ESTUDO DE DIVERSOS MÉTODOS DE PROPAGAÇÃO DA ACEROLEIRA (*Malpighia glabra* L.)

SILVANA CATARINA SALES BUENO
Engenheira Agrônoma

Orientador: Prof. Dr. Keigo Minami

**Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo, para a obtenção do título de
Mestre em Agronomia, Área de
Concentração: Fitotecnia.**

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Fevereiro - 1995

**ESTUDO DE DIVERSOS MÉTODOS DE PROPAGAÇÃO DA
ACEROLEIRA (*Malpighia glabra* L.)**

SILVANA CATARINA SALES BUENO

Aprovada em: 26/04/1995

Comissão julgadora:

Prof. Dr Keigo Minami

ESALQ/USP

Prof. Dr. Beatriz Apezato da Glória

ESALQ/USP

Prof. Dr. Ede Cereda

UNESP

Prof. Dr. Keigo Minami
Orientador

**A Deus pois..."Toda escritura é inspirada por
Deus..." (2 Timóteo 3.16)**

**A minha família e a meus amigos,
principalmente aos meus amados filhos**

Ana Sílvia e João Pedro

Dedico este trabalho

AGRADECIMENTOS

Nossa gratidão a todos que colaboraram nesta obra, especialmente ao meu orientador Prof. Dr. Keigo Minami pelo incentivo;

aos funcionários do Departamento de Horticultura da ESALQ pela dedicação;

ao Eng. Agron. Jewel Pinheiro pela contribuição material;

ao Eng. Agron. Takanoli Tokunaga pelos ensinamentos;

aos funcionários do Serviço de Prod. de Mudas de São Bento do Sapucaí

ao MS Celso Panzani pelo estímulo;

ao MS Paulo Sérgio Rodrigues de Araújo pelo momento;

à MS Clotilde Pinheiro Ferri pela colaboração e companheirismo;

à CAPES (Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior), pela bolsa de mestrado concedida;

à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pela oportunidade concedida.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	v
SUMMARY	vi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	35
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
5. CONCLUSÕES	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68

ESTUDO DE DIVERSOS MÉTODOS DE PROPAGAÇÃO DA ACEROLEIRA (*Malpighia glabra* L.)

Autora: Silvana Catarina Sales Bueno

Orientador: Prof. Dr. Keigo Minami

RESUMO

Foram comparadas três épocas de estaquia para estacas herbáceas, semi-lenhosas e lenhosas, tratadas e não tratadas com regulador de crescimento, em Piracicaba. A época influenciou na sobrevivência, calejamento e enraizamento. As estacas lenhosas apresentaram os maiores índices para enraizamento, nas condições estudadas; a aplicação de regulador de crescimento aumentou a sobrevivência das estacas e o sistema radicular. A estaquia realizada em São Bento do Sapucaí, com estacas lenhosas e semi-lenhosas, tratadas e não tratadas com regulador de crescimento, não mostrou resultados satisfatórios em fevereiro e maio. A enxertia em três épocas, por borbulhia e garfagem, cobertas ou não com saco plástico proporcionou os melhores resultados quando realizadas no início do crescimento vegetativo das plantas o que ocorreu quando houve aumento da temperatura. Os melhores resultados foram obtidos com garfagem, coberta com saco plástico em todas as épocas. Realizou-se também em São Bento do Sapucaí, uma avaliação da germinação e desenvolvimento das plântulas de aceroleira após o transplante, na sementeira em diferentes substratos, recipientes e ambiente. Quanto a germinação não houve diferença; mas os resultados sugerem que a fertilidade do meio de germinação influenciam o desenvolvimento das plântulas mesmo após o transplante. Quando os seedlings se desenvolveram em ambiente protegido, o desenvolvimento foi maior.

Palavras chave: acerola, propagação, reguladores de crescimento, estaquia, enxertia, substrato, germinação.

THE STUDY OF SEVERAL TYPES OF PROPAGATION OF WEST INDIAN CHERRY (*Malpighia glabra* L.)

Autora: Silvana Catarina Sales Bueno

Orientador: Prof. Dr. Keigo Minami

SUMMARY

A comparison was done between three seasons for the planting of cuttings, whether softwood, semi-woody, or woody, treated and non treated with growth regulator in Piracicaba. Survival, hardening and root formation depended upon the season. The woody cuttings presented the highest rates of root formation. Application of growth regulator increased survival of cutting and formation of their roots. The planting of cuttings carried out in São Bento do Sapucaí, with woody and semi-woody cuttings, treated and non treated with growth regulator, did not show satisfactory results for the months of February and May. Grafting in three seasons through inverted "T" budding and graftings, covered or not with plastic bags, in São Bento do Sapucaí, produced the best results when carried out at the beginning of the vegetative growth coincident with the increase of temperature. The best results were obtained with grafting, with plastic bag coverings during all the seasons. As the germination, there was no difference, among treatments; but the results suggest that the germination medium influences the development of the seedlings, even after the transplant. When the seedlings developed in a protected environment, their development were greater.

Index Terms: acerola, west indian cherry, propagation, growth regulotors, cuttings, grafting, substrates, germination.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com GONZAGA NETO et al. (1994), a aceroleira vem assumindo posição destacada entre as fruteiras, na região Nordeste do Brasil. Estima-se atualmente que somente na região do submédio São Francisco, uma dos principais polos de irrigação do Nordeste há uma área aproximadamente 1.000ha. Todavia, a maioria da área foi plantada com mudas propagadas via seminal (sexuadamente), proporcionando uma grande desuniformidade nos pomares. O que entre outros transtornos causa prejuízos financeiros no momento da comercialização devido a falta de padrão de qualidade definido para os frutos.

Atualmente, a acerola é detentora de grande prestígio, a nível nacional e internacional, devido ao alto teor de ácido ascórbico nos frutos. O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial desta fruta, sendo grande a perspectiva de consumo de outros mercados, a saber: o norte-americano, o japonês e o europeu. O interesse maior nesses mercados é basicamente pela polpa do fruto, na fabricação de cápsulas vitamínicas e no uso do ácido ascórbico, visando a conservação e enriquecimento de alimentos processados (ARAÚJO & MINAMI, 1994 e Bensimon, 1991 citado por ARAÚJO & MINAMI, 1994).

A aceroleira (*Malpighia glabra*), também conhecida como “Cereja das Antilhas”, ou “Cereja dos Barbados”, da família Malpighiaceae, sub-família Malpighioideae, gênero *Malpighia*, tem como origem a América Central (Mamede, 1993 citado por ARAÚJO &

MINAMI (1994). É uma planta de porte arbustivo e que frutifica praticamente o ano todo, em regiões de clima tropical.

A maioria dos trabalhos disponíveis na literatura se referem a multiplicação da aceroleira, nas condições edafoclimáticas do nordeste e norte brasileiros, onde as plantas tem crescimento ininterrupto. Porém na situação local, no sudeste brasileiro, implica na mudança da atividade metabólica e até mesmo na parada de crescimento das plantas.

A aceroleira pode ser facilmente propagada sexualmente, porém, o uso de clones não selecionados, trás como consequência, características indesejáveis ao cultivo como, baixa taxa de germinação, segregação hereditária, etc.

Várias técnicas de propagação assexuada tem sido usadas com sucesso, mas a estaquia se sobressai entre os demais. Entretanto, não se tem ainda uma tecnologia definida para a aplicação pelos viveiristas.

É conhecido que, para algumas espécies, a existência de reservas orgânicas é decisiva para o enraizamento e que uma árvore em crescimento quase permanente, deposita pouca ou nenhuma reserva em seus tecidos. Onde também as condições climáticas modificam o comportamento fisiológico de uma planta.

A eficácia do enraizamento de caules varia de acordo com vários fatores, dentre eles podemos citar: o tipo das estacas e a sua localização no caule, assim como a época do ano da coleta das mesmas. Devido a grande variação entre as espécies e até mesmo entre clones e variedades, torna-se difícil tirar conclusões exatas a respeito das relações destes fatores, sendo necessário observar para cada situação específica.

Este trabalho visa observar o enraizamento de diferentes tipos de estacas de aceroleira: herbácea, semi-lenhosa e lenhosa, em diferentes épocas do ano e estudar o efeito do regulador de crescimento (NAA) quanto ao número de estacas enraizadas e quantidade de raízes formadas; a enxertia por garfagem e borbulhia em diferentes épocas do ano e a germinação de sementes de acerola em diversos substratos bem como o desenvolvimento dos seedlings após o transplante.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Generalidades

LEDIN (1958) relata que os nativos das Antilhas, utilizavam os frutos deste arbusto, há muitos séculos. Porém o interesse pela “cereja das antilhas” só foi despertado após 1945, quando estudiosos da Escola de Medicina Tropical em Porto Rico, encontraram na parte comestível do fruto em questão, altos teores de ácido ascórbico entre 1030 e 3309mg por 100g de polpa (ASENJO & GUSMAN, 1946).

De acordo com ARAUJO & MINAMI (1994), o primeiro trabalho fitotécnico sobre a “cereja das antilhas” foi realizado pelo Dr. Salim Simão, da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Universidade de São Paulo, em Piracicaba, cujo título foi ‘Viabilidade das sementes da cereja das Antilhas’. O trabalho concluiu que a cereja das antilhas apresentava reduzido número de sementes férteis e que a baixa viabilidade das sementes deveria estar associada a fatores de ordem biológica ou genética ainda não estudados (SIMÃO, 1960).

A acerola pertence a família Malpighiaceae; sub-família Malpighioideae; o gênero *Malpighia* que é o único representante que inclui árvores ou arbustos que apresentam frutos comestíveis, dentre estes somente *M. glabra* ou *M. punicifolia* recebeu uma séria atenção (ARGLES, 1988).

ARAUJO & MINAMI (1994) afirmam que a maioria das autoridades concordam, embora façam algumas reservas, que somente uma espécie está envolvida e que o nome mais antigo, *M. glabra*, deveria ter primazia sobre *M. puniceifolia* e *M. emarginata*. Porém, alguns botânicos têm sugerido que a “cereja dos Barbados”, como planta cultivada, possa ser um híbrido entre *M. glabra* e *M. puniceifolia* (ARGLES, 1988).

De acordo com ALVES (1992), a aceroleira é descrita como um arbusto ou árvore de pequeno porte com 2-3 m de altura, possui pequeno tronco único com ramos densos, espalhados e geralmente curvados para baixo. As folhas são opostas, de pecíolo curto, ovaladas a elíptico-lanceoladas, com 2,5-7,5cm de comprimento, bases e ápices agudos e brilhantes na face adaxial e verde-pálidos na abaxial. As flores são perfeitas, dispostas em cachos axilares de 3 a 5, pedunculadas, com 1-2cm de diâmetro e de cor rosa esbranquiçadas a vermelha.

SIMÃO (1971) observa que a planta apresenta dois hábitos de crescimento: longitudinal e lateral. O crescimento longitudinal apresenta um novo desenvolvimento terminal entre 15,0 e 30,0cm, com longos internódios. O crescimento lateral se dá através de ramificações ou brotações laterais, usualmente terminais, com internódios muito curtos. Essas ramificações desenvolvem-se nas axilas das folhas, nos ramos do ano anterior e do mesmo ano.

2.2. Florescimento e frutificação

Segundo ARAUJO & MINAMI (1994), as flores ficam aptas a abrir entre 10 a 14 dias após as gemas floríferas se mostram visíveis e a antese parece estar relacionada a temperatura. O

florescimento se dá sucessivo e continuamente, nos ramos novos e nos ramos de vegetação do ano anterior.

ALVES (1992) reporta que a autopolinização é predominante, porém, ocorre também polinização cruzada em proporções razoáveis, o que parece ser responsável por frutos de maior tamanho.

Ocorre algum grau de incompatibilidade na polinização, agravada quando a planta se autofecunda e minimizada, quando ocorre polinização cruzada entre variedades diferentes (YAMANE & NAKASONE, 1961), é minimizada e a conseqüente ausência ou má formação de embriões (Miyashita et al., 1964, citado por ALVES, 1992).

Do florescimento à formação do fruto e sua maturação, decorrem em média, apenas 22 dias (MARINO NETO, 1986). No Havai, foi observada uma variação de 21 a 25 dias e no Brasil observaram um ciclo floral médio de 27 dias, em plantas cultivadas no Estado da Paraíba, sendo que a diferença entre o menor e o maior intervalo foi de 10, 22 e 32 dias respectivamente (Miyashita et al., 1964; Batista et al., 1991 citados por ALVES, 1992).

Em regiões tropicais, a frutificação se dá quase que continuamente, ocorrendo de 6 a 8 períodos de frutificação, sendo uns com maior rendimento (picos de frutificação), além da irrigação favorecer a frutificação (ARAUJO & MINAMI, 1994).

