willdenow, retiradas de matrizes adultas localizadas em Valfeltrina, distrito de Silveira Martins – RS, coletadas em agosto de 1993.

Após a coleta as estacas foram uniformizadas com comprimento médio de 25 cm, presença de 5 gemas/estaca e ausência de folhas. Na extremidade basal foi feito o corte em bisel, logo abaixo do última gema (HARTMANN e KESTER, 1978), sendo, posteriormente, tratadas com fungicida Benomyl (2 g/L⁻¹).

Para avaliar o efeito do AIB, estacas foram classificadas conforme seus diâmetros em 3 tipos, sendo consideradas: finas, aquelas com diâmetro médio de 0,94 cm, médias com diâmetro médio de 1,58 cm e grossas com diâmetro médio de 2,75 cm, independente de sua posição no ramo. O ácido-indol-butírico (AIB) (T2) utilizado foi na concentração de 6.000 ppm, em forma de pó, sendo a base das estacas previamente imersas em água deionizada e posteriormente no AIB. Bateu-se levemente na estaca para retirar o excesso e depois elas foram plantadas uma a uma em caixas de madeira, tendo como substrato uma mistura formada de matéria orgânica de origem vegetal, areia grossa de rio e de solo da Unidade de Santa Maria, Podzólico Bruno Acinzentado, na proporção de 1:2:7 v/v. Esse substrato sofreu pré-tratamento com brometo de metila (20 ml/m²). As estacas do grupo das testemunhas (T1), que não receberam AIB, foram somente mergulhadas em água deionizada.

O experimento foi montado em um esquema inteiramente casualizado com 2 níveis de fator

regulador de crescimento (T1- sem e T2 - com regulador de crescimento) e 3 níveis do fator diâmetro da estaca (grossa, média e fina). Foram feitas 4 repetições, contendo 10 estacas por repetição, totalizando 240 estacas.

As estacas foram para casas de vegetação e regadas 3 a 4 vezes ao dia, por micropulverização, em virtude da necessidade da planta.

O período experimental teve a duração de 120 dias, ao final do qual se avaliou os seguintes parâmetros: número de estacas enraizadas; número de raízes formadas; comprimento médio das raízes formadas (em cm) e número de folhas. Os resultados obtidos foram submetidos à análise fatorial 3 x 2, a 5% e 1% de significância (BANZATTO & KRONKA, 1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Número de estacas enraizadas

Pode-se observar (Tabela 1) que ocorreu efeito significativo do tratamento utilizados. Já o fator diâmetro das estacas e a interação entre tratamento e diâmetro não foram significativos para o número de estacas enraizadas. A comparação das médias do número de estacas enraizadas permite observar que a presença de AIB aumentou, significativamente, o número de estacas enraizadas nos três diâmetros estudados (Tabela 1). Além disso, a aplicação de regulador de crescimento demonstrou melhorar a qualidade das raízes formadas, concordando com o exposto por SIMÃO (1971) e HARTMANN *et al.* (1990) que destacam a ação dessas substâncias, acelerando e uniformizando o processo de enraizamento.

Tabela 1: Número médio de estacas enraizadas de *Platanus acerifolia*, em função do diâmetro e da presença ou ausência de AIB.

AIB-ppm Tratamentos	Diâmetro das estacas			Médias
	Finas	Médias	Grossas	
T ₁ (0)	0,60 b	0,65 b	0,75 b	0,67
T ₂ (6 000)	1,00 a	0,88 a	1,00 a	0,96
Médias	0,80	0,76	0,88	

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 1% pelo Teste de Tukey

A ação positiva do AIB, na promoção do enraizamento, tem sido evidenciada em diferentes espécies. Em estacas de erva-mate, IRITANI, SOARES & GOMES (1986), comprovaram que o uso de AIB, nas concentrações de 3.000 e 5.000 ppm, aumentou o número de estacas enraizadas, bem como o número de raízes por estaca, além de diminuir o tempo de enraizamento. Já COUTINHO *et al.* (1991), estudando o enraizamento de estacas semilenhosas de frutíferas nativas da família Myrtaceae com o uso de AIB em diferentes concentrações (de 1.000 a 5.000 ppm), observaram que nas estacas de araçá, a concentração de 1.000 ppm apresentaram maior percentagem de enraizamento; enquanto na goiabeira serrana o melhor resultado, isto é, o maior número de estacas enraizadas foi obtido com 5.000 ppm de AIB. No entanto, nenhuma das

