



Propagação de
Árvores Frutíferas

Simone Rodrigues da Silva
Katia Fernanda Dias Rodrigues
João Alexio Scarpate Filho



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Casa do Produtor Rural

Propagação de Árvores Frutíferas

Simone Rodrigues da Silva
Katia Fernanda Dias Rodrigues
João Alexio Scarpate Filho



Casa do Produtor Rural - CPR
Av. Pádua Dias, 11 - Cx. Postal 9 • CEP 13418-900 - Piracicaba, SP
cprural@esalq.usp.br

Comissão de Cultura e Extensão Universitária
Prof. Dr. Rubens Angulo Filho Presidente
Prof. Dr. Luiz Gustavo Nussio Vice-presidente

Serviço de Cultura e Extensão Universitária
Maria de Fátima Durrer Chefe Administrativo

Coordenação Editorial	Fabiana Marchi de Abreu Marcela Matavelli
Foto Capa	Profa. Dra. Simone Rodrigues da Silva
Capa	José Adilson Milanêz
Editoração Eletrônica	Maria Clarete Sarkis Hyppolito
Impressão	ESALQ/USP - Serviço de Produções Gráficas
Tiragem	2000 exemplares • 1ª Impressão (2011)

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:
Casa do Produtor Rural
Av. Pádua Dias, 11 • Bairro Agronomia • Piracicaba, SP • 13418-900
Fone: (19) 3429-4178/ 3429-4200 • cprural@esalq.usp.br

Distribuição Gratuita • Proibida a Comercialização

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - ESALQ/USP**

Silva, Simone Rodrigues da
Propagação de árvores frutíferas / Simone Rodrigues da Silva, Kátia Fernanda Dias
Rodrigues e João Alexio Scarpate Filho. - - Piracicaba: USP/ESALQ/Casa do Produtor Rural,
2011.

63 p. : il.

Bibliografia.
ISBN: 978-85-86481-20-8

1. Árvores frutíferas 2. Frutas 3. Propagação vegetal I. Rodrigues, K. F. D. II. Scarpate Filho,
J. A. III. Título

CDD 634
S586p

Simone Rodrigues da Silva¹
Katia Fernanda Dias Rodrigues²
João Alexio Scarpore Filho³

¹ Professora Doutora - Departamento de Produção Vegetal - ESALQ/USP
² Aluna de Graduação em Engenharia Agrônoma - ESALQ/USP
³ Professor Associado - Departamento de Produção Vegetal - ESALQ/USP

Propagação de Árvores Frutíferas

Piracicaba
2011

Agradecimentos

À Pró-reitoria de Cultura e Extensão Universitária

Ao Programa Aprender com Cultura e Extensão

À Casa do Produtor Rural

Aos viveiristas José Mauro da Silva e João Mateus da Silva (Taquaritinga, SP)

À Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro (EECB)

Aos técnicos agrícolas Éder de Araújo Cintra e David Ulrich

À Rosangele Balloni Romeiro Gomes (MAPA)

Apoio

Fundo de Fomento às Iniciativas de Cultura e Extensão da Pró-reitoria de Cultura e Extensão Universitária



Índice

Introdução	07
Razões do uso da propagação	09
Métodos de propagação	10
■ Estaquia	10
■ Alporquia	13
■ Mergulhia	14
■ Enxertia	16
■ Micropropagação	21
■ Estruturas especializadas	22
Legislação e produção de mudas de algumas espécies frutíferas	24
■ Goiabeira	27
■ Figueira	31
■ Lichieira	36
■ Porta-enxertos de macieira	40
■ Citros	45
■ Pessegueiro	50
■ Abacateiro	54
■ Coqueiro	58
Bibliografia consultada	61

Introdução

Para se perpetuarem, as espécies se multiplicam. Os vegetais superiores multiplicam-se naturalmente por duas vias: pelo ciclo sexuado e assexuado.

No ciclo sexuado, também denominado de ciclo reprodutivo a multiplicação ocorre pela união do gameta masculino (grãos de pólen) com o gameta feminino (oosfera) gerando um embrião que está presente nas sementes.

Nesse processo há recombinação genética, ocorrendo variabilidade no genoma. Por essa razão, a nova planta que se origina da germinação da semente é denominada indivíduo, pois será geneticamente diferente da planta matriz.

Pelo ciclo assexuado também denominado vegetativo, a nova planta gerada é oriunda de estruturas vegetativas (propágulos) como brotos, e nesse caso não ocorre recombinação genética, ou seja, elas possuem a mesma carga genética da planta matriz. Essas novas plantas são denominadas clones, que são cópias perfeitas, ou seja, geneticamente iguais à planta que lhe deu origem.

Em fruticultura, que é uma atividade com enorme potencial de crescimento, o Brasil encontra-se em posição privilegiada em decorrência da extensão territorial, posição geográfica e condições de clima e solos, que per-

08 Propagação de árvores frutíferas

mite a produção de uma grande diversidade de frutas, em diferentes regiões, o ano inteiro.

Nesse aspecto, a produção de mudas ou a multiplicação de plantas controlada pelo homem representa um dos requisitos de maior importância para o sucesso econômico da implantação de um pomar.

Como a maioria das espécies frutíferas são plantas perenes, que produzem por um longo período, é de suma importância que as mudas sejam de qualidade, pois terão influência direta na produtividade e rentabilidade do empreendimento agrícola.

Diversas técnicas são utilizadas na produção de mudas de árvores frutíferas. O desenvolvimento dessas técnicas permite que as mudas sejam obtidas com as mesmas características da planta que se deseja multiplicar, o que garante a uniformidade

das mesmas em campo.

Como cada espécie apresenta uma particularidade, é necessário conhecer suas formas de propagação e, assim, utilizar o melhor método para formação das mudas.