Os frutos de acerola, muitas vezes chamado de maçãzinha, devido à sua aparência e à existência do ácido málico, é uma drupa sub-globosa, de tamanho variado de 1 a 3cm de diâmetro e pesando de 2 a 12g. Pode conter três sementes pequenas, cada uma dentro de um caroço reticulado de textura apergaminhada que

constitui o endocarpo do fruto (MARINO NETTO, 1986; ALVES, 1992 e ARAUJO & MINAMI, 1994).

As sementes deixam de se formar numa proporção muito grande, devido as causas ligadas tanto às anormalidades do óvulo até a degenerescência do saco embrionário, falta de polinização, obstáculo à formação do óvulo e abortamento do embrião. Nos frutos, os caroços sem semente são em grande número, e representam os lóculos vazios. As sementes de acerola apresentam baixo índice de germinação (20-50%) (ARAUJO & MINAMI, 1994).

ALVES (1992) diz que no Brasil ainda não existem variedades definidas de acerola, o que conjuntamente com o plantio de mudas obtidas sexualmente, acarretam grande variação na produção de frutos por planta por ano.

Existe uma série de variedades e clones de características desejáveis de acordo com: porte da planta, produtividade, tamanho, teor de vitamina C e açúcares nos frutos (COUCEIRO, 1985).

Em 1949, na Estação Experimental Sub-Tropical da Flórida, foi selecionado um clone como sendo superior aos demais, denominado 'Flórida Sweet' e que apresentava certas características como: alta produtividade, melhor adaptada às condições subtropicais, vigor, desenvolvimento rápido, desenvolvimento aberto e vertical, mais tolerante ao frio e facilmente propagada por estaquia em relação aos outros clones (LEDIN, 1958).

ARAUJO & MINAMI (1994) reportam que as variedades foram classificadas em doces e azedas; tendo as azedas maior teor de ácido ascórbico que as doces.

3. Propagação

Existem dois tipos de propagação de plantas, o sexual e o assexual.

A propagação sexual se dá através da união de células gaméticas masculinas e femininas, resultando na formação de sementes e criação de indivíduos geneticamente diferentes (HARTMANN & KESTER, 1975).

A aceroleira pode se propagar por via sexual (sementes) e por via vegetativa através de várias práticas como estaquia, alporquia, mergulhia e enxertia (MARINO NETTO, 1986; ALVES, 1992). Entretanto, devido aos excelentes resultados obtidos com a estaquia, não se tem usado outros métodos (ARGLES, 1988).

3.1. Propagação sexual

KOLENISKOV (1964), SAMPAIO (1983) e também muitos outros autores citam que este tipo de propagação é muito utilizado com o objetivo de se obter novos cultivares por hibridação, devido às variações que ocorrem com as segregações genéticas.

Nos últimos anos, a acerola vem sendo multiplicada facilmente através de sementes, porém, o uso de clones não selecionados apresenta uma série de inconvenientes, tais como: segregação hereditária, baixa taxa de germinação em torno de 20-50%, devido à incompatibilidade na polinização e a conseqüente ausência ou má-formação de embriões (Yamane & Nakasone, 1961 e Miyashita et al., 1964 citados por ALVES, 1992; ARGLES, 1988; COUCEIRO, 1985 e MARINO NETTO, 1986).

GONZALEZ et al. (1994), citam que a aceroleira é uma planta que pode ser propagada pela maioria dos métodos existentes. Porém a propagação sexual pode ser uma opção mais simples e barata que tem sido bastante utilizada no Brasil.

A propagação sexuada é feita através de caroços, que são selecionados de plantas, com características desejáveis e bem nutridas e extraída de frutos senescentes. Semea-se os caroços, previamente lavados e secos à sombra, em sulcos distanciados 10cm um do outro com 1cm de profundidade. A germinação ocorre em 20-30 dias. Deve proceder repicagem, para sacos de polietileno preto com volume maior que 2/3, quando as plantas atingirem entre 6 a 10cm de altura. Procede-se o transplante para o local definitivo, quando as mudas alcançarem 25 a 30cm de altura. Quando estas permanecem mais que 6 meses nos sacos de polietileno, há o inconveniente de enovelamento do sistema radicular ou rompimento do saco, pelas raízes, o que dificulta a operação de transplante (ALVES, 1992 e ARAUJO & MINAMI, 1994).

BEZERRA et al. (1992) afirma que os pomares existentes no Nordeste são quase todos originários de propagação sexuada (de sementes), os quais têm mostrado variações qualitativas e quantitativas de produção.

Entretanto AZEREDO et al. (1994), a cultura da acerola apresenta alguns obstáculos, como a baixa porcentagem de sementes no interior do endocarpo e observou em um estudo realizado no município de Sapé (PB), que para cada amostra de 100 caroços existiu em média 40% de presença de sementes.

SIMPLÍCIO et al. (1994) afirmam que um dos fatores morfo-fisiológicos mais relevantes, que afetam a germinação de sementes de acerola, é a ausência de embrião, devido a problemas,

principalmente ligados à polinização e incompatibilidade na espécie *Malpighia glabra*.

SOUZA JR. et al. (1994), verificam que a seleção 'Inada' apresentou a maior porcentagem de embriões normais (52,51%) em relação às seleções 'Coopama' (32,05%) e 'Okinawa' (22,54%).

Entretanto, estudos realizados por ALMEIDA et al. (1990), as sementes de aceroleiras irrigadas propiciaram 55,2% de germinação.

3.2. Substratos para sementeação

Conforme CHU (1991), a acerola apresenta dependência endomicorrízica e que a inoculação feita após 30 dias da germinação promoveu, após 90 dias aumento de 427% em altura, 941% em produção de matéria seca, 3133% na absorção de P e 1011% na absorção de K, das mudas inoculadas, quando comparadas às plantadas em solo fumigado, mesmo com aplicação de solução nutritiva. Os fungos *Gigaspora margarita* e *Glomus manihotes*, foram os que apresentaram maior taxa de colonização.

A sementeação pode ser feita em canteiros (alfobre), que devem ser adequadamente preparadas com um terço de areia, um terço de terra comum (não praguejada de sementes daninhas) e um terço de esterco de curral, de preferência bovino e bem curtido. Na falta deste poderá ser utilizada outra matéria orgânica e a areia poderá ser substituída por vermiculita. (MARINO NETTO, 1986).

ARAUJO & MINAMI (1994) recomendam que a sementeação seja feita em alfobres (canteiros ou caixas de madeira), com largura entre 1 e 1,5m e comprimento variável, com substrato

constituído de terriço peneirado e matéria orgânica bem curtida, na proporção de 2:1. Segundo os mesmos autores têm-se utilizado "gerbox", com substrato de areia lavada ou com uma mistura de terriço peneirado e vermiculita expandida de granulação pequena a média, numa proporção de 3:1 e 2:1, respectivamente.

De acordo com GERMANO et al. (1994), citando Barbosa et al. (1985), o substrato tem grande importância, na germinação de sementes, devido aos fatores: aeração, estrutura, capacidade de retenção de umidade, grau de infestação de patógenos, etc., que variam de acordo com o substrato, e favorecem ou prejudicam o processo germinativo.

GERMANO et al. (1994), verificam 25,6% de germinação de sementes de acerola, quando se utilizou vermiculita como sustrato; 18,4% em areia; 17,2% em areia (50%) + vermiculita (50%) e 5,9% em areia (50%) + serragem (50%).

3.3. Propagação assexual

De acordo com Sampaio (1983) citado por SCARPARE FILHO (1990), o multiplicador de plantas tem como objetivo a manutenção dos genótipos de indivíduos que possuem características desejáveis, utilizando para tal a propagação assexuada e estabelecendo um clone.

A propagação vegetativa tem como principal razão a reprodução exata de qualquer planta individual (HARTMANN et al., 1981), além do que, este método é mais rápido que o sexual (JANICK, 1968).

A reprodução de indivíduos, a partir de partes vegetativas das plantas matrizes, se baseia na capacidade que tem os

órgãos aéreos e subterrâneos de produzir novos ramos e raízes (HARTMANN e KESTER, 1975).

Os principais processos de propagação assexual são: estaquia, mergulhia, alporquia e enxertia (SIMÃO, 1971).

Conforme GONZAGA NETO et al. (1994), a reprodução assexuada da aceroleira, assegura maior precocidade na produção bem como mantém as características genéticas da planta multiplicada, garantindo a formação de pomares uniformes e com plantas selecionadas.

4. Estaquia

A propagação através da estaquia é muito utilizada na fruticultura. Neste processo, partes dos ramos, das raízes ou das folhas, são retiradas da planta matriz e colocadas em condições ambientais favoráveis, para a regeneração de raízes e ramos, formando uma nova planta, idêntica à planta matriz (HARTMANN et al., 1981).

ADRIANCE & BRISON (1939) conceituaram estaquia como o processo de propagação de plantas pelo uso de partes vegetativas que, colocadas sob condições adequadas, desenvolvem uma planta completa.

De acordo com SIMÃO (1971), a estaca caular ou fragmentos dela, deve conter no mínimo uma gema que é destacada da planta e colocada no substrato para enraizamento.

HARTMANN & KESTER (1975) e vários outros autores concordam que a estaquia apresenta as seguintes vantagens para várias espécies: a) método rápido e simples; b) baixo custo; c)

obtenção de muitas plantas em curto período a partir de poucas matrizes; d) uniformidade das plantas; e) geralmente mantém as características das plantas progenitoras sem variação genética.

Entretanto, GRUMBERG (1928); DIAZ & SANTIAGO (1978): afirmaram como desvantagens da estaquia: o sistema radicular superficial, com ausência de raiz pivotante que facilita a remoção das plantas pela ação de ventos fortes e ainda possibilita uma maior dissiminação de patógenos.

O processo de propagação assexuada é mais eficiente quando se quer assegurar as características varietais favoráveis de clones selecionados da acerola, sendo o mais utilizado comercialmente, a estaquia, pelo rendimento que oferece (ALVES et al., 1990; ARGLES, 1988; COUCEIRO, 1985 e ALVES, 1992).

Todavia, MARINO NETTO (1986) considera que o processo de propagação da acerola por meio de estacas deveria ser utilizado somente por viveiristas especializados devido envolver instalações adequadas com melhores cuidados, implicando em mudas mais caras.

4.1. Fatores que afetam o enraizamento de estacas

A formação de raízes nas estacas depende das condições internas da planta-matriz e do meio em que são colocadas. Embora seja evidente que a condição fisiológica da planta tenha relevante papel, pouco se conhece sobre os fatores internos, em virtude das estacas de uma mesma planta enraizarem mais facilmente, em uma determinada época em relação a outras, independente do tratamento a que são submetidas.

SIMÃO (1971) relata que a formação de raízes é influenciada pelas condições internas e do ambiente. Segundo HARTMANN & HANSEN (1958) e JANICK (1968), a capacidade que tem uma estaca para formar raízes é devido a ação de substâncias naturais de crescimento presentes nas células, nas folhas e gemas. Há vários grupos de substâncias, dentre eles as auxinas, as citocininas e as giberelinas.

A capacidade de enraizamento de estacas varia entre espécies, variedades clones, a idade e a natureza dos ramos, sendo assim, torna-se difícil saber de antemão se as estacas tomadas de um determinado clone enraizarão ou não com facilidade. As estacas de alguns cultivares enraizam facilmente, mesmo com os mais modestos cuidados (Janick, 1968 e Assaf, 1966 citados por SCARPARE FILHO, 1990).

As estacas de plantas novas enraizam geralmente melhor que as estacas de plantas adultas (KRAMMER & KOZLOWSKI, 1972). Segundo JANICK (1968), plantas adultas de difícil enraizamento podem enraizar mais facilmente quando ocorre a reversão à fase juvenil.

PÁDUA (1983) relatou sobre a influência dos fatores: temperatura, umidade e luz, no leito de enraizamento.

Diversos autores entre eles HARTMANN & KESTER (1975); LEDIN (1958) e ARGLES (1988) concordam que o tipo de estaca influencia na capacidade de enraizamento.

Segundo KOSSUTH et al. (1981), além dos fatores luz, umidade e temperatura, outros fatores influenciam no enraizamento de estacas e dentre eles citam: a sua localização na planta, a estação do ano, auxinas, vitamina, carbono, açúcares, aminoácidos, lipídeos, etileno e inibidores do crescimento.

Assim, os principais fatores que afetam o enraizamento das estacas são:

- a) Tipos de estacas;
- b) Condições fisiológicas das estacas;
- c) Época do ano em que são retiradas as estacas;
- d) Reguladores de crescimento;
- e) Espécies e cultivares;
- f) Juvenilidade.