concentrações utilizadas proporcionou o desenvolvimento de raízes nas estacas de guabijú, pitangueira e cerejeira-do-mato, o que evidencia o comportamento diferenciado de cada espécie. ONO, RODRIGUES & PINHO (1992) relatam que, para número de estacas enraizadas de café (*Coffea arabica* L. cv “Mundo Novo”), a melhor concentração de AIB utilizada foi de 200 ppm, sendo que a adição de boro dobrou o número de estacas enraizadas, em todas as épocas de coleta das estacas. Para estacas de porta-enxerto de videira, LEONEL & RODRIGUES (1993), estudando o efeito da época da estaquia, fitorreguladores e ácido bórico, concluíram que a presença de AIB (2.000 ppm) propiciou o mais alto índice de enraizamento (88,8%), apesar de não diferir estatisticamente da testemunha (água – 61,10% de enraizamento), essa combinação também foi descrita para camélia por ONO, RODRIGUES e RODRIGUES (1992). Para *Platanus acerifolia*, a primavera foi a melhor época para a retirada das estacas, sendo o enraizamento promovido com a utilização das auxinas ANA e AIB.

Quanto ao efeito da variação no diâmetro das estacas, apesar de não ser significativo, pode-se conferir que as estacas grossas e finas tratadas com AIB apresentaram o maior número de estacas enraizadas (Tabela 1). Os resultados obtidos nesse experimento, quanto à influência da espessura das estacas e a utilização do AIB na formação de raízes do plátano, estão de acordo com os obtidos por ROSA (1993), em estacas de andiroba, submetidas a diferentes concentrações de AIB (4.000 e 6.000 ppm) em que o fator mais expressivo, no enraizamento, foi a concentração exógena de regulador de crescimento, vindo, a seguir, o tamanho da estaca. Provavelmente, os resultados semelhantes entre estacas grossas e finas observados podem estar relacionados com o conteúdo de reservas nutritivas das estacas, além dos diferentes níveis endógenos de fitorreguladores. Em geral, as estacas grossas possuem a maior disponibilidade de nutrientes, mas, em compensação, as estacas finas podem apresentar a maior concentração endógena de auxinas, por situarem-se próximo à zona de sua produção (ápices caulinares). Além disso, a diferença na capacidade de enraizamento das estacas pode estar relacionada às fases de desenvolvimento da planta doadora e, ainda, ao estado bioquímico e fisiológico das estacas (LEONEL *et al.*, 1991; FACHINELLO, 1994).

Número de raízes formadas

Pode-se verificar que houve efeito significativo da aplicação do AIB e do diâmetro das estacas, mas não foi significativa a interação entre eles. Pela análise da Tabela 2, observa-se que o número de raízes formadas por estaca é significativamente maior na presença do fitoregulador AIB, em todos os diâmetros estudados, sendo que os melhores resultados foram obtidos com estacas finas e grossas, em que o tratamento auxínico, respectivamente, dobrou e triplicou o número de raízes formadas.

Considerando-se a variação no diâmetro das estacas, verifica-se que entre as estacas tratadas com AIB, as grossas diferiram significativamente das finas, enquanto as estacas médias não diferiram das grossas ou das finas para esse parâmetro (Tabela 2). Nas estacas do grupo T₁ (sem-AIB), os melhores resultados, para número de raízes formadas, foram obtidos pelas estacas médias, apesar de não se diferenciarem significativamente das demais. LIMA *et al.* (1992), estudando o enraizamento de estacas de acerola com diferentes tamanhos (7-8 cm e 14-16 cm) e diferentes consistências (herbácea e semi-lenhosa), sob várias concentrações de AIB (0, 500, 1.000 e 2.000 ppm),

verificaram que as estacas de consistência semilenhosa, de diâmetro maior, formaram maior número de raízes por estaca. Em estacas de romãzeira os maiores índices de enraizamento são obtidos com estacas de diâmetros de 3 a 4,5 mm, em relação às de 2 mm (RIBEIRO & JOSÉ, 1991). A formação de raízes em estacas grossas pode ser atribuída à maior disponibilidade de substâncias nutritivas nelas encontradas, pois a auxina pode influenciar no acúmulo basal de açúcares junto aos sítios de desenvolvimento radicular (WAREIG, 1982). As alterações morfológicas e a diferenciação dessas células culminam com a formação das raízes nas estacas (HARTMANN, 1990).