A produção de mudas de árvores frutíferas pode ser realizada pelo uso de sementes, cujas plantas originárias não serão idênticas. É bastante utilizada na produção de porta-enxertos de algumas espécies, em árvores silvestres que ainda não possuem cultivares melhoradas e em algumas fruteiras que apresentam vantagens na produção de mudas como maracujazeiro, mamoeiro e coqueiro.

Porém, os métodos mais adequados para se produzir mudas de plantas frutíferas são os propagativos, pois eles garantem à nova planta as características desejáveis da planta matriz.

Razões do uso da propagação

A propagação deve ser utilizada para:

- Manter as características da variedade que se deseja propagar, como produção e qualidade dos frutos e homogeneidade entre as plantas;
- Multiplicar em larga escala uma única planta, selecionada como planta matriz;
- Combinar duas espécies para formar uma só planta, pelo uso do método de enxertia;
- Produção precoce de frutos por evitar a fase juvenil da planta, devendo-se selecionar propágulos de plantas adultas;
- Produção de mudas de espécies em que a propagação é o único meio de multiplicação. Como exemplo, temos a bananeira, cujo método de propagação é por meio de rizomas. Outras espécies como a lima ácida tahiti, laranja-de-umbigo e figueira também dependem de alguma técnica de propagação, pois as sementes que produzem não são viáveis;
- Multiplicar espécies em que a propagação é mais fácil, rápida e econômica.

Métodos de propagação

Os principais métodos de propagação, que proporcionam a clonagem de plantas com características desejáveis são: estaquia, alporquia, mergulhia, enxertia e estruturas especializadas. O que vai definir a escolha de um ou outro método será a adaptação e facilidade de formação de mudas em cada espécie.

Um dos principais fatores para o sucesso na produção de mudas, por meio da propagação, é a escolha da planta matriz que deve ser representativa da variedade, ter boa sanidade, ou seja, sem pragas e doenças, ser produtiva e esteja sendo conduzida com todos os tratamentos culturais recomendados para

a cultura, principalmente adubação e irrigação.

A seleção adequada do material vegetativo que será retirado da planta matriz, o substrato, a disponibilidade de água e as condições apropriadas de luz, aeração, temperatura e umidade são elementos fundamentais para o sucesso de qualquer método de propagação que se deseja utilizar.

Estaquia

A estaquia é um método de propagação simples que consiste na retirada e utilização de partes da planta matriz que deseja-se propagar. Esse método consiste na capacidade de re-

geração dos tecidos da estaca e emissão de raízes adventícias e brotações. Pode ser utilizada na produção direta de mudas ou para a produção de porta-enxertos.

As estacas, ou seja, partes da planta podem ser obtidas de órgãos aéreos ou subterrâneos, tais como, folhas, ramos e raízes.

Tipos de Estacas

A preferência por um ou outro tipo de estaca irá depender da espécie, da facilidade de enraizamento e da infraestrutura do local.

Em fruticultura, as estacas de ramos com pelo menos uma gema, são as mais utilizadas, pois precisam apenas formar novas raízes adventícias visto que já possuem um ramo em poten-

cial, a gema. Com exceção de algumas espécies como figo da índia e framboesa, as estacas de folhas e de raízes, não são utilizadas na produção comercial de mudas de espécies frutíferas (Figura 1).

São diversos os fatores que afetam o enraizamento das estacas de ramos, tais como: condições fisiológicas da planta matriz, juvenildade, condições do ambiente de enraizamento, posição e graus de lignificação dos ramos.

Quanto ao grau de lignificação, pode-se classificar as estacas de ramos em herbáceas, semilenhosas ou lenhosas (Figura 2).

As estacas herbáceas são aquelas cujos tecidos não estão lignificados, ou seja, estão com tecidos tenros e de coloração verde. São retiradas da parte

