

## CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO E TIPOS DE SUBSTRATO NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE LICHIA<sup>1</sup>

RONNY CLAYTON SMARSP<sup>2</sup>, EDVAN ALVES CHAGAS<sup>3</sup>, LUIS LESSI DOS REIS<sup>1</sup>, GABRIELLA FERREIRA DE OLIVEIRA<sup>4</sup>, VANDER MENDONÇA<sup>5</sup>, LEANDRO TROPALDI<sup>2</sup>, RAFAEL PIO<sup>6</sup>, JOÃO ALEXIO SCARPARE FILHO<sup>7</sup>

**RESUMO** – Objetivou-se, no presente trabalho, avaliar o efeito da aplicação de AIB e diferentes tipos de substratos na propagação vegetativa de lichia via técnica de alporquia. Os alporques foram realizados em ramos semilenhosos, sadios e vigorosos da cultivar Bengal, com 12 anos de idade. Os ramos foram anelados com 1,5 cm de largura, tratados com diferentes concentrações de AIB (0; 1.000; 2.000; 3.000 e 4.000 mg.L<sup>-1</sup>), distribuídos em solução com auxílio de pincel e cobertos com três diferentes tipos de substratos (plantmax<sup>®</sup>, húmus e esfagno) umedecidos. Em seguida, foram envolvidos com plástico transparente e amarrados nas duas extremidades, para criar um ambiente úmido ao redor da lesão, favorável ao desenvolvimento de raízes, para a produção dos alporques. Após 84 dias, avaliaram-se o comprimento de raiz (cm), o número de raízes, expresso em notas de 0 a 5, e a porcentagem de calejamento e de enraizamento. Maior sucesso na propagação vegetativa de lichia, cultivar Bengal, via técnica de alporquia, foi obtido utilizando como substrato o plantmax<sup>®</sup> AIB entre 2.166 e 2.430 mg.L<sup>-1</sup>. A utilização de húmus combinado com concentrações entre 2.175 e 2.250 mg.L<sup>-1</sup> de AIB também proporcionou bons resultados no desenvolvimento dos alporques. Por outro lado, menor sucesso no desenvolvimento dos alporques de lichia, cultivar Bengal, independentemente da concentração de AIB utilizada, foi obtido com esfagno.

**Termos para indexação:** *Litchi chinensis* Sonn., alporquia, regulador de crescimento, AIB.

## CONCENTRATIONS OF INDOLEBUTYRIC ACID AND KINDS OF SUBSTRATES IN THE VEGETATIVE PROPAGATION OF LITCHI

**ABSTRACT** – The objective of the present research was to evaluate the effect of the IBA application and different kinds of substrates in the vegetative propagation of litchi by air layering technique. The air layering had been done in semi-hardwood, healthy and vigorous branches of cultivar Bengal, in stock plants of 12 years old. The branches had been ring-girdled, 1,5 cm of width, and the exposed wound treated with different IBA concentrations (0, 1000, 2000, 3000 and 4000 mg.L<sup>-1</sup>), enclosed with three moistened substrates (plantmax<sup>®</sup>, humus and sphagnum moss), involved with transparent plastic and tied in the two extremities. After 84 days, it was evaluated the length of root (cm), number of root expressed in notes from 0 to 5, percentage of callus and rooting. The best results in the vegetative propagation of litchi, cultivar Bengal, by air layering technique were obtained using plantmax<sup>®</sup> and IBA between 2.166 and 2.430 mg.L<sup>-1</sup>. The use of humus combined with concentrations between 2.175 and 2.250 mg.L<sup>-1</sup> of IBA, also gave good results in the development of air layering. The poor success independently of IBA concentration was gotten with the use of sphagnum moss.

**Index Terms:** *Litchi chinensis* Sonn., air layering, growth regulator, IBA.

### INTRODUÇÃO

A lichieira é uma planta da família Sapindaceae, gênero *Litchi*, espécie *Litchi chinensis*. Estima-se que seu centro de origem está entre 23° e 27° de latitude norte, na zona subtropical do sul da China (Knight, 1980). Atualmente, o maior produtor de lichia é a China, com 1.300.000 toneladas (Menzel, 2002). No Brasil, sua introdução deu-se em 1810, no Rio de Janeiro. A partir daí, seu cultivo expandiu-se para a região Sudeste (Martins, 1998).

