

## COMUNICAÇÃO

### PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE JAMBEIRO VERMELHO [*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry]

#### Vegetative propagation of malay apple [*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry]

Eduardo José de Almeida<sup>1</sup>, Eliana Mayra Torrecillas Scaloppi<sup>2</sup>, Natanael de Jesus<sup>3</sup>,  
Antonio Carlos Benassi<sup>4</sup>, Rita Maria Devós Ganga<sup>5</sup>, Antonio Baldo Geraldo Martins<sup>2</sup>

#### RESUMO

O jambeiro vermelho [*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry] se apresenta como opção ao fruticultor por apresentar frutos atrativos e bem aceitos pelo consumidor. A dificuldade de cultivo dessa espécie reside no fato de que a planta possui um porte demasiadamente alto e longo período juvenil quando propagada por semente, com isso, é desejável sua multiplicação vegetativa visando a antecipar o período produtivo e diminuir seu porte. Foi estudada a possibilidade de clonagem dessa espécie pelas técnicas de estaquia, alporquia e enxertia. No experimento por estaquia, testaram-se três doses de ácido indolbutírico (AIB) (0, 1.000 3.000 e 5.000 mg L<sup>-1</sup>) em dois comprimentos de estacas herbáceas (15 e 25 cm). No experimento de alporquia, avaliaram-se duas épocas de realização do alporque (verão e outono) e quatro doses de AIB (0, 1.000, 4.000, 7.000 e 10.000 mg kg<sup>-1</sup>). Na enxertia, analisou-se a compatibilidade do jambeiro vermelho (*S. malaccense*) sobre o jambeiro rosa [*Syzygium jambos* (L.) Alston] com dois diâmetros de porta-enxertos (0,5 e 0,8 cm) em duas épocas (inverno e verão), pelo método de enxertia de topo em fenda cheia. A estaquia obteve até 20% de enraizamento, independentemente da dose de AIB, exceto na dose de 5.000 mg L<sup>-1</sup>, que apresentou efeito negativo ao enraizamento entre estacas de 15 cm; não houve sucesso para alporquia e enxertia, nas condições estudadas.

**Termos para indexação:** Enxertia, alporquia, estaquia, auxinas.

#### ABSTRACT

The Malay Apple [*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry] is an option for the producer as its fruits are attractive and well accepted by the consumer. The difficulty of culture of this species is that the plant is very tall and has a long juvenile period when propagated by seed, making its vegetative propagation necessary to anticipate the productive period and decrease its size. The possibility of vegetative propagation of this species was studied by cutting, layering, and grafting. In the cutting experiment, three doses of indolbutyric acid (IBA) (0, 1,000, 3,000, and 5,000 mg L<sup>-1</sup>) were tested in two lengths of herbaceous cuttings (15 and 25 cm). In the layering experiment, two periods of layering (summer and autumn) and four doses of IBA (0, 1,000, 4,000, 7,000, and 10,000 mg kg<sup>-1</sup>) were evaluated. For grafting, the compatibility between *S. malaccense* and *S. jambos* (L.) Alston as rootstock was studied with two diameters (0.5 and 0.8 cm) and in two periods (winter and summer), by method of full graft. For cuttings, the percentage of rooting was 20%, independently of the IBA doses, except for 5,000 mg L<sup>-1</sup> that showed negative effect on 15 cm cuttings; layering and grafting were not successful in the studied conditions.

**Index terms:** Grafting, layering, cutting, auxins.

(Recebido em 9 de janeiro de 2008 e aprovado em 19 de março de 2009)

O jambeiro vermelho [*Syzygium malaccense* (L.) Merr & L.M. Perry] é uma árvore da família Myrtaceae, originária da Malásia de onde se dispersou para as regiões da África e América. No Brasil, é encontrado nos estados da região Norte, Nordeste e nas regiões quentes do Sudeste (Donadio et al., 1998).

