

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

PROPAGAÇÃO DO RAMBUTANZEIRO (*Nephelium lappaceum* L.)

José Luiz Pita Júnior
Engenheiro Agrônomo

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL
Dezembro de 2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

PROPAGAÇÃO DO RAMBUTANZEIRO (*Nephelium lappaceum* L.)

José Luiz Pita Júnior

Orientador: Prof. Dr. Antonio Baldo Geraldo Martins

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia (Produção Vegetal).

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Dezembro de 2010

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

José Luiz Pita Júnior – Nascido na cidade de Ribeirão Preto/SP, graduou-se em Engenharia Agrônômica pela FCAV – UNESP/Jaboticabal, em fevereiro de 2008. Durante o curso de graduação foi bolsista da Fapesp no projeto “Clonagem de 3 fruteiras exóticas”, sendo parte do trabalho de conclusão de curso. Em quase 4 anos de estágio no setor de fruticultura trabalhou com diversos experimentos de propagação, análises de frutos, manejo e condução de pomares, além de organizar curso sobre o assunto. Em agosto de 2008, iniciou o Mestrado em Produção Vegetal, atuando na mesma área. Durante esse período foi responsável pelo registro de duas cultivares de maracujá no Ministério da Agricultura e ministrou aula como estágio de docência para alunos do 4º ano do curso de agronomia da mesma universidade e participou de diversos eventos extracurriculares sobre fruticultura.

Ao Prof. Antonio Baldo Geraldo
Martins, pela orientação, amizade,
paciência e acima de tudo pelo
exemplo de vida e dedicação.

DEDICO

Aos meus pais,
José Luiz Pita (*in memoriam*) e
Elizete Maria Romero Pita,
e às minhas irmãs Aline Mariana
Pita e Patrícia Carla Pita, por
sempre estarem ao meu lado,
dando força, apoio, amor e a
convicção de ter um lar.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser meu guia e companheiro em momentos de escuridão, concedendo-me saúde e perseverança durante a minha caminhada.

Ao Prof. Dr. Antonio Baldo Geraldo Martins, pela paciência, compreensão e conselhos valiosos e, principalmente, pela amizade conquistada que vai além dos vínculos profissionais.

Ao Prof. Dr. Carlos Ruggiero e à Profa. Dra. Simone Rodrigues da Silva pela presença na banca examinadora e principalmente pelas correções realizadas no trabalho, contribuindo muito no aprendizado acadêmico.

Ao meu grande amigo Leonardo Mella de Godói, pela amizade cultivada desde o início da graduação e que perpetua até os dias de hoje, obrigado.

Aos amigos e exemplos, Adriana de Castro, Ronaldo Hojo, Ludmilla Cavalari pelo exemplo de dedicação e amizade.

Ao Rafael Sabião, Isaac Goes, Angélica Rabelo, Ronilda Lanna Aguiar e Gisele Batista pela força e amizade que aprendi a valorizar ao longo dos dias.

Ao Sydney Bedim, pelo companheirismo e ajuda ao longo do experimento.

Ao Mauro e João do viveiro de mudas Sitio São João, pelo fornecimento do material e estrutura disponibilizada, fundamentais para a realização do experimento.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de estudos.

A todos que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

| | Página |
|---------------------------------|--------|
| RESUMO | ii |
| SUMMARY | iii |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 3 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 15 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 21 |
| 5. CONCLUSÕES | 31 |
| 6. REFERÊNCIAS | 32 |

PROPAGAÇÃO DO RAMBUTANZEIRO (*Nephelium lappaceum* L.)

RESUMO – O rambutan é uma frutífera tropical pertencente à família Sapindaceae, com origem no Sudeste Asiático, especialmente Malásia. No Brasil, o cultivo está em expansão e distribuído em diferentes estados e com plantas de origem seminífera, gerando pomares desuniformes e início de produção tardio. Com a propagação vegetativa é possível antecipar a fase produtiva, e também corrigir o problema de plantas masculinas. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a enxertia em fenda cheia ao longo do ano e, a influência da aplicação de AIB em três diferentes formas no enraizamento de estacas do rambutan. A enxertia foi conduzida de set/2008 à ago/2010 no ripado de fruticultura da FCAV/Unesp, no município de Jaboticabal/SP, local onde também realizou-se a estaquia em jan/2010. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 10 plantas/parcela na enxertia e 10 estacas/parcela na estaquia e 4 repetições em ambos experimentos. Para a enxertia as avaliações foram: porcentagem de pegamento mensal e por época, número e altura das brotações emitidas por enxerto e número de folíolos dos enxertos, e para a estaquia foram: porcentagem de sobrevivência, calejamento, pegamento e número e comprimento médio de raízes. Com os resultados obtidos pode-se concluir que o agosto e novembro são os meses mais adequados para o pegamento da enxertia do rambutan. Agosto é o melhor mês do ano para o desenvolvimento das brotações e folíolos dos enxertos. A melhor época do ano para a realização da enxertia é a primavera. A forma de aplicação de AIB e suas respectivas doses não influenciam nenhuma das variáveis analisadas.

Palavras-Chave: AIB, Fruta Exótica, Propagação Vegetativa, *Sapindaceae*

RAMBUTAN TREE PROPAGATION (*Nephelium lappaceum* L.)

SUMMARY - The rambutan is a tropical fruit belonging to the Sapindaceae family, which originated in Southeast Asia, especially Malaysia. In Brazil, the cultivation is expanding and distributed in different states and with plant material seminiferous generating non uniform orchards and production starting late. With vegetative propagation is possible to anticipate the productive phase, and also fix the problem of male plants. This study aimed to evaluate the cleft grafting during the year, and the influence of IBA application in three different ways on the rooting of the rambutan. The grafting was conducted in Sep/2008 ago/2010 ripped the fruit of FCAV / UNESP in Jaboticabal / SP, which is also where the cutting took place in Jan/2010. The design was completely randomized, with 10 plants per plot of grafting and 10 cuttings per plot in the cutting and 4 replications in both experiments. For grafting were evaluated: successful rate per month and season, number and height of emitted buds per stock and leaflet number of grafts, and the cuttings were: percentage of survival, callus, and fixation number and average length of roots . With these results we can conclude that the August and November are the months most suitable for the fixation of the grafted rambutan. August is the best month of the year for the development of shoots and leaves of the grafts. The best season for grafting is spring. The form of application of IBA and their doses do not influence any of the variables.

Keywords: IBA, Exotic Fruit, Sapindaceae, Vegetative Propagation

1. INTRODUÇÃO

O rambutan (*Nephelium lappaceum* L., família Sapindaceae) é originário de regiões de clima tropical úmido, tendo a sua origem no sudeste asiático, especialmente Malásia, Tailândia e Indonésia (TINDALL, 1994).

O cultivo dessa fruta tem uma grande importância na Ásia, onde é consumida ao natural, em compotas ou processada, e é muito apreciada pelo seu sabor refrescante e sua aparência exótica (ONG, ACREE & LAVIN, 1998).

No Brasil, o maior estado produtor é a Bahia (região de Itabuna/Ilhéus), e o maior mercado consumidor é São Paulo. O aumento da demanda tem levado alguns produtores paulistas a instalar a cultura por mudas originadas de sementes, com alta variabilidade e sem informações sobre o comportamento regional (ANDRADE et al., 2008).

Segundo dados obtidos junto ao CEAGESP (2009), no ano de 2009 foram comercializados pouco mais de 11 t da fruta in natura e a maior oferta de rambutan normalmente ocorre entre os meses de maio a agosto, sendo o Estado da Bahia responsável pela quase totalidade dessa oferta, com pequena participação do Pará, seguido por São Paulo (CEAGESP, 2009).

Rambutanzeiros oriundos de semente crescem em torno 12 a 20 metros, com diâmetro de copa de aproximadamente 2/3 da altura atingida. Já as plantas geradas por enxertia são bem menores, atingido altura de 4 a 12 metros (TINDALL, 1994).

Há uma considerável diversidade genética no rambutan, existindo variação no crescimento e formato da árvore, coloração e tamanho das folhas, tipo e número de flores por panícula, coloração, textura, brix, acidez e aderência do arilo à semente,

tamanho e forma da semente, suscetibilidade a pragas e doenças, e tolerância ao frio e à seca (TINDALL, 1994).

A propagação por sementes é relativamente fácil, porém as plantas entram em produção cerca de 8 a 10 anos após o plantio, além de apresentar heterogeneidade genética, enquanto as plantas oriundas de propagação vegetativa produzem em 3 a 4 anos e formam pomares uniformes (TINDALL, 1994; MELETTI & TEIXEIRA, 2000).

É importante ressaltar que a planta apresenta algumas características que podem inviabilizar o plantio comercial, sendo este problema relacionado com o florescimento da planta. As flores são hermafroditas podendo ser ativamente femininas, apresentando pequenos estames e anteras que não abrem, ou ativamente masculinas, apresentando estigmas não desenvolvidos. Entretanto, existem também flores exclusivamente masculinas, com a presença de estames bem desenvolvidos.

A propagação por sementes resulta em uma alta porcentagem de plantas com floração exclusivamente masculina, representando 40 a 60% do total de plantas (VALMAYOR et al. 1971).

Nas diversas áreas de produção do rambutanzeiro, os estudos da propagação vegetativa ainda são pouco realizados, e quando estudados divergem entre si, tanto pela metodologia aplicada, quanto pela melhor época da sua realização.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar 2 tipos de propagação vegetativa para a cultura: enxertia por fenda cheia e estaquia utilizando AIB em diferentes formas de aplicação.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aspectos econômicos

O crescente mercado de frutas exóticas no Brasil, como por exemplo, a lichia, o mangustão, entre outras, é consequência de uma nova conjuntura da fruticultura nacional. Centros de estudos, universidades, órgãos do governo, profissionais da área e produtores rurais, em função dos diferentes tipos de clima e a grande extensão territorial do país, buscam adaptar frutíferas já tradicionalmente comercializadas em novas áreas de cultivo ou então introduzir frutas exóticas em regiões com características de cultivo semelhantes ao seu local de origem.

