

Propagação de louro (*Laurus nobilis* L.) por estacas semilenhosas com diferentes quantidades de folhas e tratadas com ácido indolbutírico

FOCHESATO, M. L.¹; MARTINS, F. T.²; SOUZA, P. V. D.²; SCHWARZ, S. F.²; BARROS, I. B. I.²

¹Dep. Horticultura e Silvicultura, Fac. Agronomia/UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 7712, Caixa Postal 15.100, CEP 91.501-970, Porto Alegre, RS.

RESUMO: Quatro doses de ácido indolbutírico (AIB) e três níveis de enfolhamento foram testados na propagação de louro por estacas semilenhosas em experimento conduzido em casa de nebulização no Departamento de Horticultura e Silvicultura, Faculdade de Agronomia, UFRGS. Os tratamentos (estacas com zero, duas ou quatro folhas e tratadas com zero, 1000, 2000 ou 4000 mg L⁻¹ de AIB) foram distribuídos em blocos completamente casualizados em fatorial 3 x 4. O número de estacas mortas e enraizadas foi transformado em porcentagem. O número, comprimento e massa fresca de raízes foram registrados. A melhor resposta foi obtida pelo uso de estacas semilenhosas contendo quatro folhas e tratadas com 2000 mg L⁻¹ de AIB.

Palavras-chave: propagação vegetativa, auxinas, presença de folhas, *Laurus*

ABSTRACT: Leaf amounts and indolebutyric acid on *Laurus nobilis* L. cuttings propagation Four doses of indolebutyric acid (IBA) and three leaf amounts were tested in the propagation of laurel through semi-woody cuttings in experiment conducted in a misted greenhouse in the Departamento de Horticultura e Silvicultura, Faculdade de Agronomia, UFRGS. Treatments of the cuttings with zero, two or four leaves and treated with zero, 1,000, 2,000 or 4,000 mg L⁻¹ of IBA were arranged in completely randomized blocks with a factorial design 3 x 4. The number of dead and rooted cuttings was transformed to percentage. The number, length, and fresh weight of roots were recorded. The best response was obtained using semiwooded cuttings with four leaves and treated with 2,000 mg L⁻¹ of IBA.

Key words: vegetative propagation, auxins, leaf presence, *Laurus*

INTRODUÇÃO

O loureiro (*Laurus nobilis* L.) é uma árvore perenifólia com a copa arredondada, originária do mediterrâneo. Possui folhas simples, coriáceas, verde-escuras e aromáticas. Apresenta flores masculinas e femininas separadas na mesma planta, axilares e de coloração amarelada. Produz frutos tipo drupa, globosos, suculentos, arroxeados e com pequena semente (Lorenzi et al., 2003).

A planta apresenta importância econômica principalmente pela produção de folhas que são utilizadas como aromatizantes na culinária. Além disso, pode ser utilizada em projetos paisagísticos e como fonte de madeira. Apesar de ter potencial para ser propagado por sementes, a principal forma de multiplicação do louro é por alporquia (Lorenzi et al., 2003).

A estaquia é uma forma de propagação assexuada ou agâmica das plantas, através de seus

órgãos vegetativos. Além disso, apresenta várias vantagens, permitindo a clonagem de plantas superiores em produtividade, uniformidade e qualidade de frutos ou folhas; a seleção e manutenção de plantas de maior resistência a doenças e pragas, a propagação de plantas que não produzem sementes, assim como, possibilita a antecipação do período produtivo (Hartmann et al., 1977).

O princípio fisiológico do enraizamento adventício é o de que muitas células, mesmo em tecidos maduros, têm a capacidade de voltar à condição meristemática (desdiferenciação) e produzir novas raízes e ou brotações (Vasil & Hildebrandt, 1965).

Durante a iniciação de raízes ocorrem quatro etapas de modificações morfológicas: a) desdiferenciação de algumas células adultas; b) diferenciação dos primórdios de raízes próximas

aos feixes vasculares; c) formação de primórdios radiculares e d) desenvolvimento dos primórdios e emergência, através do córtex e epiderme da casca, das raízes adventícias, acompanhadas de sua conexão com o sistema vascular da estaca (Hartmann et al., 1997).

Dentro dos aspectos fisiológicos, para ocorrer o enraizamento torna-se necessária a disponibilidade e receptividade das células do parênquima para regenerar regiões meristemáticas, modificações das relações entre inibidores e promotores de enraizamento, acúmulo e redistribuição de carboidratos e mudanças no teor de nitrogênio e aminoácidos (Davies & Hartmann, 1988).