Segundo Costa et al. (2006), os frutos do jambeiro vermelho são piriformes, carnosos, indeiscentes, do tipo bacóide. Quando maduros apresentam coloração vermelho intenso. Possuem massa de 23,5 a 45,5 g, com 6,37 a 7,85 cm de comprimento por 3,96 a 6,22 cm de diâmetro. Podem ser consumidos ao natural ou na forma

<sup>1</sup>Universidade Federal Paulista/UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/FCAV – Departamento de Produção Vegetal – Rodovia Professor Paulo Donato Castellani – s/n – 14884-900 – Jaboticabal, SP – eduardo.almeida@posgrad.fca.v.unesp.br

<sup>2</sup>Universidade Federal Paulista/UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/FCAV – Departamento de Produção Vegetal – Jaboticabal, SP

<sup>3</sup>Basf S. A. – Ponta Grossa, PR

<sup>4</sup>Instituto Capixaba de pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural/Incaper – Vitória, ES

<sup>5</sup>Universidade Federal de Goiás – Departamento de Genética – Goiás, GO

de refresco e geléia, além da planta poder ser utilizada no paisagismo.

Conforme Donadio et al. (1998), a árvore frutifica com cinco a seis anos quando propagada por sementes e três a quatro anos quando propagada vegetativamente. Esses autores afirmam, ainda, que o jambeiro pode ser propagado por estaquia e alporquia, porém não dão informações sobre a melhor época do ano para realizar os procedimentos, o uso de regulador vegetal, tipo e tamanho de estacas ou método de enxertia, por exemplo.

A propagação vegetativa mais utilizada é a estaquia, cujo sucesso depende de diversos fatores, um dos quais é o tamanho de estaca, conforme foi observado em aceroleira (*Malpighia glabra* L.) por Lima et al. (1992). Outro fator determinante é o regulador vegetal, como demonstrado por Chagas et al. (2008) que verificaram, com pessegueiro e clones de umeseiro, melhores resultados utilizando AIB (ácido indolbutírico) nas concentrações de 2.500 e 3.000 mgL<sup>-1</sup>. Segundo Hartman et al. (1997), o uso de regulador vegetal torna ainda maior a probabilidade de emissão de raízes adventícias nos ramos, de modo que a utilização de AIB proporciona precocidade de enraizamento e da formação de raízes.

Outro processo é a enxertia que é utilizada há tempos. A compatibilidade na enxertia é entendida como aquela em que ocorre a união bem sucedida entre o enxerto e o porta-enxerto, resultando no desenvolvimento satisfatório da planta. Quando isso não ocorre tem-se o que é chamado de incompatibilidade (Hartman et al., 1997). Segundo esses mesmos autores, embora o mecanismo de incompatibilidade esteja relacionado a fatores genéticos de diferentes enxertos e porta-enxertos, em alguns casos particulares, isso não fica claramente evidenciado, em virtude do grande número de materiais vegetativos geneticamente diferentes, que podem ser unidos pela enxertia. Uma série de fatores fisiológicos, bioquímicos e anatômicos está sendo relacionada com inúmeras possibilidades de interação, tanto favoráveis quanto desfavoráveis. Segundo Simão (1998), a fruticultura moderna baseia-se na utilização de porta-enxerto. Seu emprego abre grandes oportunidades ao cultivo de inúmeras variedades e espécies em regiões e climas os mais diversos. Além dessas vantagens, a muda enxertada carrega consigo as principais características desejáveis, tanto da copa quanto da raiz.

A multiplicação assexuada pelo processo de alporquia ou mergulhia aérea tem registro em diversas espécies. O desenvolvimento das raízes pode ser auxiliado por reguladores vegetais e pelo anelamento do ramo que

impede que carboidratos, hormônios e outras substâncias produzidas pelas folhas e gemas sejam translocadas para outras partes da planta. Por sua vez, o xilema não é afetado, fornecendo água e elementos minerais ao ramo (Siqueira, 1998, citado por Castro & Silveira, 2003).

Diante do exposto, realizou-se o presente trabalho com objetivo de estudar a viabilidade dos métodos de clonagem por estaquia, alporquia e enxertia para o jambeiro vermelho.

Os experimentos foram realizados no Setor de Propagação de Frutíferas, pertencente ao Departamento de Produção Vegetal da UNESP/FCAV, Campus de Jaboticabal, SP, utilizando plantas de jambeiro vermelho (*S. malaccense*) do Banco Ativo de Germoplasma da referida instituição. Realizaram-se três experimentos que consistiram em três processos de propagação vegetativa: estaquia, enxertia e alporquia. Como plantas matrizes, foram utilizadas três árvores com cerca de 20 anos de idade, 15 metros de altura, oriundas de propagação seminífera e em plena produção. Todos os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado e os dados analisados pelo teste de média de Tukey.