Um grande avanço da fruticultura brasileira nas últimas décadas foi, em sua maioria, devido à estudos sobre propagação de plantas, em especial, na melhoria das mudas que originaram novos cultivos, obtendo acréscimos de produção, precocidade e principalmente, uniformidade do fruto.

Mesmo sendo desconhecidas pela maioria da população brasileira, muitas destas frutas exóticas possuem uma alta comercialização nos seus respectivos locais de origem, seja o consumo devido às boas características organolépticas e funcionais, seja por questões culturais.

As frutas exóticas atraem os produtores devido ao potencial de diversificação de mercado, em especial para pequenas propriedades, diminuindo o êxodo rural e melhorando a qualidade de vida do agricultor. A comercialização pode ser feita com o fruto ao natural, ou processada na forma de suco, vitaminas, bolos, doces, compotas, entre outras, sendo esse processamento uma boa opção de acréscimo de valor à fruta. Em 2009, de acordo com a seção de economia e desenvolvimento da Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), foram comercializados no

Brasil pouco mais de 11 toneladas da fruta ao natural e a maior oferta normalmente ocorre entre os meses de maio a agosto, sendo o Estado da Bahia responsável pela quase totalidade dessa oferta, com pequena participação do Pará, seguido por São Paulo (CEAGESP, 2009).

O Estado de São Paulo normalmente fornece produto para comercialização no período de setembro a abril, sendo o máximo de oferta entre setembro a dezembro, o que ressalta o grande potencial paulista para a produção e a comercialização dessa frutífera, especialmente pelo fato de fornecer o produto em época de pequena oferta pela Bahia, que tem a safra concentrada nos meses maio à julho (ANDRADE, 2008).

Atualmente, a maioria dos pomares brasileiros de rambutan é formada por mudas obtidas de sementes e, devido à característica destas gerarem alta porcentagem de plantas masculinas, esses novos cultivos comerciais se tornam inviáveis, pois a distinção entre plantas femininas e masculinas só é perceptível no momento da floração da planta, que acontece depois de quase 6 anos, perdendo todo investimento feito ao longo desse tempo.

2.2. Generalidades

O Rambutan (*Nephelium lappaceum* Linn.) é uma espécie arbórea, perene, de clima tropical, pertencente à família *Sapindaceae*, no qual inclui também a lichia, o longan, o pulasan, entre outros, totalizando 140 gêneros e 1500 espécies.

Originário do oeste da Malásia e Ilha Sumatra, está sendo cultivado também em outros países asiáticos como Indonésia, Filipinas, Tailândia, Cingapura, Sri-Lanka, China, Índia e Vietnã, além da Oceania (Austrália, Nova Zelândia e Fiji), África (África do Sul, Madagascar e Zaire), EUA (estados da Flórida e Havaí), América Central (Costa Rica, Panamá e Ilhas do Caribe) e América do Sul (Brasil e Guiana Francesa) (SACRAMENTO & LUNA, 2004), confirmando o citado por WATSON, que em 1988 já relatava a expansão do cultivo desta fruteira fora do seu centro de origem.

As folhas são pecioladas, alternadas ou pinadas, com 2 a 4 pares de folíolos dispostos alternadamente ou sub-opostas na ráquis. As inflorescências são eretas,

muito ramificadas possuindo muitas flores e geralmente são produzidas nos ápices, podendo também surgir na região sub-apical.

O fruto é uma drupa globosa ou ovóide, com o tamanho variando de 3,0 cm a 8,0 cm de comprimento e 2,5 a 5,0 cm de largura, produzidos em cacho, possui casca delgada e coberta por protuberâncias ou espinhos flexíveis com coloração variando de vermelho a amarelo, que para rompê-la, uma pequena pressão é o suficiente. A polpa é branca, translúcida branca a amarelo-claro com espessura entre 8 a 15 mm, com sabor variando de adocicada a distintamente ácido, sendo também variável o conteúdo (SACRAMENTO & LUNA, 2004).

2.3. Propagação

A propagação assexuada consiste na multiplicação de indivíduos a partir de partes vegetativas das plantas, sendo possível devido à capacidade de regeneração apresentada por estes órgãos vegetativos (SCARPARE FILHO, 1990).

A propagação sexuada tem importância em processos de seleção de progênies, que depois de formado um campo experimental com diversas plantas, inicia-se a seleção de acordo com parâmetros pré-estabelecidos. Em muitas frutíferas que não oferecem meios de propagação assexuada a utilização de sementes na formação de mudas e na seleção de variedades é de suma importância.

No entanto, de acordo com HOFFMANN et al. (1996), uma das desvantagens da propagação vegetativa é o chamado “envelhecimento dos clones”, que é um fenômeno pelo acúmulo de vários tipos de vírus responsáveis pela perda de vigor e produtividade.

A propagação vegetativa constitui-se em uma possibilidade de avanço sob o ponto de vista da multiplicação de plantas selecionadas, visando à produção de frutos uniformes, plantas e frutos tolerantes ou resistentes a pragas e doenças, ou àquelas que melhor se desenvolvem em uma determinada condição climática ou de solo. Além disso, a ausência de juvenildade obtida é um dos principais pontos de viabilidade econômica a ser considerado nesse tipo de propagação.

2.4. Propagação vegetativa via enxertia

A propagação vegetativa por enxertia tem sido uma técnica bastante utilizada na fruticultura, garantindo a formação de pomares com populações de plantas homogêneas (HARTMANN et al., 2002).

Dentre os vários tipos de enxertia está a garfagem, técnica em que se realiza a soldadura de um segmento de ramo destacado de uma planta sobre uma planta enraizada, conhecida como porta-enxerto, e que permitirá o desenvolvimento do conjunto (SIMÃO, 1998), sendo a mais utilizada em espécies comercialmente propagadas. Como desvantagem, tem-se a necessidade de uma considerável quantidade de garfos com diâmetros semelhantes ao porta-enxerto (HARTMANN et al., 2002).

A enxertia por fenda cheia é um dos métodos de garfagem mais antigos e o de maior facilidade na sua execução, sendo um dos primeiros a ser testados em trabalhos dessa finalidade.

Além disso, a enxertia possibilita a união de mais de um genótipo, combinando as características desejáveis de copa e porta-enxerto em uma planta composta (HARTMANN et al., 2002).

Dentre os fatores externos, a época de realização de enxertia encontra-se entre os mais relevantes para o seu sucesso. Normalmente, espécies tropicais apresentam ótimos índices de sobrevivência quando os enxertos são realizados em período que a temperatura está em torno de 30°C, quando se tem uma maior atividade cambial (HARTMANN et al., 2002).

O tipo de enxertia difere quanto ao corte efetuado para a união das duas partes, sendo alguns exemplos a fenda cheia, inglês simples, inglês complicado, garfagem lateral e borbulhas. A enxertia facilita a propagação de materiais de difícil multiplicação sexuada, diminui o porte da planta, supera incompatibilidade, substitui variedades copa, rejuvenesce e recupera plantas, fixa mutações, garante a floração e a frutificação precoce, manutenção de carga genética e características agronômicas da variedade ou cultivar (HARTMANN et al., 2002).

A enxertia ainda possibilita a multiplicação de variedades surgidas espontaneamente, plantio em condições desfavoráveis, pois a associação de enxerto e porta-enxerto possibilita o aproveitamento de vantagens do porta-enxerto como resistência ao frio, calor, doenças, solos impróprios e renovação de pomares.

Diferentes resultados podem ser obtidos no pegamento da enxertia, podendo variar de acordo com o método utilizado; combinações de copa e porta-enxerto, com variações de resultados a nível de gênero e de espécie, em plantas de mesma família; época de realização; e idade do porta-enxerto e do enxerto.

SABIÃO et al. (2006) verificaram a enxertia por fenda cheia e inglês simples de longan (*Sapindaceae*), e observaram aos 45 dias após a enxertia um pegamento de 52,5% para fenda cheia e 47,5% para inglês simples.

CAMPO-DALL'ORTO et al. (1998) avaliando a enxertia pelo método inglês simples em porta-enxertos de 12 e 26 meses de idade, em noqueira macadâmia, observaram melhores resultados na porcentagem de pegamento nos porta-enxertos de 12 meses de idade, com valores médios acima de 94%, mostrando assim, como o pegamento da enxertia é influenciado pela idade do porta-enxerto.

De acordo com MARTINS et al. (2002) que avaliou dois tipos de porta-enxertos de lichia (pé-franco e alporque), pertencente a mesma família do rambutan e do longan, observaram os melhores resultados utilizando porta-enxertos de pé-franco com um ano de idade (27,2%), enquanto que quando a enxertia é feita em mudas geradas por alporque o pegamento foi praticamente nulo (0,5%).

2.5. Propagação vegetativa via estaquia

A estaquia é o processo no qual ocorre indução de raízes adventícias em segmentos destacados da planta mãe, que em condições ideais gera uma nova planta. Esses segmentos, denominados estacas, podem ser folhas, ramos ou raízes e devem apresentar pelo menos uma gema vegetativa para originar uma nova planta (HARTMANN et al., 2002). Sua principal característica é a capacidade de manter inalterada a constituição genética do clone durante as gerações.

Além do baixo custo, mudas formadas a partir de estacas apresentam maior uniformidade devido a ausência de variabilidade genética, que é comum na enxertia por influência do porta-enxerto (HARTMANN et al., 2002).