Quanto aos aspectos anatômicos, o enraizamento adventício compreende a capacidade das células do parênquima (entre os feixes vasculares, floema e xilema secundário, calo ou lenticelas) reiniciarem a função meristemática e propiciarem a regeneração de tecidos e órgãos, através de sucessivas divisões e, posterior, diferenciação (Alvarenga & Carvalho, 1983).

Quando a auxina é aplicada nas plantas, o aumento de sua concentração produz um efeito estimulante na indução ao enraizamento até um ponto máximo, a partir do qual passa a ser inibitório. Este nível de inibição é variável em raízes, caules e gemas. Portanto, a resposta da planta à auxina endógena ou exógena depende da natureza do tecido e da concentração da substância presente.

Existem diversos compostos auxínicos sintetizados artificialmente (reguladores vegetais) que promovem o enraizamento adventício. O ácido indolbutírico (AIB) e o ácido naftalenoacético (ANA) são as duas auxinas sintéticas mais utilizadas, sejam puras ou em combinações (Hartmann et al., 1997).

Em comparação com o AIA, o AIB é mais estável e menos solúvel, além de ser um produto persistente, de ação mais localizada e não fitotóxico. O ANA possui uma maior atividade do que o AIB e AIA, mas muito mais tóxico (Alvarenga & Carvalho, 1983).

Herrera et al. (2004) realizaram estudo testando o enraizamento de estacas de loureiro após imersão das mesmas em soluções diluídas de AIB (0, 50, 150 e 300 mg L⁻¹) por um período de 24 horas. O maior enraizamento ocorreu nas estacas imersas em 50 mg L⁻¹ de AIB. A partir desta concentração houve saturação de resposta, indicando a importância da determinação da concentração ideal.

A presença de folhas em estacas semilenhosas tem-se mostrado fundamental para o sucesso da propagação por estaquia em algumas espécies perenes, sendo importante determinar o

número de folhas ideal (Reuveni & Raviv, 1981; Morales, 1990).

O presente estudo tem por objetivo avaliar a aplicação exógena de soluções concentradas de AIB e a presença de folhas sobre a produção de mudas de loureiro via estaquia caulinar.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Departamento de Horticultura e Silvicultura da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado em esquema fatorial 3 x 4, ou seja, estacas com diferentes números de folhas (0, 2, 4) e quatro doses de AIB (0, 1000, 2000 e 4000 mg L⁻¹), totalizando 12 tratamentos com 24 estacas por tratamento, sendo 3 repetições de 8 estacas por parcela.

Para o experimento foram utilizadas seis bandejas alveoladas, em que cada alvéolo possuía 210cm³ de substrato (vermiculita de granulometria grossa – Plantmax/Eucatex). As estacas foram colhidas de uma única planta em que foram selecionadas da última brotação do ano com comprimento de 20 a 25cm, ou seja, de 20 a 30 de gemas. Desta forma, foram selecionadas 288 estacas, divididas em três tipos: sem folha, com duas folhas e com quatro folhas apicais. Após, as bases das estacas foram cortadas (aproximadamente 0,5cm) para eliminar a parte oxidada. Também, se promoveram dois cortes longitudinais opostas nas laterais da base das estacas (2cm de comprimento), visando expor o câmbio vascular para auxiliar na penetração do regulador vegetal. Cada estaca foi mergulhada por cinco segundos nas soluções de AIB e levadas ao leito de enraizamento enterrando-as no substrato na profundidade de 5cm, seguidas por uma leve compressão do substrato em torno da estaca para tirar o ar. As estacas que não receberam AIB foram mergulhadas em água destilada no mesmo período.

A casa de vegetação apresentava um sistema de nebulização acionado por um motor de 1/5 CV e com vazão de 8,7 m³/hora, para manter uma umidade relativa entre 60 a 100%. O sistema era acionado por um controlador de tempo que nebulizava durante 3 minutos, em intervalos de 30 minutos.

Após 173 dias, foram avaliados os seguintes parâmetros: a porcentagem de estacas mortas e enraizadas; número, comprimento e massa fresca das raízes.

A temperatura na casa de nebulização foi mensurada, semanalmente, por um termômetro de mínima e máxima, marca INCOTERM (Figura 1).