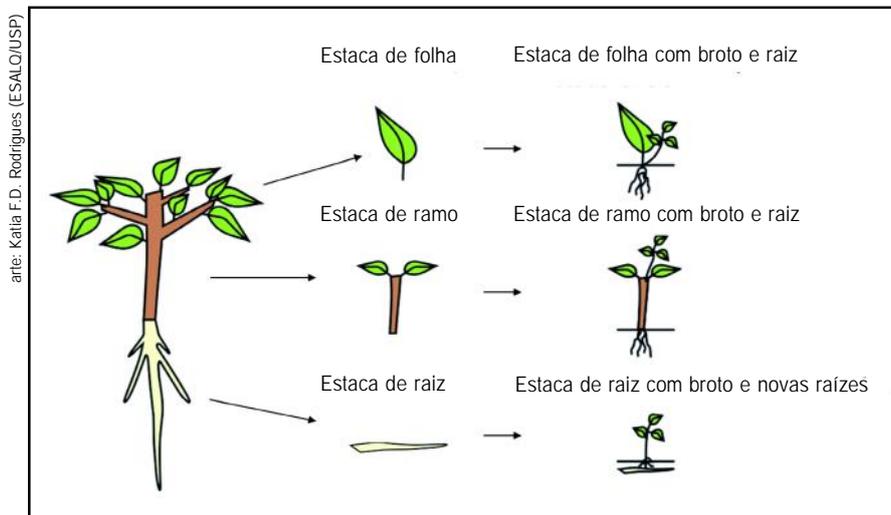


Figura 1 - Tipos de estacas

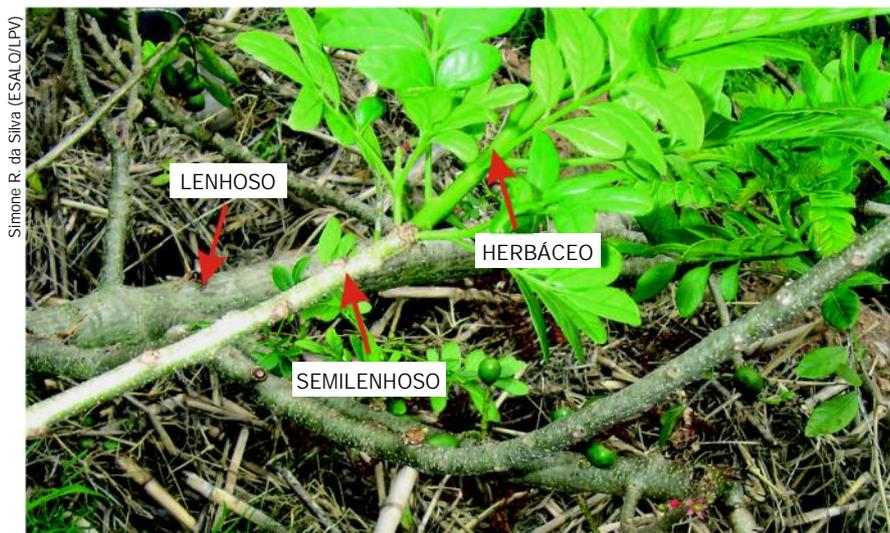
12 Propagação de árvores frutíferas

apical dos ramos no período de primavera/verão, épocas em que ocorrem os fluxos de crescimento vegetativo. Como é um material sensível à desidratação, a coleta deve ser feita preferencialmente pela manhã. As folhas (inteiras ou pela metade) devem ser mantidas. A função da manutenção das folhas é a continuação do processo fotossintético que fornecerá fotoassimilados tanto para a manutenção da estaca, quanto para a formação das raízes. A utilização de estacas herbáceas é muito utilizada na produção de mudas de goiabeira.

Estacas semilenhosas são obtidas de ramos parcialmente lignificados, após o mesmo ter completado seu crescimento. Para enraizar, essas estacas ainda com folhas, devem ser

mantidas, assim como as estacas herbáceas, em ambiente com umidade relativa alta para reduzir a perda de água pelas folhas. É bastante utilizada na propagação de algumas espécies tropicais e subtropicais.

As fruteiras que perdem as folhas no outono (caducifólias), como figo e uva, por exemplo, apresentam seus ramos lenhosos com boa capacidade de enraizamento. As estacas são obtidas de ramos lenhosos, bastante lignificados, sem folhas, com idade superior a um ano, sendo coletadas geralmente no período de dormência da planta (inverno). A propagação com esse tipo de estaca é mais fácil e mais barata, pois são mais resistentes e não exigem ambiente com controle de temperatura e umidade.



Simone R. da Silva (ESAL/OLPV)

Figura 2 - Graus de lignificação de ramos de seriguela

Após a coleta das estacas da planta matriz, faz-se o preparo das mesmas, colocando-as para enraizar em substrato adequado que possua boa capacidade de retenção de água, drenagem satisfatória e esteja livre de patógenos de solo, planta daninha e nematóide. Um dos principais substratos utilizados para o enraizamento de estacas é a vermiculita.

Nessa etapa é importante garantir que o substrato esteja bem aderido à estaca. Então se faz uma leve compactação do substrato ao redor das estacas, para evitar a permanência de bolsões de ar, que impeçam a aeração na base das mesmas.

É importante lembrar que para algumas espécies frutíferas o uso de reguladores vegetais auxilia no enraizamento, principalmente os produtos com ação auxínica comercializados no mercado com os nomes de ácido indolbutírico (AIB) e ácido naftalenoacético (ANA). Por apresentarem difícil diluição em água, esses produtos podem ser dissolvidos em solução alcoólica ou hidróxido de potássio para serem aplicados na forma líquida ou misturados em talco para serem aplicados em pó.

Depois de prontas, as estacas são levadas para ambientes propícios ao enraizamento.

Ambiente para enraizamento

Devido à evapotranspiração, estacas semilenhosas e herbáceas requerem

instalações com sistema de nebulização intermitente, que permite a emissão de pequenas gotículas de água, de tempo em tempo, mantendo a superfície das folhas molhadas. No caso de estacas lenhosas, essas instalações não são necessárias, podendo ser colocadas em canteiros de areia ou saquinhos contendo substrato com no máximo uma tela de sombreamento para evitar os efeitos do excesso de radiação solar e chuva (Figura 3 a, b, c).

Alporquia

A alporquia é um método de propagação em que se faz o enraizamento de um ramo ainda ligado à planta matriz (parte aérea), que só é destacado da mesma após o enraizamento.

O método consiste em selecionar um ramo da planta, de preferência com um ano de idade e diâmetro médio. Nesse ramo, escolhe-se a região sem brotação e faz-se um anelamento, de aproximadamente dois centímetros, retirando toda a casca (floema) e expondo o lenho. Depois disso, deve-se cobrir o local exposto com substrato umedecido, a base de fibra de coco e envolvê-lo com plástico, cuja finalidade é evitar a perda de água, amarrando bem as extremidades com um barbante, ficando com o aspecto de um bombom embrulhado. Os fotoassimilados elaborados pelas folhas e as

14 Propagação de árvores frutíferas



Figura 3 - Nebulizador com alta umidade relativa (a); canteiros de areia com estacas lenhosas (b e c)

auxinas pelos ápices caulinares deslocam-se pelo floema e concentram-se acima do anelamento, promovendo a formação das raízes adventícias nesse local. Recomenda-se que a alporquia seja feita de preferência na época em que as plantas estejam em plena atividade vegetativa, após a colheita dos frutos, com o alporque mantido sempre úmido.

A separação do ramo que sofreu alporquia da planta matriz, depende da espécie e da época do ano em que foi feito o alporque. Após a separação, o ramo enraizado é colocado num saco plástico contendo substrato e mantido à meia sombra até a estabilização das

raízes e a brotação da parte aérea. Quando isso ocorrer, as mudas estarão prontas para serem plantadas no campo.