O sucesso da estaquia é dependente de diversos fatores, tais como o genótipo, condições fisiológicas da planta matriz, tipo de estaca e condições ambientais.

Em estacas de difícil enraizamento, os resultados deste método podem ser melhorados com tratamento prévio das estacas com produtos químicos, como os reguladores de crescimento.

2.5.1. Princípios anatômicos e fisiológicos do enraizamento de estacas

A totipotência e a dediferenciação são dois fatores fundamentais para a formação de raízes adventícias. Totipotência é a informação genética que cada célula possui para a reconstrução de uma nova planta e de suas funções (SIMÃO, 1998).

Em determinadas situações, células vegetais maduras e diferenciadas podem retomar a divisão celular na planta intacta, sendo que em algumas espécies células especializadas do córtex ou do floema retomam a divisão formando meristemas secundários, como o cambium vascular (TAIZ & ZEIGER, 2009).

No momento de preparo das estacas o corte feito na região basal da estaca provoca uma lesão no tecido vegetal, o que induz uma divisão celular no local lesionado. Até mesmo células como as fibras do floema e células guardas, que são altamente especializadas, podem ser estimuladas a se dividirem. Entretanto, essa divisão mitótica é autolimitante, ou seja, após poucas divisões essas células param de se dividir e se rediferenciam (TAIZ & ZEIGER, 2009).

Esse processo ocorre com a finalidade de proteger o tecido vegetal contra infecção por patógenos e reduzir a desidratação. Com a formação dessa massa de células parenquimatosas desorganizadas, pouco diferenciadas e em diferentes estágios de lignificação dá-se o nome de “calo”.

Calo pode ser considerado como sendo um grupo de células não organizadas, em crescimento desorganizado e com certo grau de diferenciação (TORRES & CALDAS, 1990).

Durante o processo de enraizamento de estacas é comum, em algumas espécies, o surgimento de calogênese, levando-se a acreditar durante muito tempo que, para o surgimento de raízes adventícias, era fundamental a presença de calo, entretanto, sabe-se que estes dois processos são independentes (HARTMANN et al., 2002). Esse mesmo autor afirma que o desenvolvimento de raízes adventícias pode ser dividido em quatro estágios:

- Desdiferenciação de células diferenciadas específicas;
- Formação de raízes iniciais a partir de certas células localizadas próximo aos tecidos vasculares, que se tornam meristemáticas pela desdiferenciação;
- Subseqüente desenvolvimento de raízes iniciais em primórdios radiciais organizados;
- Crescimento e emergência dos primórdios radiciais.

A iniciação radicular ocorre a partir de células meristemáticas, entretanto o local de formação dos primórdios radiculares varia de acordo com o tipo de estaca e a espécie.

A fisiologia da planta matriz é de fundamental importância para a obtenção de mudas por estaquia, uma vez que este processo só é possível em função da totipotência, entretanto esta capacidade de regeneração vai sendo perdida com o avanço da ontogenia do vegetal (HARTMANN et al., 2002).

As vantagens deste tipo de propagação são: método rápido e simples, baixo custo na formação das mudas, possibilidade de obtenção de grande número de plantas em curto espaço de tempo a partir de poucas plantas matrizes, uniformidade das plantas, e as plantas obtidas são geneticamente idênticas às progenitoras.

2.5.2. Fatores internos e externos que afetam o enraizamento de estacas

Para NACHTIGALL (1999), são vários os fatores que atuam isolados ou em conjunto no processo de formação de raízes, onde FACHINELLO et al. (1995) dividiram estes fatores em internos e externos. Dentre os fatores internos destacam-se a

variabilidade genética, condição fisiológica da planta matriz, idade da planta, tipo de estaca, época do ano e balanço hormonal. Já quanto aos fatores externos, considera-se as condições ambientais.

A. Fatores internos

Variabilidade genética

A capacidade das plantas em emitirem raízes adventícias em segmentos de ramos é variável entre as espécies e mesmo entre cultivares. Devido a isto, para espécies e cultivares que apresentam facilidade de formar raízes, não há necessidade de cuidados especiais durante o enraizamento, porém naquelas de difícil enraizamento deve-se ter maior atenção em outros fatores que afetam o processo de estaquia.

RONCATTO et al. (2008) estudando o potencial de enraizamento de 5 espécies de maracujazeiros concluíram que o maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) e o *P. giberti* apresentaram 76% e 63% de enraizamento, respectivamente, durante a primavera e sem a utilização de reguladores de crescimento, enquanto que em *P. alata* foi de 10% e *P. nítida* foi de 5%, nas mesmas condições. Na espécie *P. setacea* não houve enraizamento.

BIASI et al. (2000) utilizaram quatro cultivares em experimento de estaquia, sendo três pessegueiros (Ágata, Coral e Ouro) e uma nectarineira (Sun Red). O tratamento com IBA proporcionou altas taxas de enraizamento para cultivares Coral (83,7%), Ouro (91,2%) e Sun Red (75%), sendo que o cultivar Ágata não respondeu à aplicação de AIB, resultando em baixos índices de enraizamento e elevada mortalidade das estacas.

Condição fisiológica da planta matriz

A escolha de uma planta para ser matriz e assim fornecedora de material propagativo deve em primeiro instante estar saudável.

NACHTIGAL (1999) conceitua condição fisiológica da planta matriz como o conjunto de características internas, como conteúdo de água, teor de reservas e de nutrientes, que podem afetar o processo de formação de raízes.

A presença de carboidratos é um parâmetro que reflete a condição de desenvolvimento da planta matriz que pode coincidir com sua capacidade de enraizamento (VEIERSKOV, 1988) e representa a principal fonte de energia e de carbono para a síntese de substâncias necessárias ao enraizamento de estacas (TOFANELLI, 1999).

Idade da planta

Para TAIZ & ZEIGER (2004) os organismos multicelulares passam por uma série de estádios de desenvolvimento, bem definidos ou não, com características próprias. Nas plantas, as mudanças do estágio de desenvolvimento ocorrem em uma única região dinâmica, o meristema apical do caule.

O meristema apical do caule passa por 3 fases de desenvolvimento durante o crescimento pós-embrionário, dos quais são elas, em seqüência: fase juvenil, fase adulta vegetativa e fase adulta reprodutiva (TAIZ & ZEIGER, 2004).

Algumas espécies de plantas apresentam indicativos para a determinação do estágio de desenvolvimento. Entretanto não existem indicativos generalizados para todas as espécies que proporcionem afirmar se o material é juvenil ou adulto, embora ocorra evidência de que a transição entre as fases de desenvolvimento seja regulada por genes (BATTEY E TOOKE, 2002).

SOUZA et al. (1992) concluíram que a juvenilidade e a maturação de folhas favorece o enraizamento de estacas de caule do cajueiro anão-precoce, com médias de enraizamento de 62,5% e 45% das estacas retiradas de plantas com 30 e 60 dias de idade, após a realização da poda, respectivamente.

Tipo de estaca

As estacas podem ser de raiz ou da parte aérea, sendo as dessa última classificadas como herbáceas, semilenhosas e lenhosas (HARTMANN et al., 2002).

Além do tipo de estaca, um fator primordial para o enraizamento é a presença ou não de folhas e gemas, pois além do teor de reservas e nutrientes nas estacas, há a presença de auxinas endógenas, compostos fenólicos e outras substâncias não

identificadas que são provenientes das folhas e gemas e que se acumulam na zona de regeneração das raízes.

O processo de fotossíntese realizado pelas folhas presentes na estaca pode auxiliar no enraizamento, principalmente em estacas do tipo herbáceas e semilenhosas, que não apresentam teores elevados de substâncias de reserva. Além de folhas fotossinteticamente ativas, meristemas e folhas jovens são importantes, pois são os locais de síntese de auxinas (HARTMANN et al., 2002).

MARTINS (1998) avaliando o enraizamento de estacas enfolhadas de lichia, constatou que as folhas das estacas de 'Bengal' tiveram uma contribuição positiva no processo de formação de raízes.

Época do ano

A época do ano em que a estaquia é realizada é fator determinante de sucesso, uma vez que está relacionada com o estágio do ramo e com o grau de atividade dos processos fisiológicos das plantas. Isto explica o motivo de algumas plantas serem propagadas na estação de crescimento e outras durante o repouso. A época ótima para a propagação de cada planta, em especial, deve ser determinada regionalmente e experimentalmente.

BASTOS (2002) concluiu que em estacas herbáceas de caramboleira, retiradas da porção apical do ramo, tiveram um enraizamento maior durante o verão (37,5%), sem a necessidade de um regulador de crescimento.

B. Fatores externos

Reguladores de crescimento

Antes da descoberta das auxinas, diversos compostos químicos eram utilizados para aumentar o enraizamento de estacas, tais como o permanganato e o monóxido de carbono. Entretanto, a partir de 1934, quando Thiman e Went demonstraram a

efetividade da auxina na indução radicular, ela passa a ser utilizada nos experimentos de estaquia com as mais diferentes espécies.

Segundo PASQUAL et al. (2001), é necessário um equilíbrio entre promotores e inibidores para que ocorra o processo de iniciação radicular. Isso pode ser conseguido com balanço hormonal endógeno, especialmente entre auxinas, giberelinas e citocininas, e exogenamente pela aplicação de reguladores de crescimento, como AIB (ácido indol-butírico), que elevam o teor de auxina no tecido.

Segundo FACHINELLO et al. (1995), uma das formas mais comuns de favorecer o balanço hormonal para o enraizamento é a aplicação exógena de auxinas, como o ácido indolbutírico (AIB) e o ácido naftalenoacético (ANA).