Para a interpretação dos resultados, foi

utilizada a análise de variância, sendo a significância das diferenças entre as médias avaliadas pelo teste Duncan.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, verifica-se que o número de folhas presentes nas estacas apresentou grande influência sobre a sobrevivência das mesmas. A totalidade das estacas que não apresentavam folhas morreram, devido ao esgotamento de suas poucas reservas para a brotação e pelas baixas temperaturas do período (Figura 1). A presença de folhas permitiu uma alta sobrevivência às estacas, independentemente do seu número. Este comportamento é explicado pela presença de carboidratos e hormônios presentes nas folhas.

As doses de AIB não tiveram influência significativa sobre a sobrevivência das estacas (Tabela 1).

Na Figura 2, verifica-se que o enraizamento nas estacas com quatro folhas foi maior do que com duas folhas. Nas estacas com duas folhas o comportamento com relação ao enraizamento foi linear positivo, porém não ultrapassando os 25% de enraizamento. Nas estacas com quatro folhas observou-se comportamento quadrático, sendo que o ponto de saturação da curva foi alcançado na dose de 2500 mg L⁻¹ de AIB, obtendo-se em torno de 50% de enraizamento.

Conforme Morales (1990), a presença de folhas em estacas semilenhosas de citros (tangerineira 'Montenegrina' e laranjeira 'Valência') aumentou a percentagem de enraizamento e crescimento das raízes, onde os melhores valores foram obtidos em estacas de duas a quatro folhas para a laranjeira 'Valência' e de mais de seis folhas para a tangerineira 'Montenegrina'. Desta forma, as folhas correspondem as principais sintetizadoras

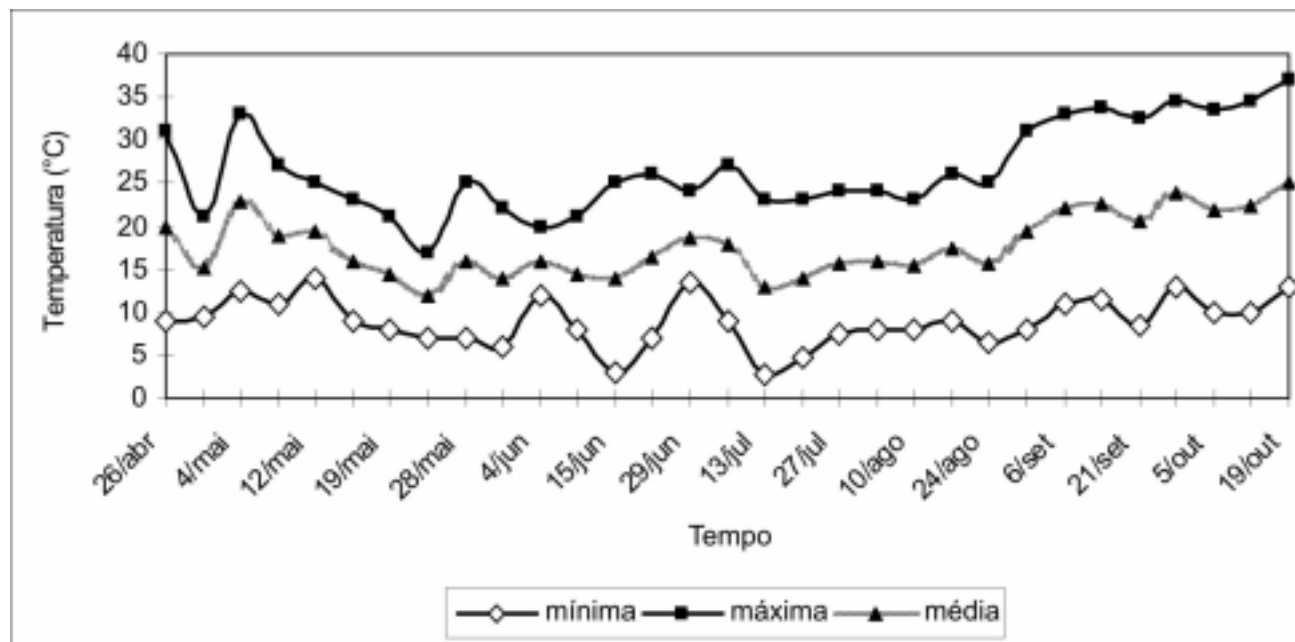


FIGURA 1. Temperaturas obtidas na casa de nebulização, no período experimental. FA-UFRGS, 2004.