No experimento de estaquia, utilizaram-se ramos de consistência herbáceo, da posição baixa e mediana da copa, aleatoriamente selecionados nas três árvores. As estacas foram preparadas com corte transversal no topo e em bisel na base, com intuito de aumentar a área de exposição ao regulador vegetal. Manteve-se um par de folhas cortadas ao meio.

Como tratamentos, foram estabelecidos dois comprimentos de estacas (15 e 25 cm) e três concentrações de ácido indolbutírico (AIB) (0, 1.000, 3.000 e 5.000 mg L<sup>-1</sup>) em imersão das bases por cinco segundos. Após receberem os tratamentos, as estacas foram plantadas em bandejas de dimensões 40x30x10cm, contendo como substrato, vermiculita de textura média, que foram mantidas em câmara de nebulização com aspersão intermitente sob condições de ripado com 50% de luminosidade. Utilizaram-se quatro repetições, com 10 estacas por parcela e análise em esquema fatorial 4x2 (doses de AIB + testemunha x comprimento de estaca).

O período experimental foi do início da primavera ao final do verão, perfazendo 180 dias. As avaliações foram mensais por método não destrutivo, registrando-se a porcentagem de sobrevivência e de enraizamento das estacas, o número e comprimento médio de raízes por estaca. Foram consideradas estacas mortas as que não apresentaram folhas e com escurecimento e descorticação de 1/3 de seu tamanho. O comprimento de raiz se deu por medidas realizadas com auxílio de régua graduada em cm.

Na enxertia, utilizaram-se, como porta-enxertos, mudas de jambeiro rosa (*S. jambos*) propagadas vegetativamente. Os tratamentos consistiram em dois diâmetros de caule (cerca de 0,5 e 0,8 cm) em duas épocas (outono/inverno e primavera/verão), pelo método de fenda cheia no topo. O garfo foi composto por segmento de ramo com duas gemas que, após sua inserção no porta-enxerto, foi fixado por fita plástica de enxertia e envolvido por saquinhos plásticos para evitar desidratação. O experimento foi em esquema fatorial 2x2 (diâmetro de caule x época) com quatro repetições, compostas por 10 plantas por parcela nos tratamentos de diâmetro maior e cinco plantas por parcela nas repetições de diâmetro menor. A avaliação foi feita aos 60 dias após a enxertia, contabilizando a porcentagem de pegamento.

A alporquia foi realizada em ramos de 1,5 a 2,0 cm de diâmetro que foram anelados, retirando-se circunferência de 0,5 a 1,0 cm de largura de casca. Posteriormente, com auxílio de um pincel, aplicaram-se, na região injuriada, os tratamentos que consistiram em quatro doses de ácido indolbutírico (AIB) nas concentrações: 0, 1.000, 4.000, 7.000 e 10.000 mg kg<sup>-1</sup>, diluídas em lanolina. Como substrato, utilizou-se esfagno umedecido, que foi envolvido por filme plástico de PVC e atado com barbantes nas extremidades, para evitar a desidratação. Esses tratamentos foram realizados em duas épocas: verão e outono. Utilizaram-se oito ramos por parcela e quatro repetições, totalizando 160 alporques, em cada época. Adotou-se o esquema fatorial 5x2 (doses de AIB + testemunha x épocas). As avaliações foram realizadas 90 dias após, quando foram avaliados: porcentagem de enraizamento, número e comprimento médio de raízes visíveis sobre o esfagno.