Entre as substâncias estimuladoras de crescimento, as mais efetivas para o enraizamento de estacas são os ácidoindolacético (AIA), indolbutírico (AIB) e naftalenoacético (ANA), sendo que a sua influência é dependente da concentração, tempo de tratamento, espécie da planta e grau de lignificação da estaca (SIMÃO, 1998).

O uso de reguladores de crescimento torna ainda maior a probabilidade de enraizamento de estacas, pois aumenta a porcentagem de estacas que formam raízes e aumenta a uniformidade das raízes. No entanto, é imprescindível a utilização de outras práticas como a manutenção de umidade, luz e temperatura.

A eficiência do AIB em relação aos outros reguladores vegetais é notada nos resultados de pesquisa de diversos autores em diferentes espécies.

Em noqueira, o AIB mostrou-se mais eficiente que o ANA, embora só tivesse efeito em estaquia de inverno (GAUTAM & CHAUHAM, 1991).

ALMEIDA et al. (2007) comparando o efeito do AIB e do ANA no enraizamento de miniestacas de eucalipto (*Eucalyptus cloeziana* F. Muell) conclui que o ANA, de forma geral, não influenciou o enraizamento, diferentemente do AIB.

Além do tipo de regulador, a concentração a ser utilizada também deve ser estudada experimentalmente, sendo fator determinante na taxa de sucesso para o enraizamento.

Condições ambientais

A temperatura, a luz e a umidade são os fatores ambientais mais diretamente ligados ao processo de enraizamento (NACHTIGAL, 1999).

A temperatura do ar, adequada para o enraizamento da maioria das plantas, situa-se entre 21 e 27°C diurnos e próximo aos 15°C noturnos. Temperaturas do ar demasiadamente altas fazem com que as gemas se desenvolvam precocemente em relação às raízes, causando aumento na perda de água pelas folhas.

Quanto à umidade, é importante uma boa manutenção desta, a fim de evitar o ressecamento e morte das estacas. Isto é especialmente importante para as herbáceas e as estacas enfolhadas (HARTMANN et al., 2002).

Este efeito positivo é comentado por FINARDI (1988), quando cita que a nebulização visa manter um filme d'água sobre a superfície da folha da estaca acarretando, não só, no aumento da umidade relativa, como também diminuindo sua temperatura, de forma que ambos os efeitos tornam-se responsáveis por uma menor taxa de transpiração.

HARTMANN & HANSEN (1955) já estabeleciam a importância da nebulização na propagação de estacas enfolhadas, sendo que, aconselhavam a utilização intermitente por ser esta mais efetiva, uma vez que a contínua, pode ocasionar a formação de algas, além de diminuir o arejamento na base das estacas, prejudicando os resultados.

Atualmente, a utilização de nebulização intermitente é prática consagrada por diversos autores, nas mais diferentes espécies, como por exemplo: goiabeira (PEREIRA et al., 1983; GONZÁLEZ & SCHMIDT, 1992), jaqueira (LEDERMAN et al., 1990).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Descrição do local

A coleta de material vegetativo do rambutan foi realizada no viveiro comercial Sítio São João, na região de Taquaritinga/SP, apresentando coordenadas 21°26'46" latitude sul e 48°37'57" longitude oeste, com altitude de 512m. Pelo Sistema Internacional de Köeppen, o clima da região é do tipo Aw, isto é, clima caracterizado como tropical chuvoso com inverno seco e mês mais frio com temperatura média superior a 18°C. O pomar é constituído por plantas com idade de 12 anos, sendo que, as mudas foram formadas por sementes provenientes de cultivos comerciais do Estado da Bahia, o que resultou em grande variabilidade.

A área é irrigada por gotejo e recebe adubação anual de N:P:K –12:6:12 (1kg/planta), estando distribuído no espaçamento de 7 x 4 metros.

Após a coleta dos materiais, tanto para a enxertia como a estaquia foram realizados no Departamento de Produção Vegetal - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – Câmpus de Jaboticabal-SP.

3.2. Enxertia

As enxertias foram iniciadas na segunda metade do mês de setembro de 2008, seguindo mensalmente até agosto de 2009, utilizando como método a garfagem por fenda cheia.

Os porta-enxertos utilizados no trabalho são de mudas provenientes de sementes, com idade de 1 a 2 anos, com cerca de 40 cm de altura e diâmetro de 0,8 cm, na região de enxertia. Da semeadura até o momento da enxertia, as mudas ficaram

acondicionadas sob telado com 50% de sombreamento, e continuaram sob esta condição após a enxertia.

No momento da enxertia, estes porta-enxertos tiveram o ápice retirado a uma altura de aproximadamente 20 cm a partir do colo da planta e os folíolos abaixo do corte foram mantidos. As brotações laterais existentes abaixo do enxerto foram eliminadas, bem como aquelas que surgiram durante o acompanhamento do experimento.

As duas matrizes escolhidas, de um total de 200 plantas do viveiro comercial 'Sítio São João', estavam em fase produtiva e com 10 anos de idade.

Denominadas A13 e B01, de acordo com a disposição das plantas no pomar, as matrizes fornecedoras de garfos foram escolhidas em função de serem plantas com baixa susceptibilidade ao frio, bem produtivas e apresentarem a casca do fruto bem avermelhada.

Imediatamente após a coleta dos garfos (pontas de ramos semilenhosos), suas folhas foram retiradas e realizado um corte em forma de cunha na base da estaca, mantidas com 10 a 15 cm de comprimento, ou seja, 2 a 3 gemas viáveis.

Após serem enxertados, os garfos foram totalmente protegidos com fita biodegradável BUDDY TAPE®.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, e os tratamentos foram compostos por 4 repetições, sendo a parcela experimental formada por 10 plantas, totalizando 480 plantas enxertadas (Figura 1).



FIGURA 1. Disposição das repetições de plantas enxertadas de rambutan.

As avaliações foram realizadas aos 90 dias após as enxertias e as variáveis analisadas foram: porcentagem de pegamento mensal e por estação do ano, número e comprimento médios das brotações (cm) mensais e número médio de folíolos mensais.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ($p=0,05$), sendo realizado com auxílio do programa STAT®. Para análise estatística dos resultados, os dados originais de número e comprimento médios das brotações (cm) e número médio de folíolos foram transformados para $\sqrt{x+0,5}$ e para análise da porcentagem os dados foram transformados em arco seno $\sqrt{x+0,5/100}$.

3.3. Estaquia

Do total de plantas do pomar foram escolhidas 3 plantas hermafroditas para serem fornecedoras de material, sendo estas denominadas A13, B01, B10 de acordo com a disposição no campo. Na etapa da estaquia, devido à necessidade de um grande volume de material a ser retirado para a confecção das estacas e, associado ao fato

das plantas A13 e B10 terem sido fornecedoras de material para a enxertia, houve a necessidade de adicionar mais uma planta como matriz.

A etapa da estaquia iniciou no dia 06 de janeiro de 2010, com a avaliação após 90 dias desta data. As saídas a campo para coleta foram realizadas sempre nas primeiras horas da manhã, visando evitar a desidratação do material.

Os ramos foram coletados e acondicionados em sacos plásticos de polietileno com capacidade de 50 litros e permaneceram abertos, sob nebulização intermitente até a completa coleta do material vegetativo. Após a coleta o material das três plantas foram misturados e utilizados aleatoriamente para a confecção das estacas.

As estacas possuíam em média de 2 a 3 gemas, ou seja, entre 10 a 15 cm de comprimento e com um par de folhas no ápice, e devido a característica de apresentar folhas compostas, em cada folha foi mantido o primeiro par de folíolos, sendo retirado o restante dos folíolos o que totalizava 4 folíolos por estaca.

Os dois pares de folíolos deixados eram constituídos de folhas totalmente desenvolvidas. Além disso, o meristema apical foi retirado para quebra da dominância.

Na parte inferior das estacas foram feitos cortes em bisel, e colocadas sob a nebulização até o momento de aplicação dos tratamentos.

Depois de preparadas, as estacas receberam três tipos de tratamento:

Imersão rápida durante 5 segundos em solução alcoólica contendo AIB, nas concentrações de: 1000, 3000, 5000 e 7000 mg.L⁻¹;

Imersão em talco contendo AIB, nas concentrações de: 1000, 3000, 5000 e 7000 mg.L⁻¹;

Imersão lenta por 14 horas em solução aquosa contendo AIB, nas concentrações de 100, 200 e 400 mg.L⁻¹.

A testemunha foi colocada em água durante o mesmo tempo de imersão dos tratamentos.

As estacas que foram submetidas ao tratamento por imersão lenta permaneceram na solução por 14 horas em ambiente sem luz para evitar possível inatividade do regulador, uma vez que a auxina é fotodegradável.

Após os tratamentos, as estacas foram colocadas em bandejas plásticas perfuradas (34 x 23,5 x 8,5 cm), preenchidas com vermiculita textura média. As estacas foram mantidas em câmara de nebulização intermitente, sob condições de ripado, com 50% de luminosidade. O sistema de nebulização era acionado por um temporizador “timer”, que controlava a abertura e o fechamento da válvula solenóide, por 24 horas seguidas durante todo tempo de condução do experimento, programado para manter uma película d’água na superfície das folhas (Figura 2).

Optou-se pela vermiculita como substrato, devido a alta capacidade de retenção de água, boa aeração e esterilidade.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), e os dados submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ($p=0,05$), sendo realizado com auxílio do programa STAT®. Cada tratamento constou de 4 repetições, sendo 10 estacas por parcela, totalizando 560 estacas.

Aos 90 dias após a aplicação dos tratamentos avaliou-se: porcentagem de sobrevivência, de enraizamento, de calejamento e número e comprimento médio de raízes.

Para efeito da análise estatística, os dados em porcentagem relativos à sobrevivência, calejamento e enraizamento foram transformados em arco seno $\sqrt{(x+0,5)}$, enquanto os valores médios referentes ao número e comprimento (cm) de raízes foram transformados em $\sqrt{(x+0,5)}$.