Porém, torna-se difícil chegar a uma conclusão, pois, experiências com uma espécie ou mesmo com um clone não são aplicáveis a outros. Ocorre também a interação dos diversos fatores de influência no enraizamento de estacas, fazendo-se necessário estudar cada situação específica.

4.1.1. Fatores Mesológicos

Os fatores umidade (no substrato e na atmosfera); temperatura (no substrato e na atmosfera) e a luz são de grande importância para o enraizamento de estacas (JANICK, 1968; HARTMANN & KESTER, 1975).

a) Umidade

Este fator é um dos mais relevantes para o processo de enraizamento de estacas, pois com excesso ou insuficiência de umidade haverá a morte das estacas.

De acordo com JANICK (1968), o meio de enraizamento deve proporcionar oxigênio e umidade suficientes e também ser livre de patógenos. Não sendo necessário que o meio forneça nutrientes até o estabelecimento do sistema radicular.

HARTMANN & KESTER (1975) afirmam que a presença de folhas nas estacas é um forte estímulo para o início do enraizamento.

Em espécies que enraizam com facilidade, a formação rápida das raízes permite que a água absorvida por estas compense a quantidade eliminada pelas folhas; o que não ocorre em espécies de enraizamento lento. Assim deve-se reduzir a transpiração das folhas a níveis muito baixos e, para tanto, a pressão de vapor da atmosfera que as rodeia deve manter-se semelhante à pressão de água existente nos espaços intercelulares da folha (HARTMANN & KESTER, 1975). JANICK (1968) indica a nebulização intermitente, objetivando a formação de névoa, aspergindo por quatro (4) segundos, cada cinquenta e seis (56) segundos.

ALVES (1992), citando Bezerra et al. (1991) e Nascimento (1991), em trabalhos recentes comprovaram que nebulização (umidade 70-80%), substrato contendo areia lavada e vermiculita na proporção 4:1, o enraizamento das estacas de acerola foi maior que 70% e não diferiu das estacas onde se utilizou promotores de crescimento.

Para o enraizamento de estacas com folhas, a umidade da atmosfera deve ser alta para reduzir a transpiração pelas folhas. Para tanto, deve-se aspergir as folhas com frequência. Quando ocorre murchamento pronunciado das estacas, devido a redução da umidade, pode ocorrer danos irreversíveis nas estacas, de tal forma que elas não voltem a enraizar, mesmo quando as condições de umidade voltem a normalidade (HARTMANN & KESTER, 1975).

HARTMANN et al. (1981) relatam que sob nebulização, as condições para o enraizamento são melhores, pois, a transpiração e a temperatura da estaca se mantêm relativamente baixa. Com isso, a intensidade luminosa pode ser alta, mantendo maior atividade fotossintética das folhas.

ARGLES (1988), citando Nelson & Goldweber (1957) e Doraipandian (1972), relata que a nebulização intermitente por vinte e quatro (24) e cinco (5) segundos a cada minuto, respectivamente, durante as horas de luz do dia, vem sendo avaliadas para estacas de acerola.

Com o objetivo de manter a umidade do ar (condições do Nordeste Brasileiro), MEDEIROS et al. (1994), construíram paralelamente ao canteiro utilizado para o enraizamento de estacas sub-terminais com folhas, de acerola, uma canaleta de 0,2 m de largura por 0,2m de profundidade, revestida com plástico preto de espessura grossa, formando um túnel, cuja altura central foi de 0,4m e lateral de 0,15m. No inverno realizavam uma rega diariamente e no verão duas regas, com a finalidade de manter a estufa sempre úmida, completando assim a ação da evaporação da água da canaleta. Acima do túnel foi usada uma cobertura alta (1,2m do solo) com palha de coqueiro, para reduzir temperatura. Obtiveram assim 86% de enraizamento.

MUSSER et al. (1987) citando Ledin (1958) relata que o melhor método de multiplicação da acerola, em grandes quantidades, é por meio de estacas e que o meio de enraizamento deve ser poroso, permitindo boa aeração e drenagem, mas não tão grosseiro a ponto de provocar injúrias nas raízes por ocasião da retirada das estacas enraizadas. Segundo o autor, estão sendo usadas como meio de enraizamento a vermiculita, a turfa musgosa e a areia ou a mistura de alguns destes materiais.

Nas Antilhas Francesas, o modo de multiplicação mais usado é o da estaquia. Onde as estacas são colocadas em camas de areia grossa, onde se mantém a umidade constante, por meio de névoa artificial (Py & Fouqué, 1963 citados por MUSSEER et al., 1987).

BEZERRA et al. (1992) utilizam como substrato, para enraizamento de estacas de acerola, vermiculita de granulação média, enterrando-se cerca de 3 cm da base da estaca, sendo estas submetidas a um regime de nebulização intermitente sob telado; onde obteve porcentagens de até 87,3% de enraizamento das estacas.

LIMA et al. (1992) também utilizam vermiculita como substrato para enraizamento, onde o suprimento de umidade foi mantido por um sistema de microaspersão intermitente, sendo obtidos, através dos tratamentos utilizados, uma média de 64,39% de enraizamento.

MEDEIROS et al. (1994) utilizam como sustrato para o enraizamento de estacas de aceroleira, areia lavada + carvão vegetal triturado + cama de galinha, na proporção de 10:1:1 v/v, onde o enraizamento das estacas foi superior a 80%.

GONZALEZ et al. (1994) conseguiram até 53% de enraizamento, para estacas de aceroleira, quando utilizaram casca de

arroz carbonizada, como substrato, sob sistema de nebulização intermitente.

De acordo com Nelson & Goldweber (1957) e Ochse & Neark (1950; 1951) citados por ARGLES (1988), a mistura deve ser porosa permitindo boa drenagem e aeração. Sob certas condições de umidade, sob nebulização intermitente, a fibra de coco absorve muita umidade e ocorre encharcamento; já o zeolite (partículas de areia recobertas com uma película de carbonato de cálcio, formando esferas de 0,5 a 5,0 mm de diâmetro) tem um pH de 8,5, que para o enraizamento de algumas espécies é insatisfatório.

b) Temperatura

JANICK (1968) ressalta que o uso de calor na parte inferior dos leitos tem por finalidade manter a temperatura ao redor de 24°C, para formação de raízes, porque estimula a divisão celular na área de enraizamento. A temperatura da parte superior deve ser mais amena, objetivando diminuir a transpiração e a desidratação. Durante o dia, temperaturas entre 21°C e 26°C e temperaturas noturnas de 15°C a 21°C são ideais para a maioria das espécies.

SIMÃO (1971) e KRAMMER & KOZLOWSKI (1972) relatam que temperaturas ao redor de 25°C, favorecem o enraizamento, devido a maior divisão celular nesta faixa de temperatura.

HARTMANN & KESTER (1975) afirmam que, temperaturas diurnas entre 21°C e 27°C e temperaturas noturnas de 15°C, são favoráveis ao enraizamento, para a maioria das espécies. Temperaturas do ar excessivamente altas estimulam o desenvolvimento de gemas das estacas, ocorre maior transpiração e

perda de água pelas folhas, provocando necrosamento. É importante que ocorra o enraizamento antes das brotações e desenvolvimento dos ramos. Calor aplicado na base das estacas para mantê-las mais aquecidas que as gemas, estimula o crescimento das raízes antes destas. Os autores recomendam manter a base das estacas à temperaturas mais altas, cerca de 6°C a mais em relação ao topo das estacas. Os valores ideais seriam 24°C e 18°C respectivamente.

ADRIANCE & BRISON (1939) citam que deve-se atentar ao fator temperatura, principalmente quando se trata de estacas herbáceas, colocadas em estufas, pois neste ambiente em poucas horas, alcança-se temperaturas excessivamente altas e prejudiciais às estacas.

PÁDUA (1983) relata que a temperatura da base das estacas deve ser de 24°C e a do topo entre 21°C e 26°C durante o dia e entre 15 e 21°C durante a noite.

NASCIMENTO (1991) afirma que em casa de vegetação, com temperatura variando de 25°C a 30°C, umidade relativa de 70 a 80%, estacas de acerola com 20cm de comprimento, enterradas a 50% de profundidade, quando tratadas com IBA (ácido indol butírico) na concentração de 0, 2.000, 4.000, 6.000 e 8.000ppm após 60 dias de plantio não mostraram diferença significativa no enraizamento e brotação das estacas.

A ampla variação de temperatura que ocorre, durante o verão, promove uma subta mudança na umidade, o qual pode causar a desidratação da maioria das estruturas de propagação (STOUTMEYER, 1942).

Face ao exposto, o ambiente para o enraizamento das estacas deveria proporcionar temperaturas que não promovam

murchamento das estacas. ADRIANCE & BRISON (1939) citam que as casas de vegetação devem ser protegidas com sombreamento de tela (sombrite), pintura com cal ou outro material que reduza a intensidade luminosa e assim a temperatura.

c) Luz

Segundo JANICK (1968), a luz parece inibir a formação de raízes (ou inversamente, a falta de luz estimula). As estacas semi-lenhosas e as herbáceas reagem indiretamente à luz, devido à fotossíntese com a formação de carboidratos. Já estacas de plantas caducas, que possuem reservas e às quais pode ser fornecida auxina artificialmente, na ausência de luz enraizam melhor. Então, a luz influencia no enraizamento, conforme a planta e o método de propagação.

Conforme HARTMANN & KESTER (1975), a luz influencia em qualquer tipo de crescimento das plantas, pois é fonte de energia na realização da fotossíntese. Em estacas com folhas, o produtos da fotossíntese são essenciais para o enraizamento. A intensidade e duração da luz devem ser suficientes para que se produzam carboidratos em excesso, que serão utilizados na respiração.

O enraizamento de estacas é influenciado pelas condições de luz, durante o crescimento das plantas (HANSEN, 1987). E através de experimentos, concluiu que uma determinada condição não pode ser aplicada para qualquer espécie ou tipo de estacas. Como exemplo observou que a exclusão total da luz, antes da retirada das estacas, estimula o enraizamento em algumas espécies lenhosas.

JANICK (1968) cita que o estímulo ao enraizamento pode ser conseguido através do estiolamento do caule. Este estiolamento (através de coberturas opacas nas copas), provavelmente afeta o acúmulo de substâncias, como auxina e outras, que são instáveis na presença de luz.

4.2. Época do ano em que é realizada a estaquia

Segundo HARTMANN & KESTER (1975), a época do ano em que são coletadas as estacas exerce em alguns casos grande influência sobre o enraizamento das mesmas e pode ser o principal ponto para o sucesso desta atividade. Durante o ano todo é possível realizar a estaquia. Contudo, em se tratando de espécies decíduas, as estacas de madeira semi-lenhosa ou herbácea com folhas, a estaquia pode ser realizada durante o período de crescimento. Para as espécies sempre verdes de folhas largas ou estreitas, que possuem um ou mais períodos de crescimento durante o ano, procede-se a estaquia em diversas épocas relacionadas com certas temporadas de desenvolvimento.

SIMÃO (1971) relata que as estacas herbáceas de ponteiro são multiplicadas durante o ano todo, de preferência na primavera e verão.

BEZERRA et al. (1992), acham que a estaquia de acerola mostra variações de acordo com a época de retirada da estaca, com a utilização ou não de fitohormônio e com a concentração desses, e observaram que nas condições do nordeste brasileiro, estacas herbáceas, retiradas em abril, apresentaram um maior porcentual de enraizamento (87,3%) do que aquelas retiradas em fevereiro (47,5%). Porém, as estacas herbáceas retiradas no mês de

fevereiro desenvolveram um sistema radicular maior do que aquelas colhidas em abril.

Para LIMA et al. (1992), provavelmente a fenologia da planta em relação à época do ano (março) em que as estacas foram colhidas (para as condições do Nordeste brasileiro), aliadas às condições de casa de vegetação, proporcionaram altas taxas de enraizamento (64,39%).

De acordo com KOZŁOWSKI (1971) algumas espécies podem ser estaqueadas por um período de várias semanas a vários meses, entretanto para outras espécies a estaquia deverá ser realizada dentro de um curto período de uma a duas semanas, para que se obtenha êxito no enraizamento das estacas.

HARTMANN et al. (1981) verificaram que a época de estaquia varia sobremaneira, seja em relação a espécie e quanto ao tipo de estaca. Assim, as estacas herbáceas poderiam ser retiradas no período das águas e mesmo durante o ano todo. Porém existem casos em que ocorre um melhor enraizamento, quando as estacas são coletadas na primavera. Já as estacas lenhosas, geralmente enraizam mais facilmente, quando coletadas no período de repouso vegetativo, época em que a quantidade de reservas é maior.