TABELA 1. Doses de ácido indolbutírico e do número de folhas em estacas de loureiro na percentagem de estacas mortas. FA-UFRGS, 2004.

Doses AIB (mg.L ⁻¹)	Estacas mortas (%)			Total
	Número de folhas por estaca			
	0	2	4	
0	100	4,17	20,83	41,67
1000	100	16,67	12,5	43,06
2000	100	29,17	8,3	45,83
4000	100	16,67	4,17	40,28
Total	100 A ¹	16,67 B	11,46 B	
CV (%)	25,81			

¹Médias seguidas por letras diferentes e maiúsculas na linha diferem entre si, ao nível de significância de 5% segundo o teste de Duncan.

de carboidratos e, as gemas, de auxinas, sendo fundamentais para a formação das raízes adventícias (Hopkins, 1995), comportamento confirmado no presente estudo.

Reuveni & Raviv (1981), procurando determinar se um fator comum estava associado com a capacidade de enraizamento de estacas de clones de abacateiros, verificaram que a retenção da folha durante o período de enraizamento é essencial para o sucesso da propagação, já que é fonte de carboidratos e hormônios. Clones que perdem rapidamente as folhas, dificilmente enraízam.

O número de raízes em estacas de quatro folhas foi maior do que com duas folhas. Nas estacas com duas folhas o número de raízes por estaca foi muito baixo não havendo relação com as doses de AIB aplicadas. Já, nas estacas de quatro folhas à semelhança do ocorrido na porcentagem de enraizamento, a resposta foi quadrática, onde a dose de 2000 mg L⁻¹ de AIB possibilitou a formação de um maior número de raízes (3,5 raízes/ estaca), pela complementação dos hormônios produzidos pelas folhas com o aplicado sinteticamente. A dose de 4000 mg L⁻¹ de AIB demonstrou certa fitotoxidez nas estacas com quatro folhas pelo menor número de raízes formadas (Figura 3).

Nas Figuras 4 e 5, o comprimento médio da raiz principal e a matéria fresca total das raízes complementam o efeito das doses de AIB com o número de folhas por estacas. A aplicação de 2000 mg L⁻¹ de AIB nas estacas com quatro folhas gerou

a formação de raízes de maior comprimento e matéria fresca total.

Esta saturação na resposta verificada na porcentagem de enraizamento, no número de raízes, no comprimento da raiz principal e na matéria fresca total das raízes por estaca, nas estacas de quatro folhas indica uma fitotoxidez que é comum às auxinas, quando aplicadas em doses excessivas. Franzon et al. (2004) observaram uma reação de fitotoxidez em estacas herbáceas de feijoa (*Acca sellowiana* Berg) quando utilizaram doses superiores à 4000 mg L⁻¹ de AIB. Herrera et al. (2004) testaram quatro doses de soluções diluídas de AIB (0, 50, 150, 300 mg L⁻¹), mantendo a base das estacas de louro imersas nas soluções por 24 horas. A melhor resposta ao enraizamento foi obtida com 50ppm de AIB (54,17% de enraizamento) denotando o efeito de saturação da auxina.

Existem vários fatores que afetam o enraizamento de estacas, sendo divididos em fatores químicos (endógenos e exógenos que promovem o enraizamento), intrínsecos da planta (juvenilidade, tipo de estaca, presença de folhas e gemas), do meio ambiente (umidade, luz, temperatura, fotoperíodo) e outros, como o substrato (Couvillon, 1988). O baixo número de raízes apresentados em todos os tratamentos pode estar relacionado às baixas temperaturas transcorridas durante o experimento (Figura 1).

Portanto, a propagação do loureiro por estaquia é viável, desde que empregadas estacas semilenhosas contendo quatro folhas e submetidas à aplicação exógena de 2000 mg L⁻¹ de AIB.