FIGURA 2. Disposição das estacas de rambutan em câmara de nebulização.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Experimento 1 - Enxertia

4.1.1. Porcentagem de Pegamento

Houve diferença significativa, para porcentagem de pegamento, apenas entre os meses de fevereiro/09 (2,5%) e maio/09 (0,0%) quando comparado à novembro/08 (45%) e agosto/09 (40%), sendo que nestes dois últimos meses observam-se os maiores pegamentos, no entanto, não há diferença quando se compara aos demais (Figura 3). Quando se observa as condições climáticas (Figura 5) ocorridas nas respectivas épocas, nota-se que não se tem associação entre elas e o pegamento, uma vez que as condições são bastante variáveis. Provavelmente o estágio fisiológico das plantas matrizes, nas diferentes épocas, tenha sido o responsável pelos resultados obtidos.

OLIVEIRA et al. (2008), estudando a enxertia de duas variedades de abacate em todos os meses do ano para as condições de Jaboticabal/SP, também observaram que há períodos do ano, novembro e dezembro, que resultam em melhor pegamento, porém, sem conseguir relacionar estes melhores resultados com as condições climáticas.

Estas mesmas observações foram relatadas em pitangueira, por FRANZON et al. (2008), que no caso foi o mês de setembro (67,5%).

Resultados inferiores aos obtidos neste trabalho foram relatados por Brunner (2002), em experimento realizado em Porto Rico. Enxertando rambutan por fenda cheia no final do inverno, onde as temperaturas mínimas e máximas variaram de 22°C à 26°C respectivamente, obteve em estufa, um pegamento de 23%, com uso de saquinho

plástico para cobrir o enxerto. Quando a enxertia foi realizada com o porta-enxerto plantado diretamente no campo houve um pegamento de 42%, utilizando parafilme nos enxertos.

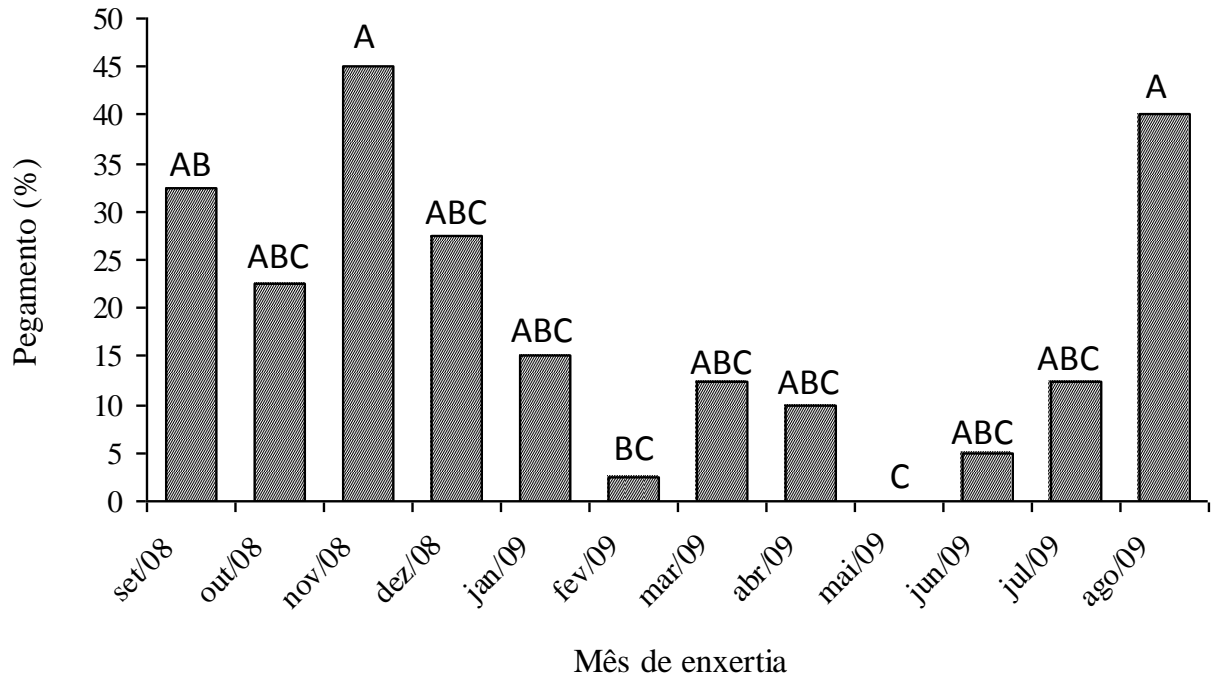


FIGURA 3. Porcentagem de pegamento dos enxertos de rambutan aos 90 dias após a enxertia (DAE) por fenda cheia, no período de setembro de 2008 à agosto de 2009. Jaboticabal-SP, 2010. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais, não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Quando se observa os resultados (Figura 4), não mensalmente, mas por estação do ano, tem-se diferença estatística apenas para o outubro (6,7%) / verão (15,0%) comparado à primavera (34,2%).

Os valores de temperatura e precipitação (Figura 5), principalmente este último, pode ter ocasionado excesso de umidade, interferindo negativamente nos resultados (Figura 4) quando se compara aos obtidos na primavera.

Resultados diferentes foram encontrados por ARAÚJO & NETO (2002), que demonstraram que a enxertia por fenda cheia, em umbuzeiro em 5 diferentes meses do ano não diferiu estatisticamente para a porcentagem de pegamento. Resultado semelhante é apresentado por ARAÚJO et al. (2003), que constatou que na enxertia por borbulhia da mangabeira realizada na estação seca e na chuvosa também não há diferença na porcentagem de pegamento.

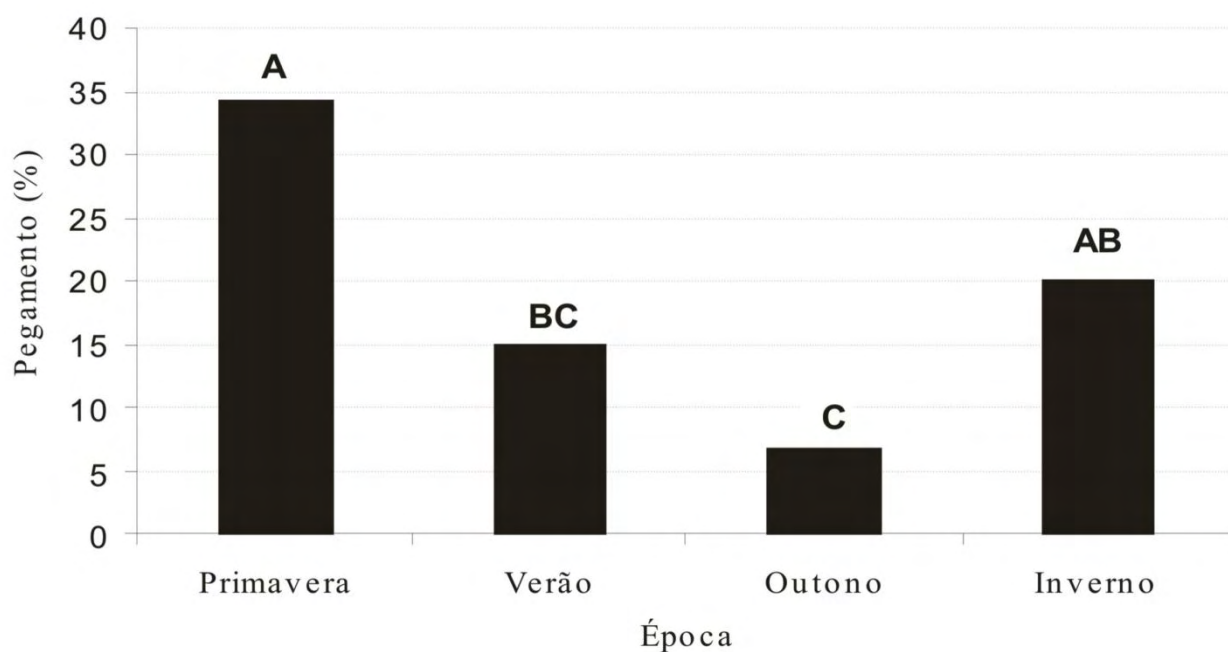


FIGURA 4. Porcentagem de pegamento dos enxertos aos 90 dias após a enxertia (DAE) em fenda cheia, em rambutan, com relação às épocas do ano. Jaboticabal-SP, 2010. Médias seguidas por letras iguais não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey à 5% de probabilidade.