A produção brasileira atual de lichia não está bem determinada, concentrando-se principalmente no Estado de São Paulo, na região da Alta Paulista. Na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), 97% da lichia comercializada é fornecida pelo próprio Estado e é realizada nos meses de novembro, dezembro, janeiro e meados de fevereiro (Yamanishi et al., 2001).

Segundo Martins et al. (2001), a produção encontra-se restrita a pequenos plantios e plantas isoladas, o que proporciona excelentes preços devido à alta procura pelo seu sabor agradável.

<sup>1</sup>(Trabalho 101-07).Recebido em : 13-04-2007. Aceito para publicação em: 09-11-2007.

<sup>2</sup>Graduandos do Curso de Agronomia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) – Rod. MS 306, km 06, Cep: 79540-000 – Cassilândia-MS. Email: ronnyes1@hotmail.com.

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador Científico do Centro APTA Frutas/Instituto Agrônomico (IAC); Av. Luiz Pereira dos Santos, 1500; CEP 13214-820; Jundiaí-SP. E-mail: echagas@iac.sp.gov.br. \*Autor para correspondência.

<sup>4</sup>Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Av. Brasil, 56, Centro, C.P. 31, Cep: 15385-000. Ilha Solteira-SP.

<sup>5</sup>Eng. Agrônomo, Dr. Prof. Adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) BR 110 - km 47 Bairro Pres. Costa e Silva CEP 59625-900 Mossoró - RN – vander@ufersa.edu.br.

<sup>6</sup>Eng. Agrônomo, Dr. Prof. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Agrárias, Marechal Cândido Rondon - Rua Pernambuco, 1777 Centro CEP 85960-000 - PR – Brasil - rafaelpio@hotmail.com. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

<sup>7</sup>Eng. Agrônomo, Dr. Prof. do Depto. de Produção Vegetal, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – USP/ESALQ. Caixa Postal 9, 13418-900, Piracicaba-SP. jascarpa@esalq.usp.br.

Um dos grandes entraves no cultivo comercial da lichia é a obtenção de mudas com qualidade desejada e de viveiros idôneos que as produzam com padrão de mercado (Martins, 1998).

As mudas oriundas de sementes possuem a desvantagem de apresentarem um longo período improdutivo ocasionado pela fase de juvenilidade, somado à propriedade de perderem rapidamente o poder germinativo das sementes (Bailey, 1927; Cobin, 1954; Gomes, 1987; Hartmann et al., 1997; Singh et al., 1963). Outro inconveniente a ser ressaltado é a grande variabilidade genética das sementes, o que resulta em plantas com acentuadas diferenças de vigor no campo e qualidade dos frutos produzidos (Yee, 1957), sugerindo-se a necessidade de propagação clonal ou vegetativa.

Dentre as vantagens da propagação vegetativa, lista-se a manutenção das características genéticas das plantas-matrizes, uniformidade e precocidade de produção. Dentre as técnicas de propagação vegetativa, destaca-se a propagação por estaquia, alporquia e a enxertia (Hartmann et al., 1997).

Segundo Castro & Silveira (2003), a propagação pelo método de alporquia apresenta vantagens em relação à estaquia, dentre as quais estão: o alto percentual de enraizamento em muitas espécies e a independência de infra-estrutura (casa de vegetação com sistema de nebulização).

Uma das maneiras de auxiliar no sucesso dessa técnica de propagação vegetativa é a adoção da utilização de reguladores vegetais, a exemplo do ácido indolbutírico (AIB), auxina mais comumente utilizada na indução do enraizamento adventício, por se tratar de uma substância fotoestável, de ação localizada e menos sensível à degradação biológica, em comparação às demais auxinas sintéticas (Fachinello et al., 1995).

Segundo Carvalho & Salomão (2000), as mudas de lichieira são produzidas mais por propagação vegetativa, via alporquia, proporcionando menor período de juvenilidade (5 a 6 anos) e obtenção de plantas idênticas às matrizes do que por mudas advindas de sementes.