Entretanto HARTMANN & KESTER (1975) afirmam que para cada planta específica há necessidade de observação a respeito da melhor época para se proceder a estaquia, pois, as condições fisiológicas dos tecidos vegetais são influenciados pela época do ano.

Segundo ARGLES (1988) citando Nelson & Goldweber (1957); Abrams & Jackson (1959) e Doraipandian et al. (1973); em Coibatore, estacas de acerola com folhas coletadas na estação de crescimento, tiveram melhor enraizamento e sobrevivência quando

comparada à estaquia realizada no período onde ocorre a abscisão das flores.

De acordo com ARAUJO & MINAMI (1994) a melhor época para se realizar a estaquia de acerola na Flórida, foram os meses mais quentes, onde se obtiveram as maiores porcentagens de enraizamento. Talvez as altas temperaturas do verão impliquem em brotos viáveis e com maior habilidade de enraizamento em detrimento de outras estações do ano em que ocorrem menores temperaturas. Porém, de acordo com SIMÃO (1971), geralmente estacas herbáceas podem ser propagadas durante o ano todo, o mesmo não se pode aplicar em se tratando de estacas lenhosas.

MEDEIROS et al. (1994) verificaram que a proporção de estacas sub-terminais de aceroleira enraizadas, com calo, sem calo e mortas, variaram conforme a época de retirada das estacas. Os maiores contrastes se observaram em relação ao enraizamento das estacas, que foi maior no inverno e menor no verão.

Conforme GONZALEZ et al. (1994), para o período de abril a junho em Londrina (PR), os melhores resultados de enraizamento de estacas de aceroleira, foram alcançados com estacas de consistência herbácea (52,5%) seguida de semi-lenhosas (27,1%) e lenhosas (6,78%). No período de dezembro não foi observado diferença significativa entre os resultados, porém, o mais alto percentual de enraizamento (53%) correspondeu às estacas semi-lenhosas.

SINSIRI (1991) observou que porcentagem de enraizamento das estacas de *Acacia auriculiformis*, retiradas na estação das chuvas, foi maior (80%) quando comparada com as estacas retiradas na estação da seca.

4.3. Tipos de estacas

WRIGHT (1975); FRETZ et al. (1979) e HARTMANN et al. (1981) classificam as estacas em vários tipos: a) de ramos: lenhosa, semi-lenhosa, herbácea (caducifólias e perenes), de folhas, de folhas com gemas; b) de raízes.

Conforme ADRIANCE & BRISON (1939), pode-se classificar as estacas de árvores lenhosas, de acordo com o estágio de crescimento do ramo, em lenhosas, semi-lenhosas e herbáceas.

As estacas variam em sua capacidade para formar raízes, de acordo com o tipo de tecido do caule do qual foram retiradas (JANICK, 1968). Podendo ser herbáceas, quando provenientes de crescimento não lignificado e suculentos e podem ser lenhosas (de madeira), com mais de um ano de idade.

ARAUJO & MINAMI (1994) citam a imprecisão quanto aos termos "lenhoso" e "terminal" para estacas de acerola pois: "LEDIN (1958) apresentou uma fotografia de uma estaca lenhosa com folhas, preparada para o enraizamento, a qual, parece ser a parte basal de uma brotação delgada, porque cada estaca está acompanhando as brotações laterais. Já MUSSER et al. (1987) refere-se as estacas semi-lenhosas como aquelas da parte mediana do ramo, com diâmetro aproximado de 5mm, com três pares de folhas", onde conseguiu um enraizamento de 91,7%, quando as estacas foram tratadas com NAA.

ALVES (1992) e PEREIRA et al. (1983), citam que a parte herbácea do ramo, consiste na porção mais imatura. E que este tipo de estaca possui grande capacidade para enraizar, porém, é a herbácea o tipo de estaca mais difícil de se manter viva.

HARTMANN & HANSEN (1958); SAMPAIO & BARBIN (1983); STOUTEMEYER (1942), concordam que a estaquia de estacas herbáceas sob nebulização intermitente, é a prática mais recomendável para se obter o enraizamento.

SÃO JOSÉ et al. (1993) citando Ruggiero (1987), verificou diferenças no enraizamento de estacas de maracujazeiro, quando estas apresentavam um nó e meia folha, um nó e uma folha e dois nós e duas meias folhas e dois nós e duas folhas.

KERSTEN & IBÁÑEZ (1993) verificaram, em um experimento de estacas tratadas com IBA, que houve diferença entre o enraizamento das estacas da posição mediana e apical o ramo, e que a maior porcentagem de estacas enraizadas foi nas obtidas da posição apical.

THIMBA & ITULYA (1982) concluíram que estacas retiradas das partes terminais de ramos de maracujazeiro tiveram um melhor enraizamento quando comparadas às estacas retiradas das regiões basais.

Conforme ALVES et al. (1990), o processo mais utilizado, a nível comercial, para a propagação da acerola, é a estaquia da parte terminal e subterminal do ramo.

MUSSER et al. (1987) concluiu que a utilização de ácido alfa-naftaleno-acético (NAA), influi na porcentagem de enraizamento de estacas de acerola com folhas, pois, estas estimulam o enraizamento e aumentam a sobrevivência das estacas.

De acordo com ARAUJO & MINAMI (1994), na Flórida e Porto Rico, o enraizamento de estacas lenhosas com folhas, de ramos terminais, em ambiente sob nebulização intermitente, proporcionou bons resultados.

Segundo LEDIN (1958), estacas lenhosas com folhas, com 12,5 a 25,0cm de comprimento e 6,0-13,0mm de diâmetro e possuindo 2 a 3 folhas no ápice da estaca, conferem resultados positivos.

ARGLES (1988), citando Nelson & Goldweber (1957, Abrams & Jackson (1959) e Doraipandian et al. (1973), afirma que as estacas não devem possuir diâmetro inferior a 6,0mm. As estacas com folhas, coletadas na estação de crescimento, proporcionaram melhor enraizamento e sobrevivência em relação àquelas retiradas na estação onde há abscisão de flores.

Alves et al. (1991) citado por BEZERRA et al. (1992), verificaram um enraizamento de 45% em estacas semi-lenhosas de acerola tratadas com AIB a 2400ppm.

Abrams & Jackson (1959) e Py & Fouque (1963) citados por BEZERRA et al. (1992), relataram que para estacas de ramos terminais e sub-terminais o tratamento com IBA, promoveram um aumento significativo.

BEZERRA et al. (1992) não encontrou diferença no enraizamento de estacas herbáceas e semi-lenhosas e verificou que as estacas de acerola com maior tamanho e de consistência semi-lenhosa apresentam melhores condições para estaquia.

MEHROTRA et al. (1991) compararam o enraizamento de estacas de ameixa, coletadas em janeiro (nas condições da Índia), retiradas da parte apical, sub-apical, pré-basal e basal do ramo; tratadas e não tratadas com IBA. Verificou que melhores resultados foram obtidos para estacas retiradas da porção basal dos ramos tratados com IBA.

4.4. Condições fisiológicas das estacas.

A relação entre os níveis de carboidratos e nitrogênio é fator importante no enraizamento, bem como há uma estreita correlação entre o conteúdo de amido e a formação de calos (SIMÃO, 1971 e KRAMMER & KOZLOWSKI, 1971).

STOUTEMEYER & O'ROURKE (1945) trabalhando com estacas de videira obtiveram 63% de enraizamento das estacas ricas em carboidratos e apenas 17% daquelas com quantidade mediana.

A importância do teor de carboidratos em estacas para seu enraizamento é reportada por Anderson & Eriksen (1975) citados por THIMBA & ITULYA (1982). Os autores relatam que a concentração ideal de açúcares solúveis e a resposta à aplicação de hormônios depende de suas concentrações endógenas e concluíram que a manutenção de carboidratos durante o período de enraizamento foi eficiente para a formação de raízes nas estacas de maracujá (*Passiflora edulis* SIMS).

As estacas de ramos terminais, possuem altas concentrações de hormônios de crescimento, sendo este o motivo da manutenção de altos teores de carboidratos solúveis nas estacas durante o período de enraizamento (THIMBA & ITULYA, 1982).

KERSTEN & IBÁÑEZ (1993) relatam que o teor de aminoácidos totais aumentou da posição basal da estaca para a posição mediana e, daí para a apical.

MUSSER et al. (1987) concluíram que NAA influenciou na porcentagem de estacas semi-lenhosas enraizadas de acerola, com folhas. A presença de folhas nas estacas estimulou o enraizamento e a sobrevivência das estacas.

SURIYPANANONT (1990) estudando o efeito do IBA, IAA e NAA, em várias concentrações, no enraizamento de estacas de apricó japonês (*Prunus mume*); observou que o IBA aumentou o enraizamento das estacas para todas as concentrações (1500; 2000; 2500 e 3000ppm); o IAA aumentou o enraizamento a 2000; 2500 e 3000ppm e o NAA aumentou o enraizamento a 1500 e a 2500ppm.

4.4.1. Bases Fisiológicas do Enraizamento

Conforme SIMÃO (1971) e KOZLOWSKI (1972), a relação entre os níveis de carboidratos e nitrogênio é fator importante no enraizamento e o conteúdo de amido está correlacionado com o calejamento.

HARTMANN & KESTER (1975) relatam que o conteúdo de carboidratos das estacas, pode ser determinado pela firmeza do ramo. Porém, esta firmeza pode ser confundida com a rigidez causada pela maturação dos tecidos, pelo engrossamento e pela lignificação das paredes celulares. O método do iodo é mais exato para a determinação do conteúdo de amido das estacas.

HARTMANN & KESTER (1968) citam que certos níveis de substâncias naturais vegetais de crescimento, influenciam na formação de raízes adventícias nas estacas. Dentre os grupos de substâncias, estão as auxinas, as citocininas e as giberilinas. Sendo as auxinas as de maior interesse para a formação de raízes nas estacas.

De acordo com KRAMMER & KOZLOWISK (1972), o tratamento com fitohormônios na base das estacas estimulam o enraizamento e aumenta o número de primórdios radiculares, pois ocorre o transporte de hidratos de carbono para a área tratada, onde a

intensidade da respiração aumenta, havendo transformações de hidratos de carbono e de compostos orgânicos nitrogenados e aumento do metabolismo normal.

Conforme BEZERRA et al. (1992), os reguladores de crescimento mais utilizados para o enraizamento de estacas de acerola têm sido o ácido indol butírico (IBA) e o ácido alfa naftaleno acético (NAA) e o ácido indol acético (IAA). Sendo que no Brasil é consenso que o IBA é mais efetivo em concentração por volta de 2000ppm em imersão rápida por segundos (ALVES, 1992).

MUSSER et al. (1987) conseguem 51,7% de enraizamento com estacas de acerola semi-lenhosas tratadas com 2000ppm de NAA.

Já ALVES (1992) verificam que IBA a 2400ppm promove um enraizamento de estacas de acerola da ordem de 45%.

Porém, NASCIMENTO (1991) conclui que IBA em concentrações variando de 2000 a 2800ppm não favoreceu o enraizamento e a brotação em estacas de acerola.

Conforme ARAUJO & MINAMI (1994) o tratamento com reguladores de crescimento em estacas de aceroleiras, principalmente em clones com dificuldade para enraizamento de estacas foi mencionado pela primeira vez por Stall et al. (1955/56), onde utilizou ácido indolbutírico (IBA) e indolacético (IAA). Verificando que o IBA a 2500ppm, em imersão por 30 segundos, foi mais eficiente.

Moscoso (1956), citado por ARAUJO & MINAMI (1994), sugere para o enraizamento de estacas de aceroleiras a concentração de 0,01% de IBA, através da mistura de 10 mg de IBA em 10 mg de talco.

ARGLES (1988) cita que a concentração ótima de IBA varia com o clone, sendo em alguns casos superior a 10mg/ml.

O ácido naftaleno acético (NAA) influenciou na porcentagem de enraizamento de estacas-semi lenhosas com folhas; sendo as maiores porcentagens de estacas enraizadas foram obtidas com concentração de 2000ppm de NAFUSAKU (que contém 20% de NAA) (MUSSE et al., 1987).

BEZERRA et al. (1992) verificou que a aplicação de IBA e ANA em concentrações de 50 e 100ppm não promoveu o aumento do enraizamento e do desenvolvimento do sistema radicular de estacas herbáceas, retiradas em fevereiro e em abril.

Conforme BEZERRA et al. (1992), a aplicação de IBA e NAA, em concentrações de 50 e 100ppm não influenciou no aumento e no desenvolvimento do sistema radicular das estacas herbáceas de acerola, retiradas em fevereiro e abril, para as condições do Nordeste Brasileiro.