A alporquia é utilizada na propagação de muitas espécies frutíferas, e um exemplo do sucesso do método ocorre na cultura da lichia.

Mergulhia

A mergulhia é um método de propagação semelhante à alporquia. A única diferença é que na mergulhia, o enraizamento do ramo ainda ligado à planta matriz ocorre no solo (Figura 4).

Simone R. da Silva (ESALOLPV)



Figura 4 - Mergulhia natural em cajueiro/ Natal-RN

Assim como ocorre no processo de alporquia, na mergulhia a planta a ser formada fica unida a planta matriz até o enraizamento. A mergulhia é feita no solo, vaso ou canteiros, quando os ramos das espécies são flexíveis e de fácil manejo.

O método de mergulhia consiste em enterrar partes de uma planta, como ramos, por exemplo, com o objetivo de que ocorra o enraizamento na região coberta. É um processo usado na obtenção de plantas que dificilmente se propagariam por outros métodos.

O enraizamento ocorre devido ao acúmulo de auxinas (hormônios endógenos) pela ausência de luz na região enterrada ou coberta, que promove a formação das raízes adventícias e também pelo aproveitamento do fornecimento contínuo de água e nutrientes da planta matriz.

É muito importante que o local para a realização da mergulhia esteja isento de patógenos, pois como é utilizado o solo para o enraizamento, há sem-

pre o risco de contaminação das novas plantas por doenças e/ou pragas.

A mergulhia é um método bastante utilizado na obtenção de porta-enxertos de macieira, pereira e marmeleiro.

Tipos de mergulhia

Há vários tipos de mergulhia, mas em fruticultura utiliza-se principalmente a mergulhia de cepa, também chamada de amontoa.

Mergulhia de cepa

A mergulhia de cepa é muito utilizada na produção de porta-enxertos de macieira.

Inicialmente faz-se uma poda drástica da planta matriz do porta-enxerto, deixando somente uma pequena parte do tronco, chamada de cepa. Essa poda irá favorecer a emissão de inúmeras brotações jovens a partir da cepa. Após o desenvolvimento dessas brotações, realiza-se a amontoa com terra, cobrindo a parte inferior das mesmas. Será nessa região enterrada que irá ocorrer o enraizamento de cada brotação indi-

16 Propagação de árvores frutíferas

vidualmente.

Após o enraizamento, cada brotação será destacada da planta matriz, formando um novo porta-enxerto. A planta matriz do porta-enxerto será novamente podada drasticamente para iniciar um novo ciclo de produção, podendo ser utilizada por muitos anos, dependendo de como as plantas são cuidadas.

Enxertia

A enxertia é um método de propagação que consiste em unir partes de plantas, de tal maneira, que continuem seu crescimento como uma só planta. A parte superior que formará a copa da nova planta recebe o nome de enxerto ou cavaleiro e a parte inferior que formará o sistema radicular recebe o nome de porta-enxerto ou cavalo.

Cada uma das partes possui suas características próprias. O porta-enxerto tem a função de dar suporte mecânico à planta, retirar água e nutrientes do solo, e em muitos casos beneficiar a copa pela resistência a pragas e doenças de solo, seca ou a solos encharcados. O enxerto ou copa é responsável pela fotossíntese que irá alimentar toda a planta para a produção.

A enxertia deve ser realizada para propagar espécies que não podem ser facilmente multiplicadas por outros métodos, para obter benefícios do porta-enxerto, mudar a cultivar copa em

plantas adultas (sobreenxertia) ou substituir o porta-enxerto (subenxertia).

O sucesso da cicatrização entre as partes após a prática da enxertia dependerá da espécie que se estará trabalhando; da habilidade do enxertador; da atividade fisiológica do enxerto e do porta-enxerto; das condições a que as plantas serão submetidas durante e após a enxertia; dos problemas de pragas e doenças e da incompatibilidade que possa ocorrer entre as partes.

É importante destacar também que existem alguns limites na enxertia relacionados à combinação copa e porta-enxerto. A maior facilidade da enxertia ocorre entre plantas de um mesmo clone, aumentando o grau de dificuldade à medida que se enxertam diferentes cultivares da mesma espécie, diferentes espécies e diferentes gêneros. O sucesso da enxertia intergenérica (entre gêneros) é bastante limitado, sendo conhecidos alguns casos como o de pereira sobre marmeleiro, por exemplo. Em fruticultura não se conhece sucesso de enxertia entre plantas de famílias botânicas diferentes.

Para o sucesso da enxertia, seja qual for o tipo utilizado, é necessário que os tecidos meristemáticos (câmbios) tanto do enxerto como do porta-enxerto fiquem em contato. Por esta razão, deve-se sempre coincidir a casca do enxerto com a casca do porta-enxerto, em pelo menos um dos lados.

Tipos de enxertia

São três os tipos de enxertia: borbulhia, garfagem e encostia. No primeiro caso, o enxerto é uma borbulhia, ou gema; no segundo, um pedaço de ramo ou garfo destacado da planta matriz com uma ou mais gemas e no terceiro, a união de duas plantas inteiras.

Borbulhia

A borbulhia consiste na justaposição de uma única gema sobre um porta-enxerto enraizado. Embora haja vários tipos de borbulhia, serão descritas as formas em "T" normal, "T" invertido, placa ou janela aberta e janela fechada. Cada denominação varia em função do tipo de corte efetuado e na forma de fixação das gemas (borbulhas) no porta-enxerto (Figura 5).

As borbulhas em "escudo" e em "T" referem-se a uma mesma técnica ("T" designa a aparência do corte no cavalo, onde a gema será introduzida,

e o "escudo" refere-se ao formato dessa gema). O corte em "T" no porta-enxerto é feito abrindo uma incisão transversal e outra longitudinal, onde será inserida a borbulhia. A borbulhia é um fragmento de forma triangular, retirada da planta matriz após o corte do ramo que a contém, também chamado de ramo porta-borbulhia. Esse fragmento deve ter dimensões proporcionais ao corte em "T" efetuado no porta-enxerto.