O experimento de alporquia revelou que esse método não é um processo viável de propagação vegetativa para esta espécie, uma vez que não se teve sucesso em nenhum dos tratamentos, nas épocas estudadas. Os poucos alporques enraizados foram observados nos tratamentos de 3.000 mg kg<sup>-1</sup> e na testemunha, na época de verão, porém não houve diferença significativa com os tratamentos sem alporque enraizado. No outono, não se observou formação de raízes. Esses resultados se assemelham aos encontrados por Pacheco et al. (1998) que observaram, em videira muscadínia tratada com ácido naftaleno acético (ANA), apenas em alguns poucos ramos a formação de raízes e não houve diferença significativa comparada com o controle, tanto aos 70, quanto aos 120 dias após instalação e, de forma semelhante a este trabalho, o regulador vegetal não proporcionou aumento na porcentagem de enraizamento. Por outro lado, em estudos de propagação vegetativa de jambeiro rosa (*S. jambos*)

pelo método de alporquia, Martins & Antunes (2000) concluíram que este método pode ser aplicado com sucesso de 55% sem aplicação de AIB e 97%, com aplicação de 10.000 mg.kg<sup>-1</sup>; dessa forma, ficam evidenciadas as diferentes respostas ao enraizamento adventício obtidas com espécies diferentes dentro do mesmo gênero e, até mesmo, cultivares distintos, o que foi reportado por Hartman et al. (1997).

Independentemente das doses de AIB aplicadas e da época, os alporques de jambeiro vermelho, apresentaram grandes calos, demonstrando uma reação da planta ao anelamento. Os calos formados apresentaram-se como estruturas bastante compactas, formando saliências. Segundo Esaú (1985), citado por Coutinho et al. (1992), as raízes adventícias formadas nas estacas podem ter origem no calo que se instala na base do corte, o que não ocorreu no neste caso até a data da avaliação. Esse método merece estudos complementares como, por exemplo, estender o período de avaliação para além dos 90 dias e testar outras épocas de execução de alporquia, pois a escolha da melhor época para propagação vegetativa nem sempre é tarefa fácil e tem sido preocupação de diversos pesquisadores, para diferentes espécies, além de outros processos para forçar o enraizamento, que possam melhorar esses resultados.

No experimento de estaquia, o ácido indolbutírico não apresentou efeito significativo entre as estacas de 25 cm, nas variáveis analisadas. Entre as estacas de 15 cm, houve efeito deletério na emissão de raízes adventícias na concentração de 5.000 mg L<sup>-1</sup>, demonstrando ser uma dose fitotóxica para aquele tamanho de estaca (Tabela 1). Esses dados são concordantes com os encontrados por Martins et al. (2001) que, em estacas de jambeiro rosa (*S. malaccense*), observaram o mesmo efeito do AIB em imersão lenta, em que o enraizamento foi de 55,18 % para testemunha e estatisticamente igual às doses 100 e 200 mg L<sup>-1</sup>, mas diferiram estatisticamente da maior dose (400 mg L<sup>-1</sup>). A porcentagem de enraizamento, número e comprimento médio das raízes formadas estão de acordo com os valores apresentados no trabalho de Almeida et al. (2008) com estacas herbáceas de jambeiro vermelho. Esses autores também não observaram efeito do AIB no enraizamento desta espécie.

O tamanho das estacas não foi determinante na porcentagem de sobrevivência e enraizamento das estacas e no número médio das raízes emitidas. Já, estacas de 25 cm obtiveram estatisticamente maior comprimento de raízes (Tabela 2). Esse dado pode ser analisado com base na disponibilidade maior de carboidratos, que segundo Hartman et al. (1997), em si não aumentam a resposta de

enraizamento, mas são fontes de energia e de carbono para síntese de outras substâncias essenciais ao desenvolvimento de raízes.

Na Figura 1, apresenta-se a avaliação mensal das variáveis analisadas do experimento de estaquia, a partir de 60 dias após estaqueamento. O tamanho das estacas teve uma relação direta com a qualidade de raízes emitidas, pois, na primeira avaliação, estacas de 25 cm apresentaram, estatisticamente, maior comprimento médio de raízes e número médio de raízes, contudo nas avaliações seguintes, o comprimento médio de raízes continuou apresentando mesma relação com tamanho da estaca e o número médio de raízes passou a não diferir significativamente.

A porcentagem de sobrevivência foi semelhante em ambos tamanhos de estaca aos 60 dias, porém, a partir desse período houve maior número de estacas mortas de 25 cm até aos 180 dias após estaqueamento. A porcentagem de enraizamento não foi influenciada significativamente pelo tamanho de estacas em nenhum momento durante o período do experimento e as estacas mantiveram a capacidade de enraizamento por até 180 dias após estaqueamento.