Nesse contexto, para a expansão do cultivo da lichieira no Brasil, é necessária a obtenção de mudas com alto padrão de qualidade para garantir a homogeneidade dos pomares (Franco et al., 2005).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de AIB e diferentes tipos de substratos na propagação vegetativa de lichia via técnica de alporquia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Chácara Nossa Senhora Aparecida, no município de Urânia – SP, no período de 13-10-2006 a 05-01-2007. Os alporques foram confeccionados em ramos semilenhosos de *Litchi chinensis* sadios e vigorosos da cultivar Bengal, com 12 anos de idade. Os ramos foram anelados, removendo-se completamente a casca, formando um anel com aproximadamente 1,5 cm de largura, os quais foram tratados com diferentes concentrações de AIB (0; 1.000; 2.000; 3.000 e 4.000 mg.L<sup>-1</sup>), com auxílio de pincel, e cobertos com três diferentes tipos de substratos (plantmax®, húmus e esfagno), os quais foram umedecidos, envolvidos com plástico transparente e amarrados

nas duas extremidades, para criar um ambiente úmido ao redor da lesão, favorável ao desenvolvimento de raízes para a produção dos alporques.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 3, com quatro repetições e cinco alporques por parcela, sendo os tratamentos: cinco doses de AIB (0; 1.000; 2.000; 3.000 e 4.000) mg.L<sup>-1</sup> e três substratos (plantmax®, húmus e esfagno). Os alporques foram realizados aleatoriamente em plantas uniformes, utilizando-se de ramos distribuídos nos quatro quadrantes da planta. As avaliações ocorreram após 84 dias da realização dos alporques, coletando os seguintes dados biométricos: comprimento de raiz (cm), número de raízes expressos em notas de 0 a 5 (0= sem raízes; 1= uma raiz; 2= de duas a cinco raízes; 3= seis a dez raízes; 4= onze a dezenove raízes, e 5= mais de vinte raízes), porcentagem de calejamento e de enraizamento.

Os dados foram submetidos à análise de variância, as médias ao teste de Tukey e as concentrações de AIB submetidas à regressão, ao nível de 5% de probabilidade (Gomes, 2000). As análises foram realizadas pelo programa computacional - Sistema para Análise de Variância - SISVAR (Ferreira, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira geral, a aplicação de AIB combinado com distintos tipos de substratos influenciaram positivamente na viabilidade da alporquia realizada nas plantas de lichia, cultivar Bengal.

Na Tabela 1, está apresentado um resumo do quadro de análise de variância para as variáveis: comprimento do sistema radicular, número de raízes, porcentagem de alporques calejados e enraizados de lichia cultivar Bengal submetidas a diferentes tipos de substratos e regulador vegetal. Verifica-se que a interação entre os fatores testados foi altamente significativa.

Para a maioria das variáveis analisadas, observou-se efeito significativo da interação entre os tipos de substratos utilizados e a aplicação de diferentes concentrações de AIB. Exceção foi observada para o comprimento do sistema radicular, onde houve efeito significativo apenas com relação aos diferentes tipos de substratos.

O maior comprimento do sistema radicular foi obtido quando os alporques foram cultivados utilizando húmus como substrato, seguido do plantmax® (Tabela 2). O sistema radicular atingiu 5,10 cm, ou seja, 1,85 cm a mais quando comparado com os alporques feitos utilizando o esfagno como substrato. Esse resultado não era esperado, pois o esfagno é o substrato mais recomendado e utilizado na propagação vegetativa do tipo alporquia em lichia. Aliado a isso, destacam-se as propriedades físicas que os substratos composto de húmus e plantmax® apresentam, como: elevada macro e microporosidade, conferindo ao mesmo alta capacidade de aeração e retenção de água. Minami et al. (1994) ressaltam que um bom substrato é aquele que proporciona condições adequadas ao desenvolvimento do sistema radicular da muda em formação. Dessa forma, constata-se que os substratos húmus e plantmax® proporcionaram

condições ideais para o bom crescimento e desenvolvimento do sistema radicular dos alporques realizados.

Maior número de raízes foram verificadas quando se utilizou o substrato plantmax® combinado com 2.166,66 mg.L<sup>-1</sup> de AIB. A concentração teórica (2.250 mg.L<sup>-1</sup>) de AIB também proporcionou excelente número de raízes quando os alporques foram envoltos com húmus (Figura 1).