NASCIMENTO (1991) concluiu que AIB em concentrações de 2000 a 8000ppm não favoreceu o enraizamento e brotações de estacas semi-lenhosas de acerola.

KERSTEN & IBÁÑEZ (1993) relata que o teor de aminoácidos totais aumentou da posição basal da estaca para a posição mediana e, daí para a apical.

MUSSE et al. (1987) concluem que NAA influenciou na porcentagem de estacas semi-lenhosas enraizadas de acerola, com folhas. A presença de folhas nas estacas estimulou o enraizamento e a sobrevivência das estacas.

LIMA et al. (1992) citando Galvão (1981), relata que a superioridade em número e peso de raízes de estacas semi-lenhosas de maniçoba, em relação às herbáceas é vinculada ao conteúdo de reservas nutritivas existentes na primeira. Contudo, a aplicação de reguladores de crescimento pode melhorar qualitativa e quantitativamente a formação de raízes ou mesmo induzi-la.

LIMA et al. (1992), cita que a aplicação de fitohormônio afetou a formação de raízes de maior comprimento é que o IBA não promoveu efeito sobre a formação de raízes em estacas de acerola.

4.4.2. Enxertia

Segundo Rodrigues & Viegas (1980) e Abraão & Nogueira (1983), citados por PENTEADO (1991), as plantas propagadas através do processo de enxertia apresentam uma série de vantagens em relação ao plantio de pés francos, dentre as quais os autores citam: uniformidade de produção e qualidade dos frutos; precocidade de produção; redução do porte da planta; maior facilidade de manejo.

ALVES (1992) recomenda a enxertia em casos de altas infestações por nematóides, utilizando a enxertia por borbulhia tipo "T", onde se devem utilizar outras plantas do gênero *Malpighia*, que sejam resistentes e compatíveis com acerola.

Os melhores resultados foram obtidos com enxertia lateral (88%) e embutida (80%), onde os porta-enxertos consistiram de plantas oriundas de sementes com 10 a 12 meses de idade cultivadas em vasos com volume de aproximadamente 3,8l (ARAÚJO & MINAMI, 1994 citando Holmquist, 1966; 1967).

ARAUJO & MINAMI (1994), citando Sturrock (1939/40), recomendam como porta-enxerto a espécie *Malpighia suberosa*, que apresenta imunidade ou alta resistência ao ataque de nematóide e é compatível com a copa de *M. punicifolia*. A primeira espécie, nativa de Cuba é indicada para solos secos, arenosos e pedregosos, condições estas comumente encontradas no sudeste da Flórida e semi-árido do nordeste brasileiro.

Conforme ARAUJO et al. (1994), a enxertia na aceroleira é uma prática pouco utilizada, pois ainda não existem variedades selecionadas de copa e de porta-enxertos.

PEDROSA et al. (1994) afirmam que através da divulgação das vantagens da enxertia da aceroleira como: formação de pomares mais produtivos e uniformes aliados à precocidade de produção e geração de técnicas apropriadas a execução desta prática reduzindo o tempo para formação da muda em viveiro, que atualmente está entre 12 e 18 meses, este processo poderá ser adotado com sucesso.

ARAUJO et al. (1994) recobriram os garfos, após a enxertia nas aceroleiras, com saquinhos de polietileno transparente com o objetivo de formar uma câmara úmida.

PEDROSA et al. (1994) relata que pode-se empregar garfos oriundos da região mediana ou terminal, para a garfagem da aceroleira.

De acordo com ARAUJO et al. (1994) os maiores índices de pegamento da enxertia de aceroleiras por garfagem foram alcançadas quando os porta-enxertos tinham 6 meses de idade, no inverno obteve-se 82,5% de pegamento e no verão (67,5%).

GONZAGA NETO et al. (1994) verificaram que o processo de borbúlia em placa aberta com e sem proteção de bolsa plástica foi superior (86,7% de enraizamento), quando comparada ao processo de garfagem por fenda cheia ou à inglesa simples.

DANTAS et al. (1993), citando Pace & Araujo (1979), salienta que a viabilidade dos diferentes tipos de garfagem e borbúlia, está condicionada, na maioria das vezes, à espécie, à idade do porta-enxerto e à época do ano em que é feita a enxertia.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na área experimental do Departamento de Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP), em Piracicaba (22°42'S e 540m de altitude) e no viveiro do Serviço de Produção de Mudas de São Bento do Sapucaí (SPM-São Bento do Sapucaí), órgão pertencente à Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo (SAA), situado a 22°41'S e a 950m de altitude; nos anos agrícolas 93/94 e 94/95. O clima de Piracicaba é Cwa, tropical úmido e o de São Bento do Sapucaí é Cfb, verão ameno e chuvoso o ano todo, de acordo com a classificação de Köppen.

(I) Estaquia da aceroleira *M.glabra* L. em Piracicaba.

Foram estudadas três épocas para enraizamento de três diferentes tipos de estacas (herbácea, semi-lenhosa e lenhosa), com e sem aplicação de ácido α -naftaleno acético (NAA).

Em cada época: (E1) julho de 1993, (E2) janeiro e (E3) novembro de 1994; foi conduzido um experimento em ripado sob nebulização intermitente (cinco segundos de aspersão a cada cinco minutos). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial, com seis tratamentos e quatro repetições, sendo cada parcela constituída por vinte estacas.

Para cada época, foram utilizados os seguintes tratamentos:

-estacas herbáceas tratadas com regulador de crescimento;

-estacas herbáceas;

-estacas semi-lenhosas, com regulador de crescimento;

-estacas semi-lenhosas;

-estacas lenhosas, com regulador de crescimento;

-estacas lenhosas.

As estacas foram colhidas no pomar de aceroleiras, de SPM de Pederneiras, situada a 22°23'S e a 477m de altitude. Escolheu-se plantas matrizes objetivando manter a maior homogeneidade possível. A origem, aspectos morfológicos (tipo de copa, folha e fruto), tratos culturais, vigor, sanidade, local de plantio e idade foram observados. As matrizes estavam com 8 (oito) anos de idade e provieram de plantas com quinze anos, descendentes de outras pertencentes ao viveiro Dieberger.

As estacas foram retiradas sempre da parte alta e externa da copa. Na época (E₁) havia cessado o período produtivo; na época (E₂) as plantas se encontravam em plena produção e na época (E₃) havia iniciado o período de crescimento e frutificação.

Após a coleta, as estacas foram cortadas a 20cm de comprimento, eliminadas as brotações laterais e o excesso de folhas. A seguir as estacas foram classificadas segundo o seu diâmetro nas

seguintes categorias: 0,3 a 0,4cm (herbáceas), 0,5 a 0,7cm (semi-lenhosas) e >0,7cm (lenhosas).

Deixaram-se três folhas no ápice das estacas e a base foi cortada em bisel, logo abaixo de uma gema. Imediatamente após o preparo das estacas, metade delas foram imersas, até três centímetros a partir da base, por cinco segundos em solução do produto comercial "NAFUSAKU", que contém 20% do ácido α -naftaleno acético (NAA); na concentração de 2.000ppm; a outra metade das estacas foram imersas em água. Após o tratamento as estacas foram enterradas a uma profundidade equivalente a 50% do seu comprimento.

O substrato, areia grossa previamente esterelizada com brometo de metila, foi colocado em bandejas de polipropileno expandido (isopor), com 72 células com volume de 100ml cada. As bandejas foram dispostas em suportes a 0,7m de altura.

Diariamente, foram executadas medições de temperaturas (máxima e mínima) em termômetro localizado na mesma altura das estacas.

Procedeu-se a avaliação do enraizamento através da contagem de estacas mortas (M), estacas com calo (C) e estacas enraizadas (R).

A análise de variância dos resultados, foi realizada pelo teste F e a comparação entre médias efetuadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, onde os dados foram transformados em $\sqrt{(x+0,5)}$.

Para as estacas enraizadas atribuiu-se uma escala de notas, de "1" a "3", de acordo com o peso do sistema radicular.

Nas mesmas épocas em que foram realizadas as estaquias com os tratamentos supra citados, foi realizado com as estacas semi-lenhosas de igual procedência, um tratamento a parte, que consistiu na imersão destas por 20 minutos, após o corte em bisel na base das estacas a ± 3 cm, em solução de sacarose (20g de açúcar para 1l de água) e logo após estaquiadas. Foi verificado em todas as épocas o enraizamento e sobrevivência das estacas.

(II) Estaquia de aceroleira *M.glabra* L. em São Bento do Sapucaí.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições para os quatro tratamentos, tendo cada parcela 20 estacas. Foram estudadas duas épocas para estaquia: (E'1) 22-02-94 e (E'2) 20-05-94. Dentro de cada época, os tratamentos constaram de estacas, semi-lenhosas e lenhosas, tratadas ou não com regulador de crescimento. As estacas foram coletadas de plantas pertencentes ao SPM de São Bento do Sapucaí, deixando-as com 20cm de comprimento e três pares de folhas na região apical. Foram selecionadas e classificadas de acordo com seu diâmetro em 0,5-0,7 cm (semi-lenhosa) e maiores que 0,7cm (lenhosas).

Após seleção foi feito o corte em bisel, logo abaixo de uma gema, na base das estacas. Imediatamente as estacas foram tratadas com imersão rápida 5 segundos, em solução de NAA a 2000ppm preparada com o produto "NAFUSAKU".

Após o tratamento, as estacas foram enterradas em 50% do seu comprimento em substrato de areia lavada, colocado em bandejas de isopor, com 72 células, tendo cada o volume de 100ml. As bandejas

foram dispostas sobre suporte, no interior de uma casa de vegetação tipo túnel alto, coberto com tela sombrite (50% sombra). As regas foram efetuadas duas vezes ao dia por sistema de micro aspersão.

Os parâmetros avaliados, na ocasião em que algumas das estacas da parcela-controle se mostraram enraizadas, foram: estacas enraizadas (R), estacas mortas (M), estacas com calo (C),

Para a época (E'1), a avaliação foi realizada em 26/08/1994 e para a época (E'2) em 03/11/1994.

Foram coletados os dados de temperatura, do posto meteorológico localizado na mesma área.

Os dados foram submetidos a análise de variância, pelo teste F, sendo que as médias foram transformadas em $\sqrt{(x+0,5)}$ e comparadas pelo teste de Tukey.

Realizou-se, uma estaquia com estacas herbáceas de aceroleira, no mês de dezembro de 1994 em câmara úmida, com irrigação por capilaridade e substrato areia:vermiculita, na proporção de 4:1, que foi colocado em bandeja de polipropileno expandido, tipo G128. A bandeja foi disposta dentro de uma caixa de polietileno transparente, com as seguintes dimensões: 1m de comprimento x 1m de largura x 0,4m de altura. Foi mantido em filme de água de 1cm de altura, no fundo da caixa, sendo esta mantida tampada (tampa de polietileno transparente) na maioria do tempo. Nos períodos mais quentes ficava entre-aberta, para que a temperatura do interior da caixa não aumentasse em demasia. Duas vezes ao dia foi efetuada irrigação por aspersão. Observou-se o número de estacas enraizadas e o número de estacas mortas.

Optou-se pelas estacas herbáceas, por se tratar este tipo de estaca a que possui maior potencial para enraizamento, porém é difícil mantê-las vivas (ALVES, 1992 e PEREIRA et al., 1983).

(III) Avaliação de substratos para produção de seedlings de acerola (*M. glabra*).

O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação tipo túnel alto, com cobertura de polietileno transparente e paredes laterais com tela sombreadora, e no viveiro de mudas localizado no SPM de São Bento do Sapucaí.

Foram avaliados cinco substratos: a. areia lavada; b. vermiculita de granulação média; c. vermiculita de granulação média misturada à areia lavada, na proporção de 1:2; d. terra de barranco:esterco de curral curtido:areia, na proporção de 2:1:1, acrescido de um quilo de termofosfato e um quilo de calcário dolomítico para cada dez metros cúbicos (10m^3) de mistura; e. "Gioplant-I" (composição: 50% de casca de pinus, 30% de palha carbonizada, 20% de vermiculita e adubação mineral).

Como recipientes utilizou-se "gerbox" medindo 50X30X10 cm; bandeja de polipropileno expandido com 128 células, cujo volume é de 100ml cada uma; também foi utilizado saquinho de polietileno preto com volume de 2000cm^3 ; os dois primeiros foram colocados a 70 cm de altura, sobre suportes de madeira e arame, em casa de vegetação já citada; o último foi disposto em casa de vegetação e a céu aberto, no viveiro de mudas.