As enxertias realizadas tanto no outono/inverno, quanto na primavera/verão não apresentaram pegamento em ambos os diâmetros de porta-enxertos testados. Nas

duas épocas, foi observada, após a realização da enxertia, uma forte exsudação de seiva o que pode influenciar negativamente o estabelecimento da conexão vascular entre as células do enxerto e do porta-enxerto, por levar a um inconsistente contato entre partes do processo de enxertia.

Segundo Hartmann et al. (1997), a compatibilidade na enxertia de plantas pertencentes a um mesmo gênero pode apresentar amplas possibilidades de sucesso em alguns casos, porém, em outros não. Embora não haja regra definida para o sucesso na enxertia interespecífica, quanto mais botanicamente afins, maiores são as possibilidades de êxito, entretanto, os mesmos autores destacam que isso não se realiza de modo consistente, visto que, as classificações botânicas se baseiam nas características reprodutivas e o enxerto envolve principalmente propriedades vegetativas das plantas. Os mesmos autores afirmam ainda que para haver sólida união entre as partes enxertadas, deve existir uma proliferação de células parenquimáticas, ocorrendo a formação de um tecido caloso na região cambial, com posterior diferenciação destas células, formando novo câmbio e nova conexão vascular, permitindo assim o sucesso da enxertia. Quando isso não acontece, tem-se o que é chamado de incompatibilidade na união de enxertos.

Tabela 1 – Efeito do AIB na sobrevivência e no enraizamento de estacas de jambeiro vermelho (*Syzygium malaccense*), avaliadas após 180 dias. UNESP/FCAV, Campus de Jaboticabal, SP, 2004.

AIB (mgL <sup>-1</sup> )	% Sobrevivência	% Enraizamento	Comprimento médio de raízes	Número médio de raízes
Estacas de 25 cm				
0	50,00 a	22,22 a	9,91 a	1,25 a
1.000	44,48 a	19,44 a	8,21 a	1,00 a
3.000	55,60 a	19,44 a	8,28 a	1,31 a
5.000	66,70 a	27,78 a	9,25 a	1,22 a
CV (%)	27,14	42,72	30,01	14,06
Estacas de 15 cm				
0	85,00 a	25,00 a	5,84 a	1,00 a
1.000	75,00 a	20,00 a	5,64 a	1,12 a
3.000	52,50 a	22,50 a	5,84 a	1,00 a
5.000	58,35 a	7,50 b	10,62 a	1,00 a
CV (%)	21,27	55,15	41,55	10,98

\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). Dados originais.

Tabela 2 – Efeito do tamanho da estaca na sobrevivência e no enraizamento de jambeiro vermelho (*Syzygium malaccense*), avaliadas aos 180 dias. UNESP/FCAV, Campus de Jaboticabal, SP, 2004.

Tamanho de estacas	% Sobrevivência	% Enraizamento	Comprimento médio de raízes	Número médio de raízes
Estacas de 25 cm	48,61 a	22,22 a	8,91 a	1,20 a
Estacas de 15 cm	57,50 a	18,75 a	6,98 b	1,03 a
Cv (%)	17,46	38,49	35,47	11,08

\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). Dados originais.