Com a ponta do canivete de enxertia, abre-se a região da casca abrangida pelas incisões, levantando-a para inserção da borbulhia que é introduzida com a gema voltada para o lado externo. Em seguida, deve-se amarrá-la de cima para baixo, com o auxílio de um fitilho plástico ou fita biodegradável.

Toda essa operação deve ser rápida, para que não ocorra ressecamento das regiões de união dos tecidos ou cicatrização dos cortes antes que ela seja finalizada.

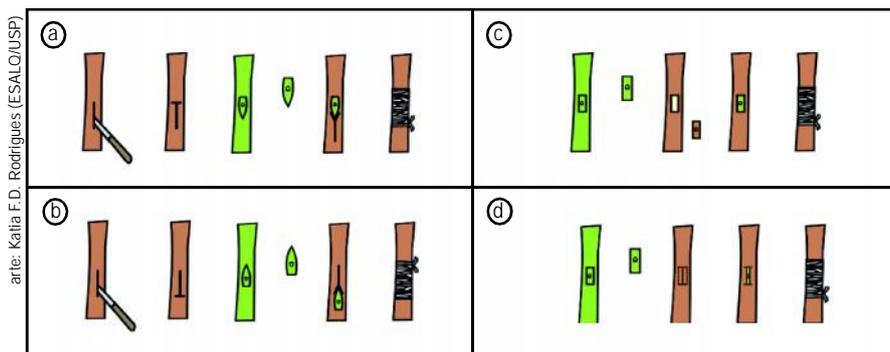


Figura 5 - Borbulhia "T" normal (a); Borbulhia "T" invertido (b); Borbulhia em placa ou janela aberta (c); Borbulhia janela fechada (d). Fonte: Adaptado de Hartmann et al. (2002)

arte: Kátia F.D. Rodrigues (ESALQ/USP)

18 Propagação de árvores frutíferas

O "T" invertido é muito parecido, apenas o sentido do corte que o difere do anterior, sendo o corte horizontal feito na extremidade inferior do corte perpendicular do porta-enxerto. O escudo retirado da planta matriz agora tem sua base invertida. O objetivo da variação na técnica é evitar a infiltração de água na região da enxertia. É importante observar que a posição da borbulha não muda. A amarração do escudo deve iniciar-se de baixo para cima no porta-enxerto. A facilidade operacional é maior, além de impedir o acúmulo de água nos cortes, por isso é o tipo mais utilizado quando comparado ao corte em "T" normal. O "T" invertido é amplamente utilizado por viveiristas, principalmente os produtores de mudas de citros.

Na produção de mudas de pessegueiro pode-se utilizar o método de borbulhia por janela aberta ou placa, onde a gema é retirada da variedade copa com um segmento retangular e encaixada num porta-enxerto previamente preparado com a mesma abertura. São feitos dois cortes perpendiculares paralelos e outros dois transversais, formando um retângulo. O pedaço da casca é retirado, com o auxílio de um canivete. Toma-se o cuidado para que os dois retângulos sejam de tamanhos bem próximos. Depois o escudo encaixado é amarrado com fitilho plástico ou fita biodegradável, sempre deixando a gema do pessegueiro ex-

posta, pois ela é muito sensível e pode se quebrar.

Na borbulhia tipo janela fechada, o corte da copa deve permitir a abertura da casca em duas partes, como as folhas de um portão, que serão fechadas sobre a borbulha após sua inserção. Duas incisões transversais e paralelas são feitas no porta-enxerto, e um corte perpendicular une as duas pelo ponto central de seu comprimento. Levanta-se a casca entre os cortes e a borbulha retangular semelhante à janela aberta é introduzida, ficando em estreito contato com os tecidos internos do caule. A casca deve ser fechada contra o escudo e amarrada com fitilho plástico, aumentando o contato entre os tecidos.

Garfagem

Garfagem é um método de enxertia que consiste na retirada e transferência de um pedaço de ramo da planta matriz (copa), também denominado garfo, que contenha uma ou mais gemas para outra planta que é o porta-enxerto.

Embora haja várias denominações, os tipos mais comuns de garfagem são: meia-fenda, fenda cheia; fenda dupla, fenda lateral, inglês simples e inglês complicado (Figura 6).

Na garfagem em meia fenda, o garfo é cortado em bisel duplo. O porta-enxerto é cortado transversalmente, fazendo-se, em seguida, uma incisão igual a largura do bisel. Aprofunda-se

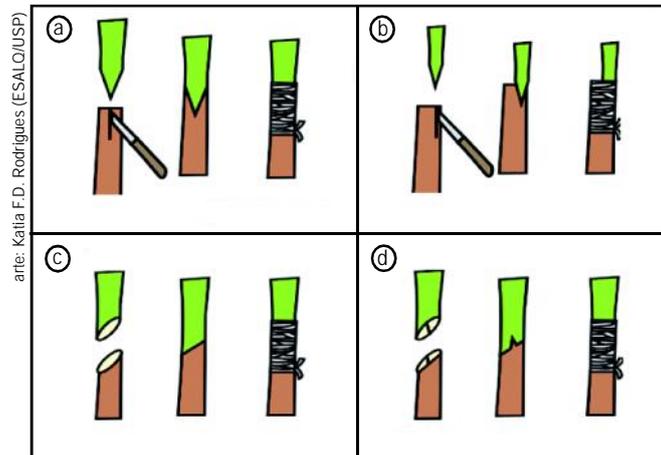


Figura 6 - Garfagem fenda cheia (a); Garfagem meia fenda (b); Garfagem inglês simples (c); Garfagem inglês complicado (d). Fonte: Adaptado de Hartmann et al. (2002)

a incisão para baixo, por meio de movimentos com o canivete de enxertia, então introduz-se o garfo na fenda, de tal modo que as camadas das duas partes fiquem em contato em pelo menos um dos lados. Esse tipo de garfagem é utilizado quando os garfos são de diâmetros diferentes do porta-enxerto, sendo necessário que pelo menos um dos lados esteja em contato com os tecidos para que ocorra o processo de cicatrização e sobrevivência do enxerto.