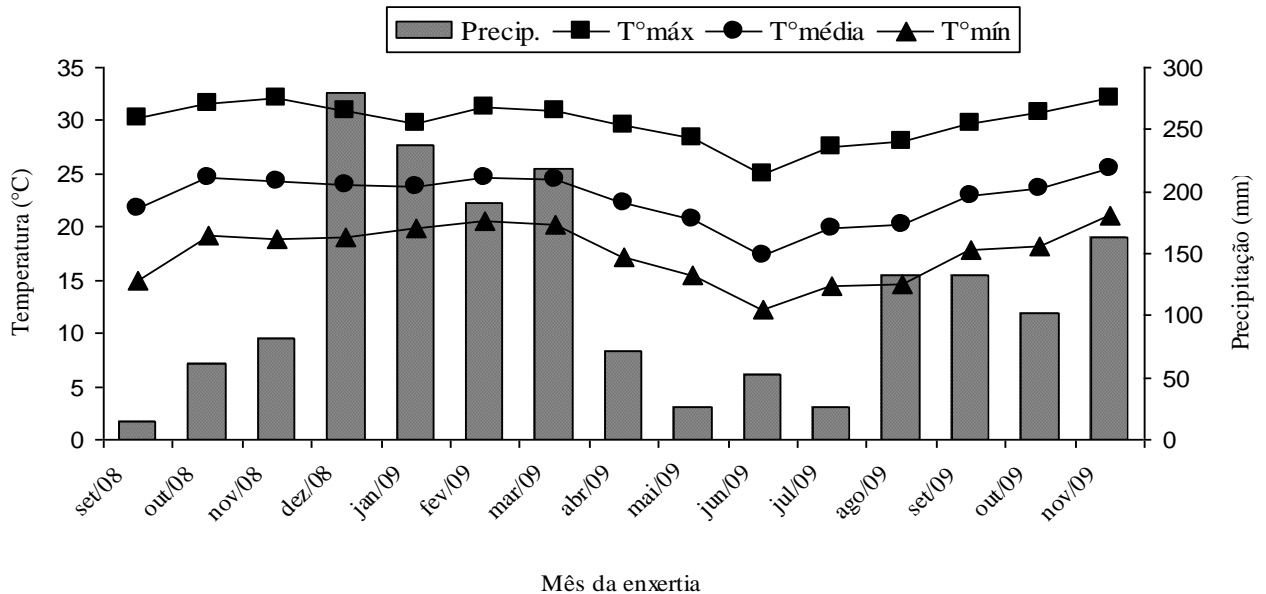


FIGURA 5. Temperaturas mínimas, médias, máximas e precipitação média durante os meses de enxertia, no município de Jaboticabal-SP. Dados da Estação Meteorológica da FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP.

4.1.2. Número médio de brotos emitidos

Para número médio de brotos emitidos, a avaliação aos 90 DAE demonstrou não haver diferença estatística (Figura 6), mesmo com a discrepância dos valores de dezembro/08 (1,74 brotos) e maio/09 (0,0 broto).

Resultados semelhantes foram observados por SUGUINO et al. (2003), na enxertia de camu-camu por fenda cheia em diferentes meses do ano, não tendo significância no número de brotos emitidos.

Por outro lado, OLIVEIRA et al. (2008) demonstraram que os diferentes meses do ano afetam a emissão de brotos em variedades de abacate 'Hass' e 'Fortuna'.

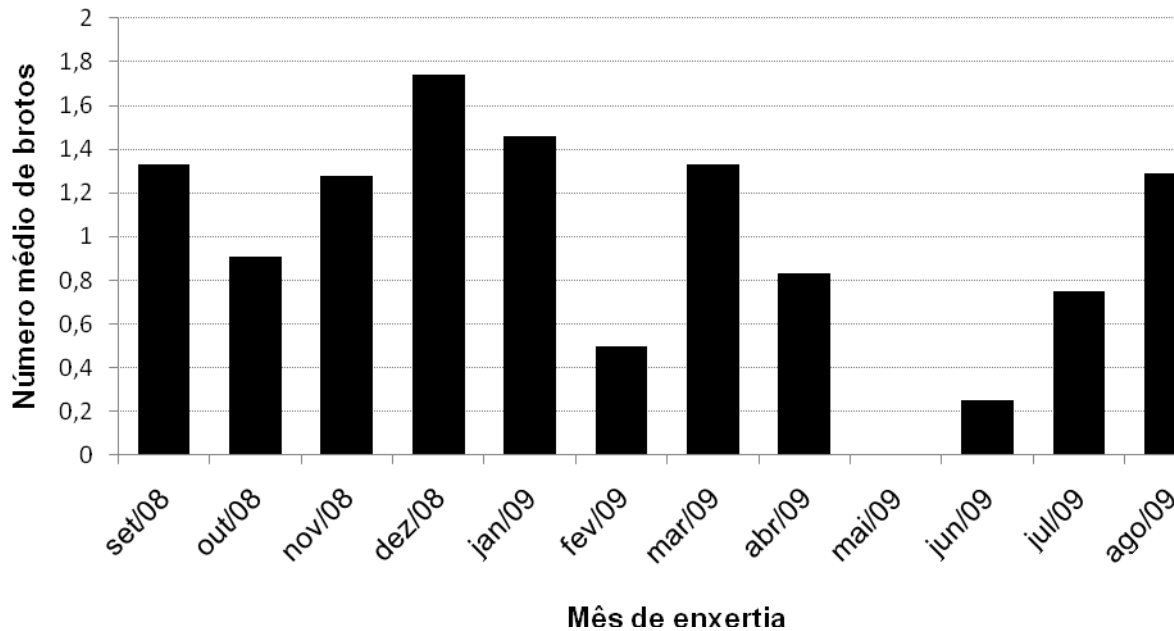


FIGURA 6. Número médio das brotações do rambutan aos 90 DAE por fenda cheia, no período de setembro de 2008 à agosto 2009. Jaboticabal-SP, 2010.

4.1.3. Comprimento das brotações e Número de folíolos

Para o comprimento médio das brotações houve diferença significativa apenas entre o mês de agosto/09 (fim do inverno e início da primavera) com brotações médias de 24,8 cm e maio/09 que não induziu brotações, no entanto, não há diferença quando comparados aos demais meses (Figura 7).

De forma semelhante ao comprimento das brotações, observa-se para o número médio de folíolos que a enxertia de agosto/09 proporcionou maior número dos mesmos folíolos (5,0), em contrapartida, os enxertos realizados em maio/09 não emitiram folíolos.

As enxertias realizadas nos meses mais frios do ano prejudicam tanto o pegamento, quanto a emissão de brotos e de folíolos, principalmente em plantas tropicais, pois não tendo energia suficiente para a cicatrização dos tecidos, os garfos acabam ressecados.

Na Austrália, o desenvolvimento dos enxertos do rambutan é reduzida durante os meses no qual as médias de temperaturas mínimas estão abaixo de 22°C, enquanto que, temperaturas acima de 40°C são prejudiciais às brotações (Tindall, 1994).

DICZBALIS & MENZEL (1998), estudando o efeito de baixas temperaturas atuando no crescimento e assimilação de CO₂ em plantas de rambutan, acondicionadas em estufa e casa de vegetação, concluíram que a assimilação de CO₂ e o crescimento de rambutan são reduzidos com temperaturas baixas durante o dia, entretanto, esse efeito é mais pronunciado em temperaturas noturnas próximas à 14°C.

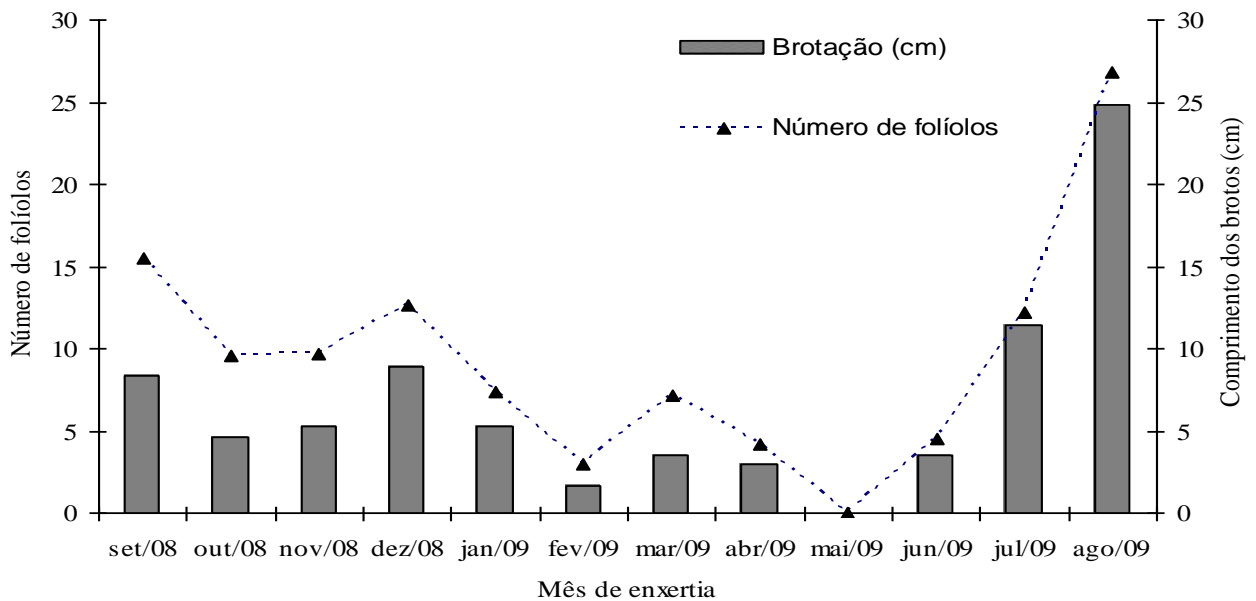


FIGURA 7. Comprimento médio das brotações (cm) e número médio de folíolos do rambutan aos 90 DAE por fenda cheia, no período de setembro de 2008 à agosto 2009. Jaboticabal-SP, 2010.

4.2. Experimento 2 – Estaquia

As doses testadas de AIB em cada um dos três métodos de aplicação do regulador para estacas de rambutanzeiro durante o verão não tiveram efeito significativo para nenhuma das variáveis analisadas do experimento. Por serem processos bastante distintos foram analisados individualmente.

A aplicação de uma concentração ótima de reguladores de crescimento, objetivando a emissão de raízes é tão complexa que as variedades de uma mesma espécie podem resultar em diferentes respostas, assim como os métodos utilizados e as respectivas concentrações (Figura 8).