As sementes foram coletadas de frutos senescentes de acerola de acordo com ARAÚJO & MINAMI (1994), lavadas e colocadas a secar por dois dias à sombra. Posteriormente, foram semeadas nos "gerbox" em filetes contínuos e distanciados de dez centímetros um do outro e a um centímetro de profundidade. Cada filete continha 75 (setenta e cinco) sementes e cada "gerbox" quatro (4) filetes. Na bandeja e nos saquinhos foram semeadas quatro sementes por célula a um centímetro de profundidade.

A semeadura foi efetuada no dia 11/03/94 e foram feitas duas regas diárias pelo sistema de micro aspersão, deixando o substrato na capacidade de campo.

Deste modo os tratamentos foram:

I: Gioplant em bandeja, subtúnel;

II: Gioplant em gerbox, subtúnel;

III: terra, esterco e areia em gerbox, subtúnel;

IV: vermiculita em gerbox, subtúnel;

V: vermiculita e areia em gerbox, subtúnel;

VI: areia em gerbox, subtúnel;

VII: terra, esterco e areia em saquinho, subtúnel;

VIII: terra, esterco e areia em saquinho a céu aberto.

Os dados de temperatura foram coletados diariamente, do posto meteorológico, localizado no Serviço de Produção de Mudas de São Bento do Sapucaí.

Os parâmetros avaliados foram a germinação das sementes, plântulas estabelecidas (aptos ao transplante) e altura da muda após dois meses e após quatro meses do transplante.

O delineamento experimental utilizado para avaliação do substrato foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, tendo cada parcela 100 sementes.

Após o transplante, em saquinho de polietileno com substrato terra:esterco:areia, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Cada parcela foi composta por cinco mudas sendo esta repetida por quatro vezes. As medições foram efetuadas aos 76 e 166 dias após o transplante; a análise estatística dos dados foi realizado com o teste F para análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey.

(IV) Enxertia da aceroleira em São Bento do Sapucaí

Este trabalho foi realizado em túnel alto coberto com filme de polietileno e paredes laterais com tela de sombrite, localizado em São Bento do Sapucaí. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições e dez plantas por parcela. Foram estudadas três épocas de enxertia: E"1 (16/05/94) e E"2(15/08/94) e E"3(27/12/94). Efetuou-se a enxertia pelos métodos de garfagem tipo inglês complicado e por borbulhia em "T" normal.

A população de porta-enxertos foi constituída de mudas de 12 meses de idade, propagadas seminalmente, oriundas do SPM de Pederneiras. Os garfos e as borbulhas foram retiradas de plantas localizadas no SPM de São Bento do Sapucaí.

No processo de garfagem, os garfos tinham aproximadamente 0,6 cm de diâmetro, 7cm de comprimento e procurou-se obter a melhor coincidência possível entre o tecido cambial do enxerto e do porta-enxerto. A região de contato foi atada com fita plástica incolor. Alguns enxertos foram cobertos com saquinho de polietileno transparente.

Para a borbulhia os cavalos sofreram prévia "toailete" (retirada de folhas e brotações) até uma altura de 30-40 cm da base da muda, deixando-se uma haste lisa, onde foi introduzida um escudo (pedaço de casca provida de gema) sob a casca do porta-enxerto a uma altura de 20 cm. O conjunto foi ajustado com fita plástica para promover um perfeito contato entre as partes.

Os tratamentos foram:

T(1): borbulhia em maio;

T(2): garfagem em maio;

T(3): garfagem em maio coberta com saquinho de polietileno;

T(4): borbulhia em agosto;

T(5): garfagem em agosto;

T(6): garfagem em agosto coberta com saquinho de polietileno;

T(7): borbulhia em dezembro;

T(8): garfagem em dezembro;

T(9): garfagem em dezembro coberta com saquinho em polietileno.

Os registros de pegamento da enxertia e de comprimento do broto, foram feitos em intervalos de 30 dias em E_1 e E_2 , e em E_3 de 15 em 15 dias.

As análises estatísticas realizadas foram as seguintes:

- análise de variação individual de cada experimento;**
- comparação das médias obtidas nos experimentos individuais, pelo teste de Tukey;**
- análise de variação conjunta dos experimentos de estaquia em Piracicaba, com transformação das observação segundo $\sqrt{(x+0,5)}$;**
- análise de variação conjunta dos experimentos de estaquia em São Bento do Sapucaí, com transformação das observações segundo $\sqrt{(x+0,5)}$**
- em todas as análises conjuntas realizadas verificou-se a existência de homogeneidade de variância;**
- comparação dos efeitos de épocas dentro de cada tipo de estaca, pelos testes F e Tukey;**
- comparação do efeito do tipo de estaca dentro de regulador de crescimento (NAA);**
- comparação do efeito da época dentro de regulador de crescimento (NAA);**

- análise de variância dos três experimentos de enxertia em São Bento do Sapucaí;
- comparação do efeito de época dentro de cada tipo de enxertia;
- comparação dos efeitos do tipo de enxertia dentro de cada época;
- comparação do efeito do substrato para as médias de comprimento inicial das plântula;
- comparação do efeito do substrato para as médias de comprimento das plântulas na época do transplante para o local definitivo;
- comparação do efeito do substrato para as médias do número de sementes germinadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Estaquia em Piracicaba

Na comparação entre as três épocas E1(julho/93), E2(janeiro/94) e E3(novembro/94), o teste F acusou diferença nas médias para sobrevivência, calejamento e enraizamento das estacas (Tabela 1) concordando com HARTMANN KESTER (1975) e BEZERRA et al. (1992).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para os dados de estacas mortas, estacas com calo e estacas com raiz, em Piracicaba.

Fontes de Variação	QM		
	Mortas	Calo	Raiz
Época (E)	6,12**	5,06**	6,48**
Hormônio (H)	0,08 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,04 ^{NS}
Tipo (T)	0,62 ^{NS}	0,68 ^{NS}	0,17 ^{NS}
E X H	0,65 ^{NS}	0,29 ^{NS}	0,16 ^{NS}
E X T	1,25**	0,56 ^{NS}	0,45 ^{NS}
Resíduo	0,31	0,33	0,46
C.V (%)	16,60	34,05	37,85
Média	3,39	1,69	1,79

Conforme a Tabela 2 verifica-se que as maiores percentagens de enraizamento se apresentaram em E1 e E3; o maior índice de sobrevivência em E1 e as maiores percentagens de estacas com calo em E2 e E1.

Tabela 2. Valores médios de percentagem de estacas mortas (M), estacas com calo (C) e estacas enraizadas (R), tratadas e não tratadas com regulador de crescimento (NAA), nas três épocas de estaquia (E1, E2, E3), em Piracicaba.

Épocas	ANA	Tipo de estaca	Totais			%		
			M	C	R	M	C	R
E1	com	herbácea	32	11	24	40.00	13.75	30.00
		semi-lenhosa	23	13	16	28.75	16.25	20.00
		lenhosa	27	17	25	33.75	21.25	31.25
	sem	herbácea	33	11	18	41.25	13.75	22.50
		semi-lenhosa	38	12	21	47.50	15.00	26.25
		lenhosa	36	14	17	45.00	17.50	21.25
E2	com	herbácea	64	6	3	80.00	7.50	3.75
		semi-lenhosa	46	21	13	57.50	26.25	16.25
		lenhosa	60	18	2	75.00	22.50	2.50
	sem	herbácea	60	19	8	75.00	23.75	10.00
		semi-lenhosa	51	28	3	63.75	35.00	5.75
		lenhosa	68	10	2	85.00	12.5	2.50
E3	com	herbácea	69	2	6.25	86.25	2.75	6.25
		semi-lenhosa	58	2	17	72.50	2.75	21.25
		lenhosa	31	10	15	38.75	12.50	18.75
	sem	herbácea	53	4	14	66.25	5.00	17.50
		semi-lenhosa	54	3	16	67.50	3.75	20.00
		lenhosa	28	5	16	43.75	6.25	25.00

Dentro de E2 as estacas tratadas com regulador de crescimento apresentaram as maiores médias para calejamento quando comparadas com estacas herbáceas também tratadas.

O fator tipo de estacas não mostrou influência sobre o calejamento e o enraizamento das estacas, quando comparadas às três épocas não concordando com BEZERRA et al. (1992). Porém, na Tabela 1 a interação

Época X Tipo foi significativa quanto a sobrevivência e analisando a Tabela 2 verifica-se a alta porcentagem de estacas herbáceas mortas em E2 e E3 (80 e 86%) em relação a E1 (40%), além disso E3 a sobrevivência de estacas lenhosas tratadas com regulador de crescimento foi maior (Tabela 3).

Tabela 3. Teste de Tukey para médias de estacas mortas dentro de E3, tratadas com regulador de crescimento.

Tipo de estacas	Número de estacas mortas
Herbácea	17.23 a
Semi-lenhosa	14.34 a
Lenhosa	7.71 b

médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em E2 as estacas semi-lenhosas não tratadas com regulador de crescimento apresentaram as maiores porcentagens para calejamento (Tabela 2).

Comparando-se todas as épocas, não se verificou diferença na sobrevivência, calejamento e enraizamento entre as estacas tratadas e não tratadas com regulador de crescimento (Tabela 1) discordando de MUSSER et al. (1987). Somente dentro de E1 para estacas semi-lenhosas a aplicação de regulador de crescimento aumentou o número de estacas vivas (Tabela 4).

Tabela 4. Teste de Tukey para número de estacas semi-lenhosas mortas na época E1.

Regulador de crescimento	Número médio de estacas mortas
sem	9.48 a
com	4.77 b

Apesar de se observar os maiores resultados para enraizamento em E1 (julho/93), este ocorreu em cinco meses e em E3 (novembro/94) ocorreu em 2 meses (Tabela 2).

De um modo geral obteve-se baixas percentagens de enraizamento com o máximo de 31,25%, possivelmente atribuído a fatores como: alta umidade do substrato e temperaturas excessivamente altas (Figuras 1, 2 e 3) conforme ARGLES (1988), HARTMANN e KESTER (1975).

Observou-se que grande parte das estacas apresentaram morte dos tecidos na parte basal, que estava enterrada no substrato, sendo que o enraizamento (quando ocorreu), se deu na parte superior, próximo à superfície do substrato. Tal fato sugere que o substrato (areia grossa) e o sistema de irrigação não foram adequados para o enraizamento de estacas da aceroleira, discordando de Py & Fouqué (1963) citados por MUSSER et al. (1987).

BEZERRA et al (1992) apresenta uma porcentagem de 87,3% de enraizamento das estacas de acerola, quando utilizou vermiculita de granulação média como substrato e irrigação por nebulização intermitente, sob telado.

Figura 1. Temperaturas máximas e mínimas, de 13 de julho de 1993 a 30 de dezembro de 1993 em Piracicaba (E1).

Figura 2. Temperaturas máximas e mínimas, de 06 de fevereiro de 1994 a 09 de maio de 1994 em Piracicaba (E2).

Figura 3. Temperaturas máximas e mínimas, de 09 de novembro de 1994 a 08 de fevereiro de 1995 em Piracicaba (E3).

Conforme Tabela 5, comparando-se com os dados da Tabela 2, observa-se que o tratamento com sacarose, realizado na época E3 (novembro/94) promoveu maior percentagem de enraizamento (41%) quando comparado com os tratamentos realizados em E1 (novembro) e E2 (janeiro), os resultados concordaram com o que cita THIMBA & ITULYA (1982).

Tabela 5. Sobrevivência e enraizamento de estacas semi-lenhosas de aceroleira, tratadas em solução de sacarose em Piracicaba.

Época	% de estacas mortas	% de enraizamento
E1	55	28
E2	60	13
E3	33	41

Conforme se verifica pelas Figuras 4, 5 e 6, o fator regulador de crescimento influenciou no aumento de raízes apenas em E1 e E2.

Figura 4. Notas do sistema radicular em E1 para estacas herbáceas (H), semi-lenhosas (SL) e lenhosas (L), tratadas e não tratadas com regulador de crescimento (ANA), em Piracicaba.

Figura 5. Notas do sistema radicular em E2 para estacas herbáceas (H), semi-lenhosas (SL) e lenhosas (L), tratadas e não tratadas com regulador de crescimento (ANA), em Piracicaba

Figura 6. Notas do sistema radicular em E3 para estacas herbáceas (H), semi-lenhosas (SL) e lenhosas (L), tratadas e não tratadas com regulador de crescimento (ANA), em Piracicaba.

De acordo com a Tabela a e as Figuras 4, 5 e 6, verifica-se que a variação do peso do sistema radicular, em resposta à aplicação de hormônio, apresentou respostas diferentes para um mesmo tipo de estaca, nas diferentes épocas.