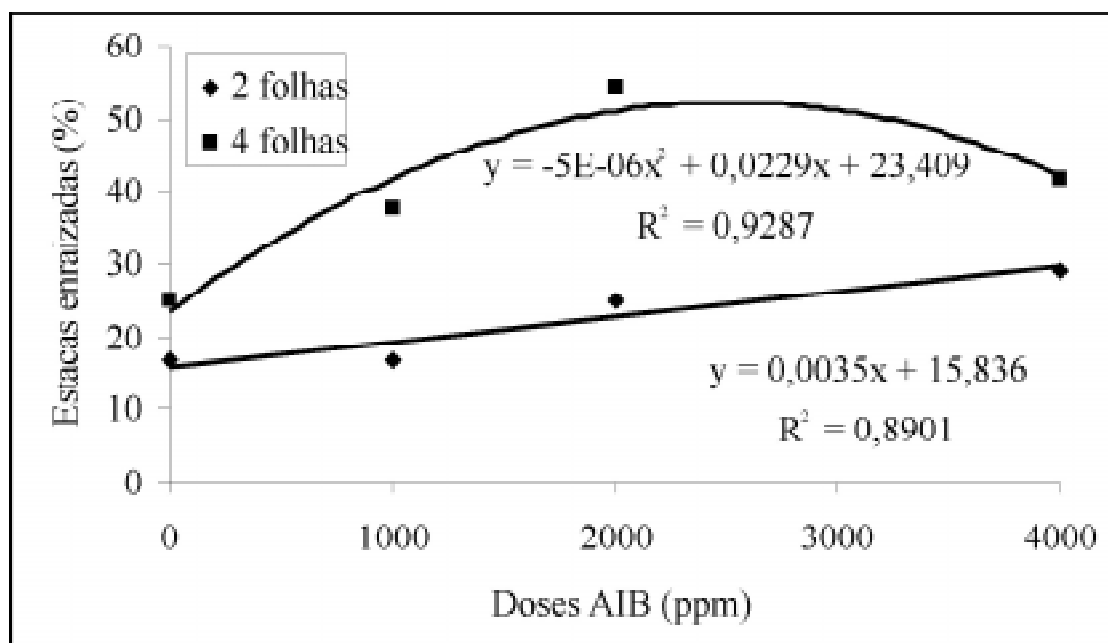


FIGURA 2. Doses de AIB em estacas de loureiro com duas e quatro folhas na porcentagem de enraizamento. FA-UFRGS, 2004.

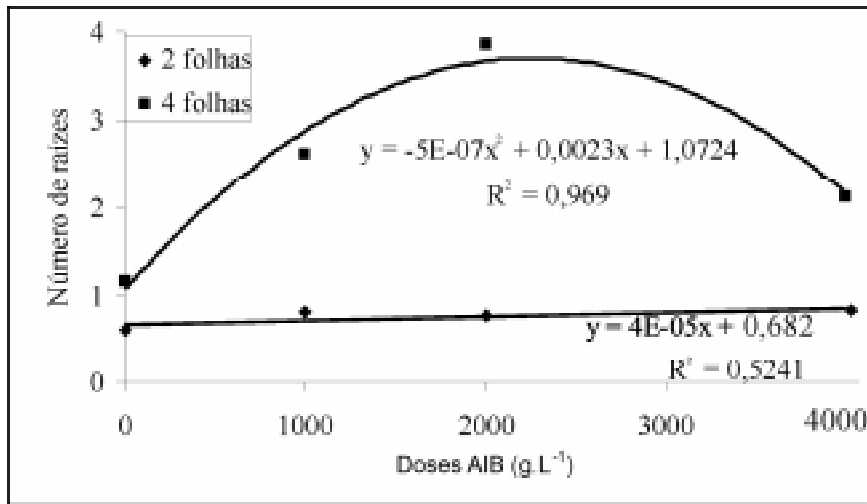


FIGURA 3. Número de raízes promovido pelas doses de AIB nas estacas de loureiro com duas e quatro folhas. FA-UFRGS, 2004.