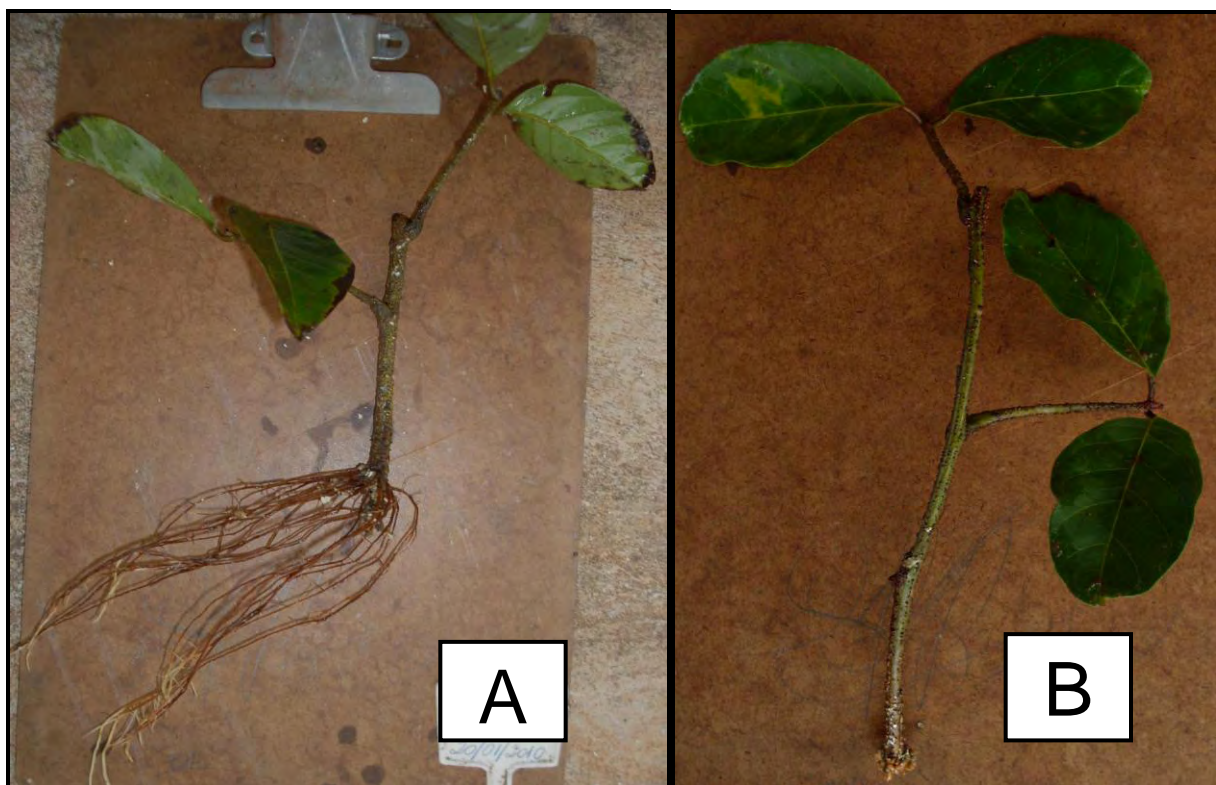


FIGURA 8. Estacas de rambutan aos 90 dias após estaquia, mostrando a presença de raízes (A) e a presença de calos (B).

4.2.1. Imersão Lenta (IL)

Observa-se alta taxa de sobrevivência das estacas após 90 dias, embora baixo enraizamento, onde o máximo valor observado foi de 22,5% na dose de 400 mg. L⁻¹, porém essa concentração induziu poucas raízes, e com tamanho reduzido, quando comparado as doses de 100 e 200 mg. L⁻¹, mesmo não havendo diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 2).

Para a porcentagem de enraizamento, resultados semelhantes foram observados por MARTINS (1998) que utilizando AIB no tratamento das estacas de lichia (*Sapindaceae*) imersas por 14h, durante o verão, não obtiveram diferença estatística. Por outro lado, CARVALHO et al. (2005), observaram efeito fitotóxico para a porcentagem de sobrevivência, enraizamento em imersão lenta por um período de 24 horas.

Tabela 2. Médias (dados originais, não transformados) de sobrevivência (Sobrev.), calejamento (Calej.), enraizamento (Enraiz.), número (Núm.) e comprimento (Comp.) de raízes para estacas de rambutanzeiro em imersão lenta durante o verão. Jaboticabal, UNESP/FCAV, 2010.

| Doses (mg. L ⁻¹) | Sobrev. (%) | Calej. (%) | Enraiz. (%) | Núm. raízes | Comp. raízes (cm) |
|---------------------------------|----------------------|---------------|----------------|----------------|----------------------|
| Médias | | | | | |
| 0 | 60,0 NS ¹ | 20,0 NS | 15,0 NS | 1,5 NS | 9,5 NS |
| 100 | 77,5 | 20,0 | 15,0 | 7,6 | 7,8 |
| 200 | 57,5 | 10,0 | 15,0 | 7,6 | 7,8 |
| 400 | 75,0 | 17,5 | 22,5 | 1,9 | 3,0 |
| CV (%) | 27,4 | 67,1 | 44,0 | 55,2 | 50,1 |
| D.M.S. (Tukey) | 33,0 | 30,8 | 21,4 | 2,3 | 2,6 |

¹ NS = Não significativo

4.2.2. Imersão Rápida em Talco (IT)

Os resultados abaixo mostram que a utilização de AIB na forma sólida (talco) resultou nas maiores médias de sobrevivência e de calejamento, porém com as menores médias de enraizamento, número e comprimento de raízes (Tabela 3) quando comparadas aos demais métodos.

Mesmo não havendo diferença significativa entre as doses, a testemunha foi a que resultou em maior número de estacas enraizadas e desenvolvidas.

YAMAMOTO et al (2010), trabalhando com estacas de goiaba com uso de diferentes doses de AIB via sólida (talco), também não observaram diferença entre a porcentagem de sobrevivência e de enraizamento, da mesma maneira que para o número e comprimento das raízes.

Tabela 3. Médias (dados originais, não transformados) de sobrevivência (Sobrev.), calejamento (Calej.), enraizamento (Enraiz.), número (Núm.) e comprimento (Comp.) de raízes para estacas de rambutanzeiro em imersão rápida em talco durante o verão. Jaboticabal, UNESP/FCAV, 2010.

| Doses (mg. L ⁻¹) | Sobrev. (%) | Calej. (%) | Enraiz. (%) | Núm. raízes | Comp. raízes (cm) |
|---------------------------------|----------------------|---------------|----------------|----------------|----------------------|
| | Médias | | | | |
| 0 | 60,0 NS ¹ | 20,0 NS | 15,0 NS | 1,50 NS | 9,45 NS |
| 1000 | 82,5 | 32,5 | 2,5 | 0,50 | 1,13 |
| 3000 | 85,0 | 47,5 | 5,0 | 0,25 | 2,06 |
| 5000 | 72,5 | 37,5 | 2,5 | 0,25 | 1,50 |
| 7000 | 87,5 | 42,5 | 10,0 | 0,75 | 2,47 |
| CV (%) | 21,05 | 41,64 | 78,38 | 38,58 | 66,75 |
| D.M.S. (Tukey) | 29,43 | 32,96 | 21,70 | 0,85 | 2,33 |

¹ NS = Não significativo

4.2.3. Imersão Rápida em Álcool (IA)

A imersão em álcool foi o método que apresentou as maiores médias de enraizamento (25%) na dose 3000 mg.L⁻¹, quando comparado aos demais métodos. Este método também foi o que apresentou o maior comprimento de raízes (12,2 cm) para a dose 1000 mg.L⁻¹ (Tabela 4).

Trabalhando com o mesmo método, BASTOS et al. (2006) testaram o enraizamento de estacas de lichieira e observaram que a dose de 6000 mg.L⁻¹ resultou em maior número de estacas enraizadas, porém não houve influência para sobrevivência, calejamento e número de raízes entre os tratamentos, corroborando com os resultados obtidos no presente trabalho.

Já CARVALHO et al. (2005), utilizando AIB em lichia, com imersão rápida em álcool, observou que o regulador não influenciou a porcentagem de sobrevivência e enraizamento, número e comprimento de raízes.

ALMEIDA et al. (2003), testando a utilização de diferentes doses de AIB em estaquia de abieiro, por meio de solução alcoólica, também concluíram que os tratamentos não influenciaram a porcentagem de sobrevivência e enraizamento, assim como o número e comprimento de raízes

Tabela 4. Médias (dados originais, não transformados) de sobrevivência (Sobrev.), calejamento (Calej.), enraizamento (Enraiz.), número (Núm.) e comprimento (Comp.) de raízes para estacas de rambutanzeiro em imersão rápida em solução alcoólica durante o verão. Jaboticabal, UNESP/FCAV, 2010.

| Doses (mg. L ⁻¹) | Sobrev. (%) | Calej. (%) | Enraiz. (%) | Núm. raízes | Comp. raízes (cm) |
|---------------------------------|----------------------|---------------|----------------|----------------|----------------------|
| Médias | | | | | |
| 0 | 60,0 NS ¹ | 20,0 NS | 15,0 NS | 1,50 NS | 9,45 NS |
| 1000 | 55,0 | 30,0 | 15,0 | 2,63 | 12,24 |
| 3000 | 72,5 | 35,0 | 25,0 | 1,21 | 9,61 |
| 5000 | 65,0 | 30,0 | 7,5 | 1,50 | 4,72 |
| 7000 | 60,0 | 40,0 | 15,0 | 2,58 | 2,58 |
| CV (%) | 29,98 | 49,95 | 51,84 | 41,03 | 54,64 |
| D.M.S. (Tukey) | 35,31 | 34,97 | 24,35 | 1,29 | 3,02 |

¹ NS = Não significativo

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que o trabalho foi realizado, pode-se concluir que:

1. É possível realizar a propagação vegetativa do rambutan por enxertia em garfagem do tipo fenda cheia, sendo os meses de agosto e setembro os mais propícios à aplicação do método, e o mês de maio o menos propício.
2. A melhor época do ano, para a realização da enxertia no rambutanzeiro, é a primavera.
3. Dentre os meses avaliados, ao longo do ano, agosto foi o que proporcionou o maior desenvolvimento dos brotos e maior número de folíolos por enxerto.
4. Não houve influência da utilização do AIB, em nenhum dos métodos testados, no sucesso da estaquia.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.D.; XAVIER, A.; DIAS, J.M.M.; PAIVA, H.N. Influência das auxinas (AIB e ANA) no enraizamento de miniestacas de clone de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. **Revista Árvore**. v.31, n.3, p.455-463, 2007.