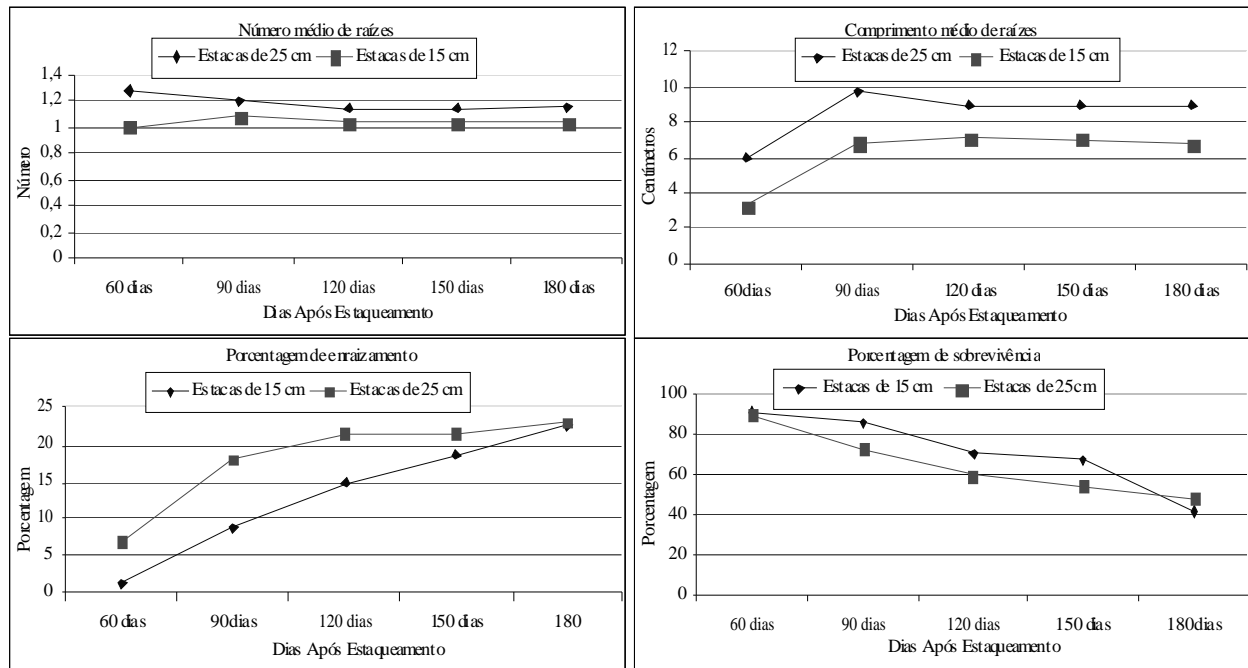


Figura 1 – Enraizamento e Sobrevivência de estacas, numero e comprimento de raízes emitidas pelas estacas de jambeiro, ao longo do período experimental. UNESP/FCAV, Campus de Jaboticabal, SP, 2004.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E.J.; SCALOPPI, E.M.T.; JESUS, N.; MARTINS, A.B.G. Propagação de jambeiro vermelho (*Syzygium malaccense* l.) por estaquia de ramos herbáceos. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.24, n.1, p.39-45, 2008.

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.

CHAGAS, E.A.; PIO, R.; BETTIOL NETO, J.E.; SOBIERAJSKI, G.daR.; DALL'ORTO, F.A.C.; SIGNORINI, G. Enraizamento de estacas lenhosas de

pessegueiro e clones de umezeiros submetidos à aplicação de AIB. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.32, n. 3, p. 986-991, maio/jun., 2008.

COSTA, R.S.; OLIVEIRA, I.V.M.; MÔRO, F.V.; MARTINS, A.B.G. Aspectos morfológicos e influencia de tamanho da semente na germinação de jambeiro vermelho. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.1, p.117-120, 2006.

COUTINHO, E.F.; KLUGE, R.A.; JORGE, R.O.; HAERTER, J.A.; SANTOS FILHO, B.G.; FORTES, G.R.L. Efeito do ácido indolbutírico e anti-oxidante na formação de calos em estacas semilenhosas de goiabeira serrana. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.14, n.3, p.141-143, 1992.

- DONADIO, L.C.; NACHTIGAL, J.C.; SACRAMENTO, C.K. **Frutas exóticas**. Jaboticabal: Funep, 1998. 279p.
- HARTMAN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JUNIOR, F.T.; GENEVE, R.L. **Plant propagation: principles and practices**. 6.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1997. 770p.
- LIMA, A.C.S.; ALMEIDA, F.A.C.; ALMEIDA, F.C.G. Estudo 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.
- MARTINS, A.B.G.; ANTUNES, E.C. Propagação do jambeiro rosa (*Syzygium jambos* L. Alston.) pelo processo de alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.2, p.205-207, 2000.
- MARTINS, A.B.G.; GRACIANO, F.A.; SILVA, A.V. Clonagem do Jambeiro Rosa (*Syzygium malaccensis*) por estaquia de ramos enfolhados. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p.365-368, 2001.
- PACHECO, A.L.; CASTRO, P.R.C.; APPEZZATO, G. Aspectos anatômicos de raízes de videira muscadínia (*Vitis rotundifolia* Michx.) propagadas através da alporquia. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.55, n.2, p.210-217, 1998.
- SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: Fealq, 1998. 700p.