Já na garfagem em fenda cheia, a obtenção do garfo é idêntica ao caso anterior. O porta-enxerto é cortado transversalmente à altura desejada, praticando-se em seguida uma fenda cheia, do mesmo tamanho do garfo que será introduzido nessa fenda, de maneira que os dois lados desse gar-

fo coincidam por completo com o diâmetro do porta-enxerto.

Para a prática da enxertia por inglês simples é necessário que o garfo e o porta-enxerto tenham o mesmo diâmetro. Corta-se o porta-enxerto a uma altura conveniente do solo, talhando-o em um bisel simples enquanto o garfo também é cortado em bisel, exatamente para encaixar no porta-enxerto, a fim de que possam coincidir em toda sua extensão.

A garfagem por inglês complicado é realizada como no caso anterior, mas com um encaixe mais perfeito. Coloca-se a lâmina do canivete um pouco acima do meio do bisel do porta-enxerto e, a partir deste ponto, em sentido longitudinal e paralelo ao eixo, fende-se o próprio cavalo, até que a fenda atinja o nível da base do seu bisel.

20 Propagação de árvores frutíferas

Faz-se o mesmo no bisel do enxerto. Então encaixa-se o garfo no porta-enxerto, tomando o cuidado de fazer com que as cascas de ambos se coincidam.

Os instrumentos utilizados para a prática da garfagem são tesoura de poda e canivete.

Após a realização da garfagem, é importante amarrar bem forte o garfo no porta-enxerto para manter as partes perfeitamente unidas. Depois, cobre-se o enxerto com um saquinho plástico, os mesmos utilizados para sorvetes, para evitar que ocorra perda ou infiltração de água na região de enxertia.

Quando iniciar a brotação do enxerto, retira-se o saquinho plástico o que deve ocorrer por volta de 30 dias, dependendo da espécie. Já o fitilho plástico será retirado após 60 dias, para garantir a união das partes enxertadas. Então é só esperar o desenvolvimento da brotação para que as mudas possam ser plantadas em campo.

Encostia

A encostia é um método de enxertia usado para árvores frutíferas que dificilmente se propagam por outros métodos.

Em resumo é uma técnica que consiste na junção de duas plantas inteiras, que são mantidas dessa forma até a união dos tecidos (Figura 7). Após essa união, uma será utilizada somente como porta-enxerto e a outra como copa.

Para fazer essa enxertia, o porta-en-

xerto deve ser transportado em um recipiente até a planta que se quer propagar sendo geralmente colocado na altura da copa, através da utilização de suportes de madeira que o sustentarão.

Corta-se uma porção do ramo de cada uma das plantas, de mesma dimensão, e encostam-se as partes cortadas, amarrando-as em seguida com fita plástica para haver união dos tecidos. O enxerto é representado por um ramo da planta matriz, sem dela se desligar até que ocorra a soldadura ao porta-enxerto. Após 30-60 dias, havendo a união dos tecidos, faz-se o desligamento da nova planta, cortando-se acima do ponto de união do porta-enxerto. Nessa fase, retira-se o fitilho plástico que estava amarrado e destaca-se o ramo da planta original, formando uma nova copa. Tem-se, assim, a muda, constituída de copa e porta-enxerto.

A primavera é a estação mais adequada para a prática da encostia e as que são realizadas no outono desenvolvem-se muito lentamente.

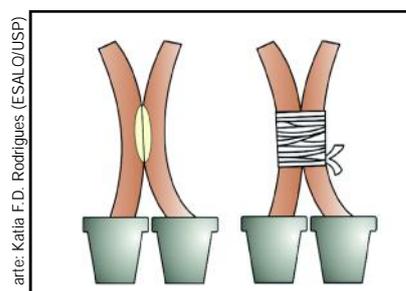


Figura 7 - Enxertia por encostia. Fonte: Adaptado de Hartmann et al. (2002)

Incompatibilidade entre copa e porta-enxerto

A compatibilidade pode ser definida como a capacidade que duas plantas ou parte de plantas enxertadas possuem de se desenvolverem satisfatoriamente como se fossem uma única planta.

Já a incompatibilidade pode ocorrer devido a diferenças fisiológicas, bioquímicas e anatômicas entre as plantas que podem ser favoráveis ou desfavoráveis à união do enxerto.

Os problemas de incompatibilidade ocorrem principalmente em função da enxertia entre espécies de diferentes famílias e gêneros.

Os principais sintomas associados à incompatibilidade de enxertia são:

- expansão da união do enxerto quando ocorre o super crescimento do diâmetro do tronco acima ou abaixo do ponto de enxertia;
- quebra ou ruptura do enxerto na ocorrência de ventos fortes ou até mesmo quando a produção de frutos na planta for muito grande;
- morte prematura da planta;
- amarelecimento e queda prematura das folhas no outono;
- aparecimento de uma linha escura na região da enxertia pela morte dos tecidos.

A presença de um ou mais desses sintomas não significa necessariamente, que a combinação seja incompatível. Podem ser resultantes de condi-

ções ambientais desfavoráveis, tais como falta de água ou nutrientes, ataques de pragas, doenças ou inclusive, enxertia mal sucedida.