Tabela 2: Número médio de raízes formadas, em função do diâmetro das estacas de *Platanus acerifolia*, com ou sem AIB.

AIB–ppm Tratamentos	Diâmetro das estacas			Médias
	Finas	Médias	Grossas	
T ₁ (0)	2,0 bA	4,45 bA	3,37 bA	3,27
T ₂ (6.000)	5,02 aA	7,87 bAB	11,85 bB	8,25
Médias	3,51	6,16	7,61	

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 1 % e 5%, pelo teste de Tukey. Letras maiúsculas, comparação na horizontal. Letras minúsculas, comparação na vertical.

Comprimento médio das raízes

Na Tabela 3, verificou-se que na análise do comprimento médio das raízes formadas ocorreu efeito significativo do tratamento utilizado e também do diâmetro das estacas, mas a interação entre tratamento e diâmetro não interferiu significativamente. Analisando-se esses dados, verificou-se que, para o comprimento médio das raízes formadas, os melhores resultados foram obtidos com estacas tratadas com regulador de crescimento (AIB- 6000 ppm em talco). Ao contrário dos resultados obtidos por ONO *et al.* (1994), para mesma espécie, tratadas com as auxinas ANA (0,5%), AIB (0,5%) e Cumarina (0,75%) em talco; não obtiveram resultados significativos dos efeitos dessas substâncias, para o aspecto comprimento médio das raízes formadas. Esse fato pode sugerir a necessidade de concentrações mais elevadas de reguladores de crescimento para estacas de *Platanus acerifolia*. Já, MISRA e JAUHARI (1970) obtiveram um maior comprimento das raízes de *Morus alba* L., quando elas foram tratadas com AIB e boro.

No presente trabalho, o fator diâmetro das estacas também interferiu significativamente no comprimento médio das raízes formadas, sendo as médias obtidas distintas entre as estacas finas, médias e grossas. Baseando-se nesses resultados, pode-se sugerir que, para obter um bom desenvolvimento radicular em estacas de *Platanus acerifolia*, seria ideal o uso de estacas grossas, pois elas superaram as estacas finas e médias na emissão de raízes. Os resultados serão ainda mais eficientes se as estacas grossas forem tratadas com o regulador de crescimento AIB, em concentração elevada na forma de pó como neste estudo. O aumento no comprimento e a emissão de um maior número de raízes sugere a interação do balanceamento dos fitorreguladores endógenos e exógenos (HARTMANN, 1990) com os diversos cofatores de enraizamento intrínsecos presentes em maior quantidade nas estacas grossas (FACHINELLO, 1994). Ainda a presença de nutrientes nitrogenados como nitratos e amônia, aminoácidos também estimulam o enraizamento (VÁLIO, 1979).

Tabela 3: Comprimento médio (cm) das raízes formadas em estacas de *Platanus acerifolia* , em função do diâmetro das estacas, com e sem-utilização do AIB.

AIB-ppm Tratamentos	Diâmetro das estacas			Médias
	Finas	Médias	Grossas	
T ₁₍₀₎	7,47 bA	12,79 bAB	30,09 bB	16,78
T _{2(6.000)}	15,39 aA	28,28 aB	38,38 aC	27,52
Médias	11,43	20,54	34,48	

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 1 % pelo teste Tukey. Letras maiúsculas, comparação na horizontal. Letras minúsculas, comparação na vertical.

Número de folhas

Nos resultados apresentados na Tabela 4, verifica-se que o tratamento com o regulador de crescimento (AIB – 6.000 ppm) e a variação no diâmetro das estacas foram significativos no aumento do número de folhas formadas em estacas de *Platanus acerifolia* (Aiton) Wildenow. Não foi observado, porém, efeito significativo na interação entre eles. Pode-se comprovar que as estacas grossas superam os resultados apresentados pelas estacas médias e finas na emissão de folhas. Além disso, o uso de AIB interferiu significativamente no aumento do número de folhas nos três diâmetros estudados. Foram constatadas correlações positivas significativas entre as variáveis número de folhas e comprimento das raízes. Resultados semelhantes foram obtidos por IRITANI, SOARES e GOMES (1986), para estacas de erva-mate (*Ilex paraguariensis*), verificando que as auxinas AIB e AIA, nas concentrações de 3.000 e 5.000 ppm, produziram um aumento no enraizamento e nas brotações aéreas das estacas.