Com a utilização de esfagno, embora tenha proporcionado razoável número de raízes (2,75), a quantidade produzida foi significativamente inferior quando comparada com os alporques realizados com plantmax® e húmus, em todas as concentrações de AIB analisadas. Independentemente da concentração de AIB utilizada, as notas obtidas nos alporques feitos com esfagno permaneceram entre 2,3 e 2,7. Por outro lado, derivando-se a equação e encontrando-se os pontos de máximo, observou-se que a aplicação entre 2.166,66 e 2.250 mg.L<sup>-1</sup> de AIB permitiu a obtenção de notas que variaram de 3,25 quando se utilizou o substrato composto por húmus e 3,75 para plantmax®, respectivamente (Figura 1).

Através da Figura 2, verifica-se a quantidade de raízes formadas nos alporques submetidos ao plantmax®, húmus e esfagno, quando da utilização de 2.000 mg.L<sup>-1</sup>.

O substrato comercial plantmax® é um exemplo de produto que está sendo utilizado para a formação de mudas de eucalipto, pínus, citros, maracujazeiro, olericulturas e também cafeeiros (Skrebsky et al., 2006). Segundo Hoffmann et al. (2001), o plantmax® apresenta vantagem pela sua uniformidade de composição química e física, diferentemente do que pode ocorrer com o solo e distintos materiais orgânicos, os quais podem variar muito nas suas características físicas, mas necessita da complementação de nutrientes por meio da aplicação de solução nutritiva para se obterem mudas de melhor qualidade.

Ressalta-se, ainda, que o volume de raízes apresentadas pelos alporques é de grande importância na propagação de lichia. Segundo Franco et al. (2005), o maior volume de raízes é fator imprescindível para garantir o sucesso na instalação do pomar, pelo efeito na maior taxa de pegamento das plantas no campo.

Nos alporques feitos, se utilizando do substrato plantmax®, verifica-se que houve um aumento linear na porcentagem de alporques calejados com o aumento da concentração de AIB. Nestas condições, constatou-se que 100% dos alporques formaram calos. Quando se utilizou o húmus, houve aumento na porcentagem de alporques calejados até a concentração de 2.000 mg.L<sup>-1</sup> de AIB, a partir do qual se verifica um decréscimo nesta variável (Figura 3). Esses dados são confirmados pela elevada porcentagem de enraizamento dos alporques cultivados com húmus e plantmax® (Figura 4). Já as menores taxas de calejamento ocorreram quando se utilizou esfagno.

Para a porcentagem de alporques enraizados, verificou-se uma tendência semelhante com a utilização dos três substratos analisados. Na ausência de regulador, o plantmax® foi o que proporcionou os melhores resultados, seguido do húmus e do esfagno. Quando submetidos a diferentes concentrações de AIB, os alporques cobertos com húmus, esfagno e plantmax® apresentaram aumento da porcentagem de enraizamento até a

concentração de 1.700, 2.175 e 2.430 mg.L<sup>-1</sup>, respectivamente, a partir dos quais se observa um decréscimo.

O método de alporquia para lichieira, dentre os demais tipos de propagação, apresenta vantagens, dentre as quais estão o alto percentual de enraizamento, a facilidade de propagação e a independência de infra-estrutura, quando comparado à estaquia. Dessa forma, é possível afirmar que este método de propagação para a lichia pode ser utilizado como a principal técnica de propagação, uma vez que a propagação por estaquia não apresenta boa viabilidade técnica pela dificuldade de enraizamento das estacas.

**TABELA 1** – Resumo da análise de variância para comprimento radicular, número de raiz, porcentagem de alporques calejados e enraizados de lichia cultivar Bengal submetida a diferentes tipos de substratos e regulador vegetal. Urânia-SP, 2007.

Causas de Variação	G.L.	Quadrado Médio			
		Comprimento radicular (cm)	Número de raiz (notas)	Alporques calejados (%)	Alporques enraizados (%)
Substratos	2	17,22**	4,93**	942,63**	1665,23**
Regulador	4	0,77 <sup>ns</sup>	13,06**	231,76**	2418,90**
Substrato x Regulador	8	0,24 <sup>ns</sup>	4,73*	341,53**	1153,60**
Erro	45	0,51	12,25	131,00	390,00
C.V. (%)		16,83	17,49	33,24	3,21

\* = significativo a 5%.