Micropropagação

A propagação "in vitro" ou micropropagação, consiste na aplicação da técnica de cultura de tecidos para a produção de plantas idênticas a planta matriz. Este tipo de propagação permite produzir mudas com alta qualidade genética e fitossanitária.

É feita em laboratórios a partir de pedaços de tecido vegetal. Estes fragmentos retirados de vegetais são chamados de explantes e multiplicados em meio artificial (sem solo), o qual fornece nutrientes e outras substâncias necessárias à multiplicação e regeneração de novas plantas. A base para o cultivo de pequenas partes de plantas só é possível pela propriedade da totipotência, que é a capacidade que toda célula vegetal tem de regenerar uma planta completa, a partir de informações genéticas contidas na mesma.

As técnicas de propagação "in vitro" permitem multiplicar vegetativamente espécies de difícil propagação pelos métodos convencionais. Além disso, permite a produção de um grande número de plantas a partir de um explante em menor tempo que os métodos tradicionais de propagação.

22 Propagação de árvores frutíferas

Possibilitam também, a produção de mudas livres de patógenos causadores de doenças que pelos métodos convencionais de propagação, podem ser transmitidos pelas mudas.

Entre as fruteiras tropicais multiplicadas pela cultura de tecidos destacam-se as culturas do abacaxizeiro e da bananeira que estão sendo produzidas em maior escala por algumas empresas do setor (Figura 8).

Estruturas especializadas

Algumas espécies possuem processos naturais de propagação por meio de estruturas especializadas. Essas estruturas são caules, folhas ou raízes modificadas que além de funcionarem como órgãos de reserva de alimentos podem também ser utilizadas na propagação. Em condições adversas são esses órgãos que possibilitam a sobrevivência das plantas.

Vários tipos de estruturas especia-

lizadas podem ser utilizadas na produção de mudas. Em espécies frutíferas, as principais estruturas são estolões, rebentos e rizomas que são úteis na propagação de algumas espécies, como, por exemplo, o morangueiro, a bananeira, o abacaxizeiro, a framboeseira e a amoreira-preta.

Os estolões são definidos como caules aéreos especializados, muito comuns na propagação do morangueiro; já os rizomas são caules subterrâneos que possuem gemas para formação de novas brotações, as quais originarão novos pseudocaulos e passarão a ter o seu próprio sistema radicular. É o principal método de multiplicação das bananeiras.

As mudas de bananeira são obtidas a partir do desenvolvimento das gemas do rizoma. A denominação das mudas é dada de acordo com o desenvolvimento e peso do rizoma. As mudas obtidas de rizoma inteiro são denomi-



João A. Scarpate Filho (ESALQ/LPV)

Figura 8 - Mudanças de bananeira micropropagadas

nadas popularmente de:

- Chifrinho – apresentam de 20 a 30 cm de altura e têm unicamente folhas lanceoladas (em forma de lança) com até 1,5 kg;
- Chifre – apresentam de 50 a 60 cm de altura e folhas lanceoladas, com peso variando de 1,5 a 2,5 kg;
- Chifrão: apresentam de 60 a 150 cm de altura, com uma mistura de folhas lanceoladas e folhas características de planta adulta, com peso superior a 2,5 kg.

As mudas também podem ser obtidas de pedaços de rizomas com peso variando de 0,4 a 1,2 kg (Figura 9 a, b, c).

Essas mudas podem ser obtidas diretamente do bananal, tomando o cuidado de selecioná-las de plantas vigorosas, que represente a variedade a ser propagada, esteja isenta do ataque de pragas e doenças e com idade que não seja superior a quatro anos.

Embora a propagação por rizomas seja muito utilizada, nos últimos anos tem crescido muito a produção de mudas de bananeira utilizando a técnica de cultura de tecidos, ou micropropagação, como visto anteriormente.

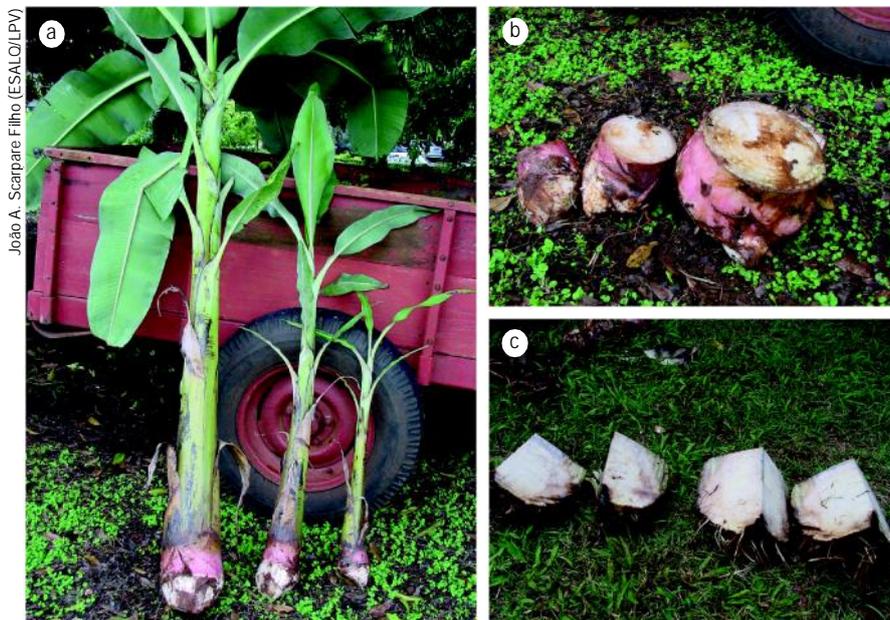


Figura 9 - Mudanças do tipo chifrão, chifre e chifrinho com folhas (a), sem folhas (b); Pedaços de rizoma (c)

Legislação e produção de mudas de algumas espécies frutíferas

A qualidade da muda é um dos itens de maior importância a ser considerado no momento da implantação de um pomar.