Observou-se pela Figura 4 que a aplicação de hormônio, em E1, promoveu o aumento do peso do sistema radicular, de todos os tipos de estaca. Entretanto, em E2 os maiores pesos das raízes foram obtidos com as estacas semi-lenhosas sem hormônio, e com as estacas herbáceas com hormônio; a aplicação de hormônio não mostrou influência sobre o sistema radicular das estacas lenhosas (Figura 5). Conforme Figura 6, constata-se que os maiores pesos para o sistema radicular, dos três tipos de estacas foram obtidos quando não se usou hormônio.

Tabela a. Escala de notas de acordo com o peso seco do sistema radicular.

Nota	Peso Seco Raiz (g)
1	$\leq 0,01$
2	0,01-0,05
3	$\geq 0,05$

Outros experimentos devem ser feitos, envolvendo épocas, locais, concentração de regulador de crescimento, substrato, umidade e clones, para que se possa avaliar melhor a estaquia da aceroleira no Estado de São Paulo.

4.2. Estaquia em São Bento do Sapucaí

Na comparação entre as duas épocas, o teste F não acusou diferença significativa para sobrevivência, calejamento e enraizamento discordando de BEZERRA et al. (1992).

Tabela 6. Resumo da análise de variância para número de estacas mortas, estacas com calo e estacas com raiz em São Bento do Sapucaí.

Fontes de Variação	QM		
	Mortas	Calo	Raiz
Época (E)	0,230 ns	0,433 ns	0,001 ns
Hormônio (H)	0,005 ns	0,001 ns	0,019 ns
Tipo (T)	1,159 **	4,029 **	4,555 **
E X H	0,775 **	0,499 ns	0,002 ns
E X T	0,051 ns	1,429 *	0,905 ns
Resíduo	0,067	0,278	0,263
C.V (%)	7,928	39,006	40,782
Média	3,259	1,351	1,258

ns. não significativo

** significativo a 1% de probabilidade

* significativo a 5% de probabilidade

Embora não apresentassem diferença para enraizamento, dentro de E'1 (época 1-fevereiro de 1994), esse ocorreu doze meses após a estaquia e em E'2 (época 2- maio de 1994), oito meses após. Na estaquia realizada em dezembro de 1994 (E'3-época 3), sob câmara úmida, ocorreu enraizamento após 2 meses em 70% das estacas e sobrevivência da ordem de 90% (Tabela 7). Tal observação sugere que se faça, em várias épocas, a estaquia em câmara úmida já que este ambiente favorece o enraizamento e sobrevivência das estacas. Em E'1 e E'2, ocorreram temperaturas baixas (Figura 8); este fato associado com o sistema de irrigação, que não propiciou umidade suficiente para a manutenção das folhas (conforme HARTMANN e

KESTER, 1975) promoveram um parco e tardio enraizamento das estacas (Tabela 8).

Tabela 7. Estaquia em São Bento do Sapucaí em câmara úmida.

Número de estacas	Enraizadas (%)	Mortas(%)
128	70	10

Figura 7. Temperaturas máximas e mínimas, de 03 de janeiro de 1994 a 16 de fevereiro de 1995, em São Bento do Sapucaí.

Tabela 8. Valores médios da percentagem de estacas mortas (M), estacas com calo (C) e estacas enraizadas (R), tratadas e não tratadas com regulador de crescimento (ANA), nas duas épocas de estaquia (E'1 e E'2).

Épocas	ANA	Tipo de estaca	Totais			%		
			M	C	R	M	C	R
E'1	com	herbácea						
		semi-lenhosa	28	18	7	35.0	22.5	8.8
		lenhosa	41	2	5	51.3	2.8	3.8
	sem	herbácea						
		semi-lenhosa	50	12	8	30.0	15.0	10.0
		lenhosa	48	1	3	60.0	1.3	3.8
E'2	com	herbácea						
		semi-lenhosa	45	6	12	36.0	4.8	7.6
		lenhosa	49	3	0	39.2	3.8	0
	sem	herbácea						
		semi-lenhosa	34	10	14	27.2	8.0	11.2
		lenhosa	43	4	0	34.4	3.2	0

Conforme se verifica na Tabela 6, houve diferença significativa entre os tipos de estacas. As estacas semi-lenhosas apresentaram as maiores médias para enraizamento das estacas (Tabela 8).

O fator regulador de crescimento (ANA), não influenciou na sobrevivência, calejamento e enraizamento das estacas (Tabela 6).

Porém a interação Época X Hormônio foi significativa quanto a sobrevivência das estacas conforme se observa na Tabela 9 em E'1 e em E'2, a porcentagem de sobrevivência foi significativamente maior para as estacas tratadas com regulador de crescimento.

Tabela 9. Teste de Tukey para médias de estacas mortas tratadas ou não com regulador de crescimento dentro de E'1 e dentro de E'2.

Época	Regulador de Crescimento	Número de estacas mortas
E'1	sem	10.682 a
	com	8.535 b
E'2	sem	11.659 a
	com	9.755 b

I. Germinação de sementes de aceroleira em diferentes substratos

Conforme se verifica na Tabela 10, o teste F não acusou diferença para germinação nos substratos utilizados.

Tabela 10. Quadro de análise de variância para germinação de sementes de aceroleira em diferentes substratos.

C.V.	G.L.	Q.M.
Substrato	7	4,214ns
Resíduo	24	2,104
CV	13,815%	
Média	10,50	

Tabela 11. Efeito do substrato na germinação de sementes de acerola.

Nº seedlings aptos ao transplante três meses após a sementeira						
Tratamentos	Repetições				Total	%
	1	2	3	4		
I	10	12	11	11	44	11,0
II	11	9	13	11	44	11,0
III	8	12	13	11	44	11,0
IV	10	13	10	9	42	10,5
V	10	9	8	10	37	9,3
VI	9	8	10	11	38	9,5
VII	12	13	14	10	49	12,3
VIII	9	10	9	10	38	9,5

Através da Tabela 11 observa-se que ocorreram baixas percentagens de germinação, concordando com ALVES (1992).

II. Crescimento dos seedlings de aceroleira .

De acordo com a Tabela 12 e 13, se observa que o comprimento inicial e no momento do transplante das plântulas, provenientes de diferentes substratos para germinação, apresentaram diferença, que de um modo geral, os tratamentos I (GIOPLANT em bandeja) e VII (mistura de terra esterco e areia em saquinho na estufa) promoveram os melhores resultados nos dois estádios analisados.

Tabela 12 - Resumo da análise de variância do comprimento (cm) do seedlings de aceroleira com 76 (C1) e 166 (C2) dias após o transplante.

F.V.	C1	C2
Substrato	130,553**	454,142**
Resíduo	35,708	20,687
C.V.	19,473%	9,029
Média	30,687	50,375

Tabela 13. Teste de Tukey para comprimento (cm) das plântulas aos 76 dias (C1) e 166 dias (C2) após o transplante

SUBSTRATO	C1	SUBSTRATO	C2
I	38,75 a	I	65,50 a
VII	36,25 ab	VII	58,75 ab
III	35,50 ab	IV	50,00 b
VI	30,00 ab	II	49,50 b
V	30,00 ab	VI	49,50 b
IV	27,50 ab	III	49,50 b
II	24,75 b	V	48,50 b
VIII	22,75 b	VIII	29,75 c

Conforme CHU (1991), é possível que o fator nutricional do meio para germinação e as condições do sistema radicular (raiz nua ou em

torrão), no momento do transplante, tenham contribuído para os resultados obtidos.

4.3. Enxertia em São Bento do Sapucaí

A análise de variância para os dados de pegamento, resultaram diferenças significativas entre época de enxertia, tipos de enxertia e para a interação destes fatores (Tabela 14). Verifica-se pela Tabela 15 que o índice de pegamento foi maior em E³, e os menores índices em E², sendo também estas épocas as mais favoráveis para o pegamento da enxertia por borbulhia, Tabela 16.

Tabela 14. Quadro de análise de variância para pegamento de enxertia de aceroleira, por garfagem e borbulhia em três épocas (E¹-maio/94, E²-agosto/94, E³-dezembro/94), com e sem saco plástico.

F.V.	G.L.	Q.M.
Época	2	25,861**
Tipo	2	40,028**
Época x Tipo	4	25,861**
Resíduo	27	0,287
C.V. (%)	6,674	
Média	8,028	

Tabela 15. Teste de Tukey para médias de pegamento dos três tipos de enxertia: garfagem (G), garfagem em saco plástico (Gcu) e borbulhia (B), nas três épocas (E"1, E"2, E"3).

Épocas	Médias
E"3	9,583 a
E"1	7,833 b
E"2	6,667 c

Tabela 16. Teste de Tukey para médias de pegamento de enxertia por borbulhia para as três épocas (E"1, E"2, E"3).

Épocas	Médias
E"3	8,750 a
E"1	3,300 b
E"2	0,000 c

Os melhores resultados para pegamento foram obtidos com os enxertos por garfagem cobertos ou não com saquinhos de polietileno (câmara úmida) (Tabela 17).

Tabela 17. Teste de Tukey para médias de pegamento dos três tipos de enxertia (G, Gcu e B).

Tipo	Médias
G	10,000 a
Gcu	10,000 a
B	4,083 b

Através das Figuras 8, 9 e 10, observa-se que o desenvolvimento do comprimento do broto da enxertia por garfagem com saco plástico foi mais acentuada nas três épocas em relação à garfagem sem câmara úmida e a borbullia. Tal fato sugere que ocorreu acúmulo de auxinas nos brotos, devido ao sombreamento causado pelo saco plástico que recobria a área enxertada. O acúmulo de auxinas e outras substâncias instáveis à luz, através do sombreamento é citado por JANICK (1968).

Conforme Figura 8, na enxertia por borbullia em E¹, o desenvolvimento do broto se iniciou aos 90 dias após o enxerto. Pois como se observa na Figura 7, ocorreram baixas temperaturas nas fases iniciais da enxertia, quando a borbullia e o cavalo apresentavam baixo metabolismo. Assim que houve aumento da temperatura, o desenvolvimento dos brotos se iniciou.

Figura 8. Evolução do comprimento do broto para cada tipo de enxertia na época 1 (E¹).

Através da Figura 9, verifica-se que em E², não houve sucesso na enxertia por borbullia, e pleno êxito para os dois tipos de garfagem, discordando de GONZAGA NETO et al. (1994).

Figura 9. Evolução do comprimento do broto para cada tipo de enxertia na época 2 (E"2).

De acordo com a Figura 10, observa-se que houve um maior crescimento vegetativo em E"3, provavelmente devido às altas temperaturas.

Figura 10. Evolução do comprimento do broto para cada tipo de enxertia na época 3 (E"3).

A análise de variância dos dados finais, de comprimento do broto, revelam diferenças significativas para época, tipo de enxertia e a interação destes fatores (Tabela 18). Verificou-se que os maiores comprimentos para todos os tipos de enxertia foram obtidos em E"3, e em E"1, os menores comprimentos (Tabela 19).

Tabela 18. Teste de Tukey para médias de comprimento dos brotos nos três tipos de enxertia (G, Gcu e B), para as três épocas (E"1, E"2 e E"3).

Épocas	Médias
E"3	25,793 a
E"2	16,553 b
E"1	2,255 c

Tabela 19. Quadro de análise de variância para comprimento do broto após 120 dias (E"1 e E"2) e após 60 dias (E"3) da enxertia.

F.V.	G.L.	Q.M.
Época	2	2100,111**
Tipo	2	1714,528**
Época x Tipo	4	358,611*
Resíduo	27	11,601
C.V. (%)	19,495	
Média	17,472	

Em todas as épocas a garfagem coberta com saco plástico proporcionou os maiores comprimentos dos brotos (Tabela 20).

Tabela 20. Teste de Tukey para médias de comprimento dos brotos para os três tipos de enxertia (G, Gcu e B).

Tipo	Médias
Gcu	22,469 a
G	18,726 b
B	2,495 c

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que foram desenvolvidos estes experimentos, conclui-se que:

1. A época influi significativamente para a sobrevivência, calejamento e enraizamento das estacas em Piracicaba, indicando novembro como a época mais favorável para o enraizamento.

2. Os tratamentos que apresentaram maior número de estacas enraizadas em novembro foram aqueles em que utilizaram estacas lenhosas.

3. Na época E3, de novembro a janeiro em Piracicaba, a imersão das estacas em solução de sacarose aumento a percentagem de estacas enraizadas.