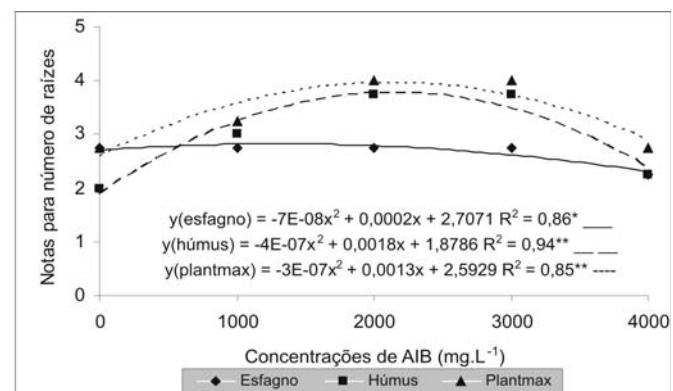
\*\* = significativo a 1%.

ns = não-significativo.

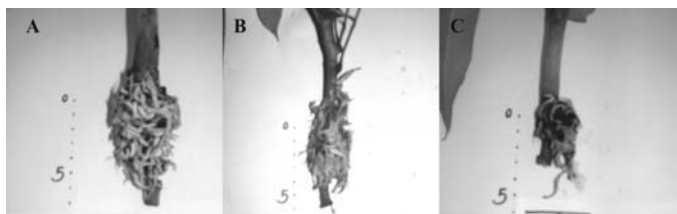
**TABELA 2** - Comprimento do sistema radicular de lichia cultivar Bengal submetida a diferentes tipos de substratos. Urânia-SP, 2007.

Substratos	Comprimento radicular (cm)
Esfagno	3,25 c
Húmus	5,10 a
Plantmax®	4,30 b
CV (%)	16,86

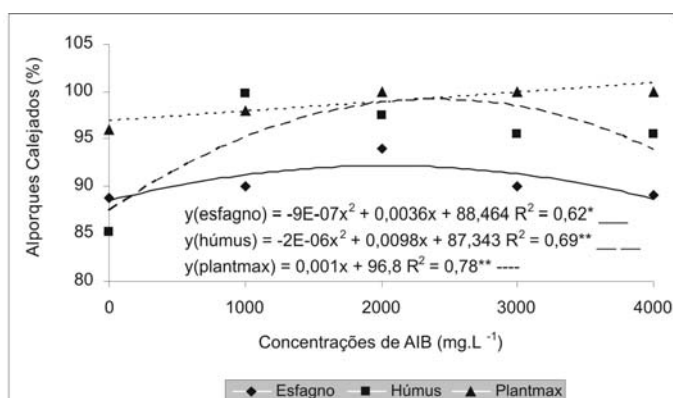
\* Médias seguidas pela mesma letra em minúsculo na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.



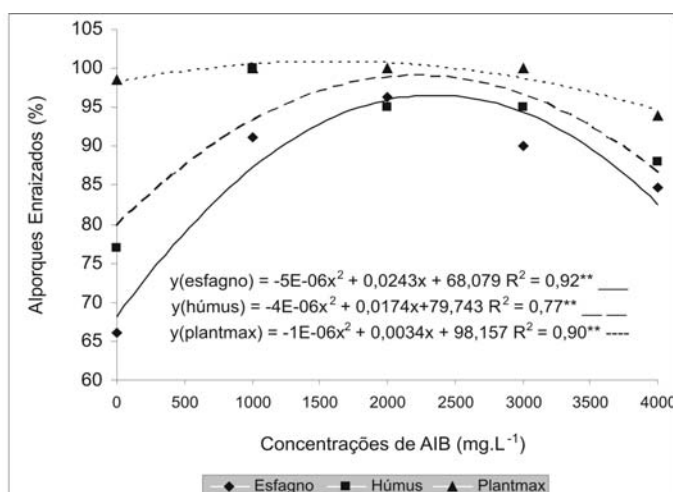
**FIGURA 1** – Notas atribuídas para o número de raízes nos alporques de lichia, cultivar Bengal, submetidos a diferentes concentrações de AIB e tipos de substratos. Urânia-SP, 2007.



**FIGURA 2** – Número de raízes obtidas nos alporques envolvidos com plantmax® (A), húmus (B) e esfagno (C) e tratados com 2.000 mg.L<sup>-1</sup> de AIB. Urânia-SP, 2007.



**FIGURA 3** - Porcentagem de alporques calejados de lichia cultivar Bengal submetidos a diferentes concentrações de AIB e tipos de substratos. Urânia-SP, 2007.