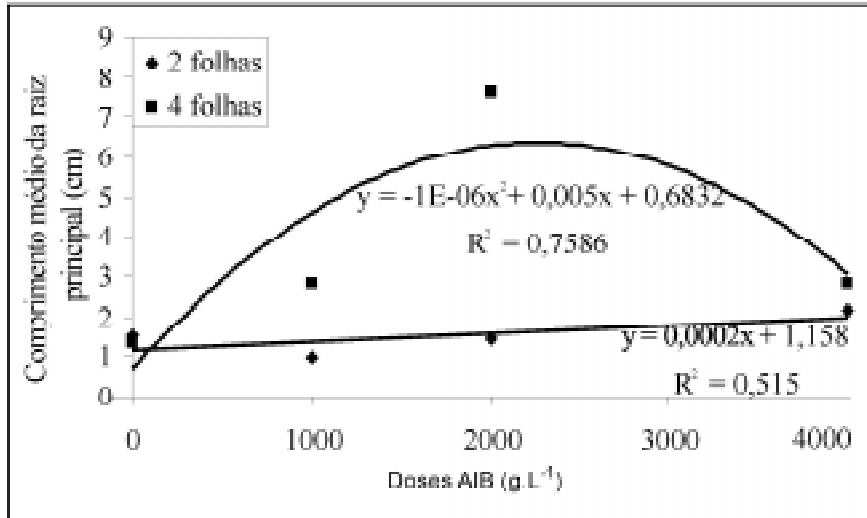


FIGURA 4. Comprimento médio da raiz principal das estacas de loureiro com duas e quatro folhas submetidas à aplicação de AIB. FA-UFRGS, 2004.

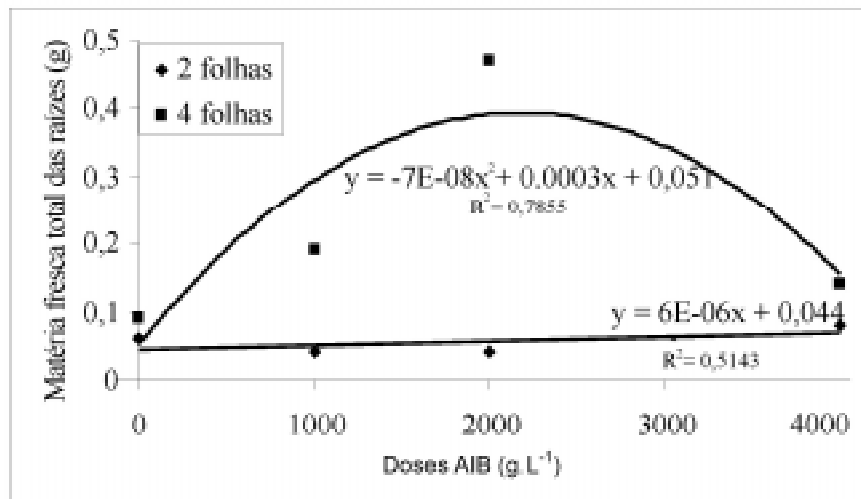


FIGURA 5. Matéria fresca total das raízes de loureiro em estacas de duas e quatro folhas com a aplicação de AIB. FA-UFRGS, 2004.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALVARENGA, L.R.; CARVALHO, V.D. Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas de frutíferas. **Informe Agropecuário**, v.9, n.101, p.47-55, 1983.
- COUVILLON, G.A. Rooting responses to different treatments. **Acta Horticulturae**, v.227, p.187-97, 1988.
- DAVIES JUNIOR, F.T.; HARTMANN, H.T. The physiological basis of adventitious root formation. **Acta Horticulturae**, v.227, p.113-20, 1988.
- FRANZON, R.C.; ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M.C.B. Efeito do AIB e de diferentes tipos de estacas na propagação vegetativa na goiabeira serrana (*Acca sellowiana* Berg). **Revista Brasileira Agrociência**, v.10, n.4, p.515-8, 2004. Disponível em: <<http://www.ufpel.edu.br/faem/agrociencia/v10n4/artigo19.htm>>. Acessado em: 04 fev. 2005.
- HARTMANN, H.T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 6. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1997. 772p.
- HERRERA, T.I.R.; ONO, E.O.; LEAL, F.P. Efeito de auxina e boro no enraizamento adventício de estacas caulinares de louro (*Laurus nobilis* L.). **Biotemas**, v.17, n.1, p.66-77, 2004.
- HOPKINS, W.G. **Introduction to plant physiology**. New York: John Wiley & Sons, 1995. 464p.
- LORENZI, H. et al. *Laurus nobilis* L. In:____. **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. p.153.
- MORALES, C.F.G. **Influência do ácido indolbutírico e da presença de folhas no enraizamento de estacas de laranjeiras 'Valência' e tangerineiras 'Montenegrina'**. 1990. 71p. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- REUVENI, O.; RAVIV, M. Importance of leaf retention to rooting of avocado cuttings. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.106, n.2, p.127-30, 1981.
- VASIL, V.; HILDEBRANDT, A.C. Differentiation of tobacco plants from single isolated cells in microculture. **Science**, n.150, p.881-92, 1965.