Tabela 4: Número médio de folhas formadas, em função do diâmetro das estacas de *Platanus acerifolia*, com e sem AIB.

AIB-ppm Tratamentos	Diâmetro das estacas			Médias
	Finas	Médias	Grossas	
T ₁₍₀₎	1,0 bA	2,0 bA	2,0 bA	1,67
T _{2(6.000)}	9,45 aAB	6,35 aB	10,60 aA	8,8
Médias	5,22	4,17	6,3	

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 1 % pelo teste Tukey. Letras maiúsculas, comparação na horizontal. Letras minúsculas, comparação na vertical.

Diversos autores enfatizaram a importante relação existente entre produção de fotossintatos e desenvolvimento radicular. Segundo HARTMANN *et al.* (1990), gemas e folhas são fontes de carboidratos, auxinas e cofatores de enraizamento sem os quais não ocorre o processo de formação de raízes. LEONEL & RODRIGUES (1993), trabalhando com estacas de lichieira (*Litchi chinensis*) tratadas com reguladores vegetais e ácido bórico, concluíram que a simples persistência das folhas nas estacas aumentou a sua sobrevivência.

A relação entre presença de folhas e enraizamento também foi descrita por MIDDLETON *et al.* (1980), VÁLIO, (1979) que destacam os diversos fatores endógenos presentes nas folhas e gemas. Fato que sugere a translocação da auxina para a parte basal da estaca, estimulando o

processo de enraizamento. SOUZA *et al.* (1992) afirmam que a emissão foliar é um excelente indício da capacidade de enraizamento da estaca, contribuindo para o aumento do número de raízes adventícias em estacas de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) tratadas com 500 ppm de AIB.

Destacamos que a emissão de folhas favoreceu a sobrevivência e o enraizamento em todos os diâmetros de estacas tratadas com AIB. Além disso, as estacas grossas apresentaram os melhores resultados no processo de enraizamento do plátano. Então, a utilização do AIB, na forma de pó em estacas mais grossas, maximiza o enraizamento, facilitando seu uso por viveiristas, na produção de mudas.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem-nos concluir que: (1) a estaquia é um método adequado para a propagação de *Platanus acerifolia* (Aiton) Willdenow; (2) as estacas de maior espessura apresentam as melhores condições para o enraizamento; (3) o número de folhas formadas por estaca interfere significativamente no seu enraizamento, pois a emissão foliar favorece a sobrevivência e o enraizamento em todos os diâmetros de estacas tratadas com AIB; (4) as estacas tratadas com AIB (6.000 ppm) apresentam resultados superiores aos das testemunhas em todos os parâmetros considerados.

AGRADECIMENTOS

À CAPES que concedeu bolsa de Especialização à primeira autora.

À FEPAGRO que forneceu as estacas utilizadas no experimento e cedeu a casa de vegetação onde o trabalho foi realizado.

Ao professor José Wilton de Queiroz, do Departamento de Estatística da UFRN, por sua valiosa colaboração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

- ALVARENGA, L.R. de & CARVALHO, V.D. de. Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas de frutíferas. **Inf. Agropec.**, Belo Horizonte, v. 9, n. 101, p. 47-55, maio/1983.
- BANZATTO, D.A. & KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. São Paulo: FUNEP, 1989. 247 p.
- COUTINHO, E.F. *et al.* Enraizamento de estacas semi-lenhosas de frutíferas nativas da família Myrtaceae com o uso do ácido-indolbutírico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 11, Petrolina, PE, 1991. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das