**FIGURA 4** - Porcentagem de alporques enraizados de lichia cultivar Bengal submetidos a diferentes concentrações de AIB e tipos de substratos. Urânia-SP, 2007.

## CONCLUSÕES

Nas condições em que o presente experimento foi conduzido, conclui-se que:

1- Maior sucesso na propagação vegetativa de lichia, cultivar Bengal, via técnica de alporquia, é obtido utilizando como substrato o plantmax® e pincelamento do anelamento com doses entre 2.166 e 2.430 mg.L<sup>-1</sup> de AIB.

2- A utilização de húmus combinada com concentrações entre 2.175 e 2.250 mg.L<sup>-1</sup> de AIB na alporquia de lichia, cultivar Bengal, também proporcionam bons resultados no desenvolvimento dos alporques.

## REFERÊNCIAS

BAILEY, L. H. **STANDARD Cyclopedia of Horticulture**. London: Macmillan, 1927. p.3639.

CARVALHO, C. M.; SALOMÃO, L. C. C. **Cultura da lichieira**. Viçosa: UFV, 2000. 38p. (Boletim de extensão, 43).

CASTRO, L. A. S.; SILVEIRA, C. A. P. Propagação vegetativa do pessegueiro por alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.368-370, 2003.

COBIN, M. **The lychee in Florida**. Gainesville: University of Florida, 1954. p.1-35. (Bulletin, 546).

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. de L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFPel, 1995. 178p.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.

FRANCO, C. F.; PRADO, R. M. de; BRAGHIROLI, L. F.; LEAL, R. M.; PEREZ, E. G.; ROMUALDO, L. M. Uso da poda e de diferentes diâmetros de alporques sobre o desenvolvimento e acúmulo de nutrientes de mudas de lichieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.3, p. 491-494, 2005.

GOMES, P. **Fruticultura brasileira** 2.ed. São Paulo: Nobel, 1987. 448p.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 14.ed. Piracicaba: USP/ESALQ, 2000. 477p.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JR., F.T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation, principles and practices**. 6<sup>th</sup> ed. New Jersey: Upper Saddle River/Prentice Hall, 1997. 770p.

- HOFFMANN, A.; PASQUAL, M.; CHALFUN, N.N.J.; FRÁGUAS, C.B. Efeito de substratos na aclimatização de plantas micropropagadas de porta-enxertos de macieira “Marubakaido”. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.2, p.462-467, 2001.
- KNIGHT, R. Origin and world importance of tropical and subtropical fruit crops. In: NAGY, S., SHAW, P.E. (Ed.). **Tropical and subtropical fruits: composition, properties and uses**. Connecticut: Avi Publishing Westport, 1980. p. 1-120.
- MARTINS, A. B. G. **Enraizamento de estacas enfolhadas de três variedades de lichia (*Litichi chinensis* Sonn.)**. 1998. 100f. Tese (Doutorado em Agronomia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.
- MARTINS, A. B. G.; BASTOS, D.C.; SCALOPPI JÚNIOR, E.J. **Lichieira (*Litchi chinensis* Sonn.)** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2001. 48p.
- MENZEL, C. M. **The lychee crop in Asia and the pacific**. Bangkok: FAO, 2002. 108p.
- MINAMI, K.; TESSARIOLI NETO, J.; PENTEADO, S. R.; SCARPARI FILHO, J. A. **Produção de mudas hortícolas de alta qualidade**. Piracicaba: ESALQ/SEBRAE, 1994. 155p.
- SINGH, S.; KRISHNAMURTH, S.; KATYAL, S. L. **Fruticulture in India**. New Delhi: ICAR, 1963. 445p.
- SKREBSKY, E. C.; NICOLOSO, F. T.; MALDANER, J. Substrato na aclimatização de *Pfaffia glomerata* (Spreng) cv. pedersen produzida *in vitro* sob diferentes doses de sacarose. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.5, p. 1416-1423, 2006.
- YAMANISHI, O. K.; MACHADO FILHO, J.A.; KAVATI, R. Overview of litchi production in São Paulo state, Brazil. **Acta Horticulturae**. Leuven, v.558, p.59-62, 2001.
- YEE, W. The lychee in Hawaii. **Extension Circular Hawaii Agricultural Experiment Station**, Honolulu, n.366, p.1-13, 1957.