4. Nas épocas estudadas em São Bento do Sapucaí (fevereiro e maio), deve-se optar por outro sistema de estaquia mudando o substrato e o ambiente, devido a morosidade para emissão do sistema radicular e o pequeno número de estacas enraizadas, ou optar por outro método de propagação.

5. Independente dos tratamentos testados, ocorreu alto índice de pegamento e bom desenvolvimento dos enxertos.

6. A enxertia por garfagem, coberta com saco plástico, promoveu os maiores índices de pegamento e crescimento do enxerto.

7. Os substratos estudados não proporcionaram efeitos significativos na germinação das sementes de acerola; entretanto houve diferença no desenvolvimento das plântulas de aceroleira, mesmo após o transplante para outro substrato.

8. Baseado na comparação entre os tratamentos VII e VIII, houve incremento no comprimento das mudas, quando desenvolvidas em ambiente protegido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADRIANCE, G.W. & BRISON, F.R. **Propagation of Horticultural Plants**, New York, McGraw-Hill Book, 1939. 31p.
- ALMEIDA, F.A.C.; ALMEIDA, F.C.G.; RABELO FILHO, H.A. Tipo e posição ideais para semeio de sementes de acerola (*Malpighia glabra* L.). In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 14, Recife, 1990. **Resumos**. Recife, UFPE, 1990. p.129.
- ALVES, R.E.; SILVA JUNIOR, J.P.; SILVA, A.Q. da; MALAVOLTA, E. Concentração e exportação de nutrientes pelos frutos de acerola (*Malpighia glabra* L.) por ocasião da colheita. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTA, 19, 1990. Santa Maria. **Resumos...**
- ALVES, R.E. Cultura da acerola. In: DONADIO, L.C.; MARTINS, A.B.G.; VALEME, J.P. **Fruticultura Tropical**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. p.15-37.
- ARAÚJO, P.S.R. & MINAMI, K. **Acerola**. Campinas, Fundação Cargill, 1994. 81p.

- ARAUJO, P.S.R.; SILVA, M.M. da; DANTAS, A.P. & MUSSER, R.S. Índice de pegamento em mudas enxertadas de aceroleira (*Malpighia glabra* L.) em duas idades de porta-enxertos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, Salvador, 1994. Resumos. Slavador, SBF, 1994. v.1, 66-7.
- ARGLES, G.K. *Malpighia glabra*: Barbados Cherry. In: GARNER, R.J. **The propagation of tropical fruits tree**. Maidstone: CAB, 1988. p.386-402.
- ASENJO, C.F.; GUSMAN, A.R.F. The high ascorbic acid content of the west Indian cherry. *Science*, Washington, 103:219. 1946.
- AZERÊDO, G.A.; MATOS, V.P.; GERMANO, M.L.A.R.; LIMA, A.A. Efeito da temperatura e períodos de embebição na germinação de sementes de acerola (*Malpighia glabra* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, Salvador, 1994. Resumos. Salvador, SBF, 1994. v.1, 68-9.
- BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E.; SILVA, M.F.F.da; SOUZA, A.A.M. Enraizamento de estacas herbáceas de acerola com ácido indolbutírico e ácido alfa naftaleno acético a baixas concentrações em duas épocas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, 14(1):1-6, 1992.
- CHU, E.Y. Endomicorriza - dependência da acerola (*M. glabra* L.). In: REUNIÃO SOBRE MICORRIZAS, 4, 1991. Mendes, Resumos... Mendes, EMBRAPA, CNPBS, UFRJ, 1991. p.176.

COUCEIRO, E.M. **Curso de extensão sobre a cultura da acerola.** Recife: UFRPE, 1985. 45p.

DANTAS, A.P.; PEDROSA, A.C.; LEDERMAN, J.E.; BEZERRA, J.E.F. & MELO NETO, M.L. Técnica de enxertia na propagação da pinheira (*Annona squamosa* L.) em viveiro. **Revista Brasileira de Fruticultura.** Cruz das Almas, 15(1):235-8. 1993.

DIAZ, J.C.H. & SANTIAGO, M.A. Estudio de algunos factores que afetam al prendimento de estacas duras de *Populus* y *acer*. **CHAPINGO**, Chapingo, 9:3-9, 1978.

FRETZ, T.A.; READ, P.A.; PEELE, M.C. **Plant propagation lab. manual.** Minneapolis, Burgess Publishing Company, 1979. 479p.

GERMANO, L.L.A.R.; MATOS, V.P.; AZERÊDO, G.A.; LIMA, A.A. Influência de diferentes substratos na germinação de sementes de acerola (*Malpighia glabra* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, Salvador, 1994. Resumos. Slavador, SBF, 1994. v.1, 70-1.

GONZAGA NETO, L.; AMARAL, M.G.; SAURESSING, M.E. Propagação vegetativa em aceroleira. II-Produção de mudas em telado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, Salvador, 1994. Resumos. Slavador, SBF, 1994. v.1, 72.

GONZALEZ, M.G.N.; PIPOLO, V.C.; MALAGUIDO, A.B. Influência da consistência física no enraizamento de estacas de aceroleira (*Malpighia glabra* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, Salvador, 1994. Resumos. Salvador, SBF, 1994. v.1, p.77.

GRUNIBERG, J.P. **El art de criar e injetar frutales**. Buenos Aires, Editorial Franco, 1928. 204p.

HANSEN, J. Stock plant highting and adventitious root formation. **HortScience**, 33(5):746-8. 1987.

HARTMANN, H.T. & HANSEN, C.J. Effect of season of colecting, indollbutyric acid, and pre-planting storage tretments on rooting of mairanna plum, peach and quince hardwood cuttings. **Proceedings of the American Society for HortScience**, New York, 71:57-66. 1958.

HARTMANN, H.T. & KESTER, D.E.. **Plant propagation; principles and pratices**. 2 ed. England Cliffs, Prentice-Hall, 1968. 702p.

HARTMANN, H.T. & KESTER, D.E. **Plant propagation**. New Jersey, Prentice-Hall, 1975. 662p.

HARTMANN, H.T.; FLOCKER, W.J.; KOFRAWEK, A.M. **Plant science growth, development and utilization of cultivated plants**. New Jersey, Prentice-Hall, 1981. 676p.

JANICK, J. **A ciência da horticultura**. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1968. 485p.

- KERSTEN, E. & IBÁÑEZ, V.A. Efeito do ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas de ramos de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em condições de nebulização e teor de aminoácidos totais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, **15**(1):87-9, 1993.
- KOLENISKOV, V. **Fruit biology**. Moscou, MIS Publisher, 1964. 328p.
- KOSSUTH, V.; BIGG, R.H.; WEBB, P.G.; PORTIER, K.M. Rapid propagation techniques for fruit crops. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Tallahassee, **94**:323-8, 1981.
- KOZLOWSKI, T.T. **Growth and development of trees**. New York, Academic Press, 1971. 472p.
- KRAMMER, P.J. & KOZLOWSKI, T.T. **Fisiologia das arvores**. Portugal, Fundação Calouste, 1972. 745p.
- LEDIN, R.B. **The Barbados or West Indian Cherry**. Gainesville: Flórida Agricultural Experiment Station, 1958. 28p. (Bulletin, 594).
- LIMA, A.C.S.; ALMEIDA, F.A.C.; ALMEIDA, F.C.G. Estudo sobre o enraizamento de estacas de acerola (*Malpighia glabra* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 12, Porto Alegre, 1992. **Resumos**. Porto Alegre, SBF, 1992. **14**(1):7-13.
- MARINO NETTO, L. **Acerola: a cereja tropical**. São Paulo: Nobel, 1986. 94p.

MEDEIROS, I.C.M.; HOLANDA, R.S.; SANTOS, J.L.; MUSSER, R.S. Comportamento de estacas subterminais de aceroleira (*Malpighia glabra* L.), em duas épocas sob condição de estufa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, Salvador, 1994. Resumos. Slavador, SBF, 1994. v.1, p.75-6.

MEHROTRA, N.K.; HARMAIL, S.; SINGH, H. Effect of tipe of cuttings and seradix-B on rooting and plant growth. Indian Journal of Horticulture Station, Bahadugarh (Patiola), 48(2):124-6, 1991.

MUSSER, R.S.; COUCEIRO, E.M.; ALBUQUERQUE, M.H. Efeito do ácido naftaleno acético no enraizamento de estacas semi-lenhosas de acerola em sistema de microaspersão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas, Anais... Campinas, SBF, 1987, v.1, p.79-83.

NASCIMENTO, C.E.S. Efeito do ácido indol butírico sobre o enraizamento de estacas semi-lenhosas de acerola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 11, Petrolina, 1990. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, 13(3):255-7. 1991.

PÁDUA, T. Propagação de árvores frutíferas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 9(101):11-19. 1983.

PEDROSA, A.C.; FREITAS, E.V.; LEDERMAN, J.E.; BEZERRA, J.E.F. Influência do processo de enxertia por garfagem na propagação da aceroleira em Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, Salvador, 1994. Resumos. Salvador, SBF, 1994. v.1, p.78-9.

PENTEADO, S.R. Preservação de gemas dormentes de nectarina rubrosol em diferentes ambientes e períodos de armazenamento. Piracicaba, 1991. 91p. (Dissertação de Mestrado/Escola Superior de Agricultura "Luis de Queiroz"/USP).

PEREIRA, F.M.; OJOLI, A.A.P.; BANZATTO, D.A. Enraizamento de diferentes tipos de estacas enfolhadas de goiabeira (*Psidium guaiava* L.) em câmara de nebulização. Científica, São Paulo, 11(2):239-44. 1983.

SAMPAIO, V.R. & BARBIN. Propagação da pereira através de estacas folhosas em ambiente de nebulização. Anais da ESALQ, Piracicaba, 40:509-17. 1983.

SAMPAIO, V.R. Propagação de frutíferas tropicais. In: Curso de Fruticultura Tropical, 1, Jaboticabal, 1983. Anais... Jaboticabal, UNESP, 1983. p.48-57.

SÃO JOSÉ, A.R.; ALMEIDA, L.P.; SANTANA, R.G.; SOUZA, P.J.S. Comportamento de maracujazeiros (*P. edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) propagados por via sexual e vegetativa. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, 15(1):159-64. 1993.

SCARPARI FILHO, J.A. Enraizamento de estacas herbáceas de pessegueiro (*Prunus persica* L. Batsch); sob efeitos de reguladores de crescimento, em sistema de nebulização intermitente. Piracicaba, 1990. 50p. (Universidade de São Paulo/ESALQ - Dissertação de mestrado).

SIMÃO, S. **Manual de Fruticultura**. São Paulo, CERES, 1971. 530p.

SIMÃO, S. Viabilidade das sementes da cereja das antilhas. **O solo**, Piracicaba, 1:77-80, 1960.

SIMPLÍCIO, J.B.; SILVA, A.K.S.; SOUZA JUNIOR, V.S.; OKASAKI, W.Y.; MUSSER, R. Avaliação da presença de embrião em sementes de duas seleções de acerola (*Malpighia glabra* L.) na Zona da Mata de Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, Salvador, 1994. **Resumos**. Slavador, SBF, 1994. v.1, p.80.

SIMSIRI, A. Advances in tropical acacia research. **Proceedings of an international workshop held in Bangkok, Thailand, february, 11-15, 1991**. (resumo).

SOUZA JUNIOR, V.S.; SILVA, A.K.S.; SIMPLÍCIO, J.B.; OKASAKI, W.Y.; MUSSER, R. Avaliação da presença de embrião em sementes de três seleções de acerola (*Malpighia glabra* L.) no sertão de Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, Salvador, 1994. **Resumos**. Slavador, SBF, 1994. v.1, p.81.

STOUTEMEYER, V.T. & O'ROURKE, F.L. Rooting of cutting from plants spraued with growth regulators substances. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Michigan, 46:407-11, 1945.

STOUTEMEYER, V.T. Humidification and the rooting of greenwood cuttins of difficult plants. **Proceedings of American Society for Hed. Science**, New York, 40:301-4, 1942.

SURIYAPANANONT, V. Stem cutting of japonese apricot as related to growth regulators, rooting media and sasonal changes. **Acta Horticultural**, 279:475-80. 1990.

THIMBA, D.N. & ITULYA, F.M. Rooting of purple passion fruit (*Passiflora edulis* SIMS) stem cuttings. I. Influence of endogenous soluble carbohydrate and total protein. **E. Afr. Agric. for J.**, 48(1):1-4. 1982.

WRIGHT, R.C.M. **The complete handbook of plant propagation**. New York, McMillan Publishing Co. Inc, 1975. 191p.

YAMANE, G.M.; NAKASONE, H.Y. Pollination and fruit set studies of acerola *Malpighya glabra* L. in Hawaii. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, BeltsVille, 78:141-8. 1961.