- Almas, v. 13, n. 1, p. 168-171, 1991.
- FACHINELLO, J. C., HOFFMAN, A., NACHTIGAL, J.C., KERSTEN, E., FORTES, G. R. L. Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. Pelotas: UFPEL, 1994, 179 p.
- HARTMANN, H.T. & KESTER, D.E. **Propagación de plantas**. México: C.E.C., 1978. 810 p.
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JR., F.T. **Plant propagation: principles and practices**. 5ed. Nova Jersey. Ed. Prentice Hall, 1990. 647 p.
- IRITANI, C. ; SOARES, R.V. & GOMES, A. V. Aspéctos morfológicos da ação de reguladores de crescimento em estacas de *Araucaria angustifolia* (Bert)O. Ktze. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 15, p. 1-20, 1986.
- ___ . Aspectos morfológicos da aplicação de reguladores de crescimento nas estacas de *Ilex paraguariensis* St. Hilaire. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 15, p. 21-45, 1986.
- JANICK, J. Orientação do crescimento da planta. In: **A ciência de horticultura**. 2ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1968. Cap. 7, p. 202-237.
- LEONEL, S. *et al.* Efeito da aplicação de fitorreguladores e ácido bórico em estacas de jabuticabeira (*Myrciaria cauliflora*. Berg.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 3, p. 219-222, out. 1991.
- LEONEL, S. *et al.* Enraizamento de estacas de acerola (*Malpighia glabra*, Linn.) **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 3, p. 213-217, out. 1991.
- ___ & RODRIGUES, J.D. Efeito da época de estaquia, fitorreguladores e ácido bórico no enraizamento de estacas de porta-enxertos de videira. **Sci. Agric.**, Piracicaba, v. 50, n. 1, p. 33-39, fev./maio, 1993.
- LIMA, A.C.S. *et al.* Estudos sobre o enraizamento de estacas de acerola (*Malpighia glabra* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n. 1, p. 7-13, 1992.
- MIDDLETON, W. *et al.* The role of leaves in auxin and boron-dependent rooting of stem cuttings of *Phaseolus aureus* Roxb. **New Phytologist**, v. 84, p. 251-259, 1980.
- MISRA, A.K., JAUHARI, O S. Root induction in layers and stem cuttings for *Morus alba* L. and *Zizyphus mauritiana* Lam., with special reference to plant growth regulators. **Indian J. Hort.**, Bangalore, n. 27, p. 141-146, 1970.
- ONO, E.O. *et al.* Enraizamento de estacas de *Platanus acerifolia*, tratadas com auxinas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 9, p. 1373-1380, set. 1994.
- ONO, E.O, RODRIGUES, J.D. & PINHO, S.Z. Estudo da influência da época de coleta dos ramos, no enraizamento de estacas caulinares de café (*Coffea arabica* L. cv “Mundo Novo”). **Sci. Agric.** Piracicaba, v. 49, n. 1, p. 29-35, 1992.
- ONO, E.O, RODRIGUES, J.D. & RODRIGUES, S.D. Interações entre auxinas e boro no enraizamento de estaca de camélia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 4, n. 2, p. 107-112, 1992.

- RIBEIRO, A.A. & JOSÉ, A.R.S. Efeitos do fitohormônio IBA no enraizamento de estacas de romãzeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 1, p. 157-159, out. 1991.
- REITZ, R. Platanaceas. In: **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí, dez. 1984.
- ROSA, L. dos S. Influência de diferentes concentrações de ácido-indol-3-butírico e do tamanho da estaca na formação de raízes adventícias em *Carapa guianensis* Aubl. In: **1º CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO E 7º CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO. Anais...** SBS - SBEF: set. 1993, p. 432-434.
- SILVA, I.C. **Propagação vegetativa, aspectos morfo-fisiológicos**. Itabuna: CEPLAC, 1985. Boletim Técnico, v. 4, p. 1-26.
- SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. São Paulo: Editora Agronômica “Ceres”, 1971.
- SOUZA, F.X. de, *et al.* Enraizamento de estacas de caule juvenil “Anão-precoce” (*Anacardium occidentale* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n. 3, p. 59-65, 1992.
- VÁLIO, I.F.M. Auxinas. In: FERRI, M.G. **Fisiologia Vegetal 2**. São Paulo: E.P.U., 1979. p. 39-79.
- WEAVER, R.J. **Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura**. 2.ed. Barcelona: Trillas, 1982. 540 p.
- WAREIG, P. F. **Plant Growth substances**. New York, 1982. 683 p.