ANDRADE, R. A. de; LEMOS, E.G.M; MARTINS, A.B.G.; PITA JR., J.L. Caracterização morfológica e química de frutos de rambutan. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.4, p.958-963. 2008.

ARAÚJO, F. P. de; NETO, M. T. C. Influência de fatores fisiológicos de plantas-matrizes e de época do ano no pegamento de diferentes métodos de enxertia do umbuzeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v.24, n.3, p.752-755. 2002.

ARAÚJO, I. A. de; FRANCO, C. F. O.; SANTOS, E. S.; NETO, M. B. Influência de tipo e época de enxertia na propagação da mangabeira (*Hancornia speciosa* **Gomes**). In: **SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA**. ARACAJU, SE: Embrapa semi-árido, dez/2003. 1 CD-ROM.

BASTOS, D.C.; PIO, R.; SCARPARE FILHO, J.A.; ALMEIDA, L.F.P. de; ENTELMANN, F.A.; ALVES, A.S.R. Tipo de estaca e concentração de ácido indolbutírico na estaquia da lichieira. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.30, n.1, p. 97-102. 2006.

BATTEY, N.; TOOKE, F. Molecular control and variation in the floral transition. **Current Opinion in Plant Biology**, Amsterdam, v.5, p.62-68,2002.

BIASI, L.C.; STOLTE, R.E.; SILVA, M.F. Estaquia semilenhosa de pessegueiro e nectarineira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000. **Resumos...**Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical/SBF, 2000. p.627. 1 CD-ROM

BRUNNER, B. 2002. Rambutan (*Nephelium lappaceum*) grafting experiments. **Horticultural Researcher**, Porto Rico. Disponível em: <<http://www.quisqualis.com/01Ramb.html>>. Acesso em: 5 mar 2010

CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W.; SABINO, J.C.; REGITANO, O. Enxertia precoce da noqueira-macadâmia. **Bragantia**, v.47, n.2, p.289-293. 1988.

CARVALHO, C.M.; CUNHA, R.J.P.; RODRIGUES, J.D. Enraizamento de estacas semilenhosas de lichieira utilizando ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 95-97. 2005,

CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. **Sistema de informação de mercado, São Paulo**: seção de economia e desenvolvimento. São Paulo, 2009. não publicado.

DICZBALIS, Y; MENZEL, C.M. Low temperatures decrease CO₂ assimilation and growth in the tropical rambutan. **Journal of horticultural science and biotechnology**, Austrália, v. 73, n.1, p. 65-71, 1998.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMAN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G.R. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFPEL, 1995. 179 p.

FACHINELLO, J.C.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E. **Fruticultura**: fundamentos e práticas. UFPEL, Pelotas, 1996, 311p.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221p.

FINARDI, N.L. A nebulização na propagação vegetal. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 1988, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Comissão de Estudos e Desenvolvimento de Floricultura e Paisagismo no RS, 1988. p.51-53.

FRAZON, R.C.; GONÇALVES, R.S.; ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M.C.B.; TREVISAN, R. Propagação da pitangueira através da enxertia de garfagem. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, 2008, p. 488-491.

GAUTAM, D.R., CHAUHAN, J.S. Rooting and establishment of juvenile pecan(*Carya illinoensis* (Wang) K. Koch) stem cuttings as influenced by planting season and IBA concentrations. **Progressive Horticulture**. v.20, n.3/4, p.229-304, 1998.

GONTIJO, T.C.A.; RAMOS, J.D.; MENDONÇA, V.; PIO, R.; NETO, S.E.A.; CORRÊA, F.L.O. Enraizamento de diferentes tipos de estacas de aceroleira utilizando ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.2, p.290-292. 2003

HARTMANN, H.T.; HANSEN, C.J. Rooting of softwood cuttings of several fruit species under mist. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, College Park, v.66, p.157-167, 1955.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR., F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. New Jersey: Prentice-Hall, 2002. 880 p.

MARTINS, A.B.G. **Enraizamento de estacas enfolhadas de três variedades de lichia (*Lichi chinensis* Sonn.)**. 1998. 100f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.

MARTINS, A.B.G.; RAMOS, R.A.; SILVA, A.V.C. Tipo de porta-enxerto e anelamento de ramos no pegamento da enxertia em lichieira (*Litchi chinensis* SONN). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.175-177, 2002.

MAYER, N.A.; NACHTIGAL, J.C.; PEREIRA, F.M. Propagação vegetativa do umezeiro (*Prunus mume* Sieb & Zucc.) por estaquia herbácea em câmara de nebulização. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000. Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical/SBF, 2000. p.254 1 CD-ROM.

MELETTI, L.M.M.; TEIXEIRA, L.A.J. **Propagação de plantas**. In: MELETTI, L.M.M.. (Org.). Propagação de frutíferas tropicais. Guaíba: Editora Agropecuária, 2000. p.13-49.

NACHTIGAL, J.C. PEREIRA, F.M.; DALL'ORTO, F.A.C.; OJIMA, M.; MARTINS, F.P. Propagação vegetativa do umezeiro (*Prunus mume* Sieb & Zucc) por meio de estacas herbáceas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.21, n.2, p.226-8. 1999.

OLIVEIRA, I.V.M.; CAVALCANTE, I.H.L.; FRANCO, D.; MARTINS, A.B.G. Influência da época do ano no sucesso da enxertia de abacateiro Hass e Fortuna. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 30, n. 4, 2008, p. 1162-1166 (Comunicação Científica).

ONG, P. K. C.; ACREE, T. E.; Lavin, E. H. Characterization of Volatiles in Rambutan Fruit (*Nephelium lappaceum* L.). **Journal of Agricultural Food Chemistry**, v.46, p.611-615, 1998.

PASQUAL, M.; CHALFUN, N.N.J.; RAMOS, J.D.; VALE, M.R. do; SILVA, C.R. de. **Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137p.

PEREIRA, F.M.; OIOLI, A.A.P.; BANZATTO, D.A. Enraizamento de diferentes tipos de estacas enfolhadas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em câmaras de nebulização. **Científica**, São Paulo, v.11, n.2, p.239-244, 1983.

PEREIRA, F.M.; MARTINEZ JR., M. **Goiaba para industrialização**. Jaboticabal, Ed. Legis. Suma, 1986. 137p.

REZENDE, O.P.; PIMENTEL, L.D.; ALVES, T.L.; MORGADO, M.A.D.; NEVES, L.G.; BRUCKNER, C.H. Estaquia de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) em miniestufas constituídas de garrafas de poliestireno, avaliando-se cinco substratos. **Revista Ceres**. v.52, n.300, p.267-273. 2005.

RONCATTO, G.; NOGUEIRA FILHO, G.C.; RUGGIERO, C; OLIVEIRA, J.C. de; MARTINS, A.B.G. Enraizamento de estacas herbáceas de diferentes espécies de maracujazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.4, p.1094-99, 2008.

SACRAMENTO, C.K.; BARRETTO, W.S.; CERQUEIRA, L.S.; BARBOSA, A.M.M.; FARIA, J.C. Análise da qualidade de frutos de genótipos de ramboteiras (*Nephelium lappaceum* L.) cultivadas na região sul da Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas, v.19, n.1, p.01-06, 2007.

SACRAMENTO, C. K.; LUNA, J. V. U. Potencial do cultivo do rambutão na região sul da Bahia. **Bahia Agrícola**, v. 6, n. 3, nov. 2004. p. 24-26.

SCARPARE FILHO, J.A. **Enraizamento de estacas herbáceas de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch), sob efeito de reguladores de crescimento, em sistema de nebulização intermitente**. Piracicaba: ESALQ, 1990. 50p.

SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1998. 760p.

SOUZA, F.V. de et al. Enraizamento de estacas de caule juvenil de cajueiro 'anão-precoce' (*Anacardium occidentale* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.14, n.3, p.59-65, 1992.

TINDALL, H.D. **Rambutan cultivation**. Plant Production and Protection Paper, 121. Roma: FAO, 1994. 163 p.

TOFANELLI, M. B. D. **Enraizamento de estacas lenhosas e semilenhosas de cultivares de pessegueiro em diferentes concentrações de ácido indolbutírico**. Lavras, 1999, 87f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Lavras.

TORRES, A.C.; CALDAS, L.S. Técnicas e aplicações da cultura de tecidos de plantas. Brasília: ABCTP/EMBRAPA – CNPH, 1990. 433p.

VALMAYOR, R.V.; MENDONZA, D.B.; AYACARDO, H.B.; PALENCIA, C.O. Growth and flowering habits, floral biology and yield of rambutan (*Nephelium lappaceum* Linn.). **Philippine Agriculturist**. v. 7, n.54, p.359-374, 1971.

WENT, F.W. Specific factors other than auxin affecting growth and root formation. **Plant Physiol.**, v.13, p.55-80, 1938.

WATSON, B.J. Rambutan cultivars in north Queensland. **Queensland Agricultural Journal**. Queensland, Jan-Feb. n.114, p. 37-42, 1988.