Na produção de mudas com boa qualidade é preciso levar em consideração alguns aspectos importantes, tais como a legislação de sementes e mudas em vigor, a procedência do material de propagação utilizado para a formação da muda, a sanidade e as técnicas de manejo com que é produzida, antes do plantio definitivo no pomar.

É de suma importância que o produtor de mudas atenda a legislação vi-

gente, que no caso é regida pela Lei 10.711/2003 – de sementes e mudas, o Decreto 5153/2004 que regulamenta essa Lei e as Instruções Normativas nº9/2005, nº24/2005, nº 42/2009, nº02/2010 que estabelece normas para produção, comercialização e utilização de sementes e mudas e outras normas específicas.

Pela legislação, pessoas físicas e jurídicas que exerçam as atividades de produção, beneficiamento, embalagem, armazenamento, análise, comércio, importação e exportação de sementes e mudas estão obrigadas à ins-

crição no RENASEM (Registro Nacional de Sementes e Mudas). Essa inscrição é de competência do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) e executada junto à Superintendência Federal da Agricultura, Pecuária e Abastecimento no Estado de São Paulo, órgão fiscalizador da produção. É obrigatória a figura de um responsável técnico pelas atividades que também deve ser credenciado junto ao MAPA.

O produtor de mudas deve produzir espécies e cultivares que estejam inscritas junto ao Registro Nacional de Cultivares (RNC), cadastro este que está disponibilizado no endereço eletrônico do MAPA (www.agricultura.gov.br). Esse cadastro de cultivares permite organizar e abastecer o mercado consumidor de materiais diferenciados, com características de boa produtividade comprovadas pela pesquisa.

Exclusivamente para o Estado de São Paulo, todas as atividades que estejam envolvidas na produção de mudas cítricas requerem, além do ca-

adastro no MAPA, o cadastro na Coordenadoria de Defesa Agropecuária da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (CDA-SAA/SP), devido à delegação de competência, para exercer a fiscalização fitossanitária das mesmas e na emissão de Guias de Permissão de Trânsito Vegetal (PTV) que permitem a comercialização dentro e fora do Estado.

A legislação federal citada contém todas as informações sobre como as mudas devem ser produzidas em termos de obtenção de material genético, estrutura de produção, comercialização, transporte, penalidades, proibições e sobre a necessidade do produtor de mudas em atender às exigências fitossanitárias.

Como seria impossível descrever a produção de mudas de todas as espécies frutíferas, foram selecionadas algumas em específico, como as culturas da goiabeira, figueira, licheira, porta-enxertos de macieira, citros, pessegueiro, abacateiro e coqueiro para serem exemplificadas.



Goiabeira

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) pertencente à família Myrtaceae é originária da América Tropical, possivelmente entre o México e o Peru, onde ainda pode ser encontrada em estado silvestre. Pela sua capacidade de dispersão e rápida adaptação a diferentes ambientes, pode ser encontrada hoje tanto em áreas tropicais como subtropicais.

No Brasil, o estado de São Paulo destaca-se como principal produtor com a produção ocorrendo o ano todo, pelo uso da irrigação, poda, adubação e variedades que possibilitam a produção de frutos com dupla aptidão, tanto para indústria como para o mercado de fruta fresca.

Para se propagar uma planta de goiabeira, o método mais utilizado é a estaquia.

O roteiro a ser seguido para a produção dessas mudas inicia-se com a escolha da planta matriz (Figura 10 a). O produtor deve optar por uma planta que represente a variedade que ele quer propagar, por exemplo, goiaba de polpa vermelha ou de polpa branca. Além disso, esta planta deve estar livre de pragas e doenças, ser produtiva, os frutos devem apresentar boa qualidade e as plantas devem estar bem nutridas e não apresentar déficit hídrico.

Escolhida a planta matriz, os ramos a serem coletados serão os situados na porção mediana da copa, ainda herbá-

28 Propagação de árvores frutíferas

ceos, de coloração verde, sem sinais visíveis de lignificação. A coleta dos ramos, com tesoura de poda deve ser realizada preferencialmente nas primeiras horas do dia, quando a temperatura está mais amena, para evitar a perda de água.

Então se inicia a etapa de preparação das estacas (Figura 10 b, c, d, e). Geralmente utiliza-se a porção terminal dos ramos, desprezando a muito flexível, deixando as estacas com dois a três pares de folhas (2 a 3 nós) e cerca de 15 cm de comprimento. No ápice, deve-se manter um par de folhas, totalmente expandidas, e, na base, deve ser feito um corte em bisel, de forma a evitar desidratação e ressecamento dos tecidos. O restante das folhas deverá ser retirado. Após o preparo, as estacas deverão ser colocadas em recipientes, que podem ser bandejas de plástico cheias de substrato (Figura 10 f). A vermiculita, de textura média é considerada um excelente material por suas características de manter a estaca na mesma posição e lugar durante o período de enraizamento; fornecer umidade e aeração suficientes à base da estaca, apresentar boa capacidade de retenção de água, possuir drenagem satisfatória e ser livre de patógenos. Nessa fase é importante que a estaca não seja colocada em posição invertida.

Como a capacidade de enraizamento

das estacas pode variar de acordo com as espécies e/ou cultivares, dependendo da cultivar que esteja propagando, o viveirista poderá utilizar ou não reguladores vegetais, ou seja, produtos com ação auxínica que favoreçam o enraizamento, tais como AIB (ácido indolbutírico), ANA (ácido naftalenoacético), entre outros.

A última etapa é a colocação das estacas numa câmara de nebulização intermitente, que permite a emissão de pequenas gotículas de água no ambiente, de tempo em tempo, mantendo a superfície das folhas molhadas. Esse ambiente é propício ao enraizamento, pois evita a desidratação e o encharcamento das estacas (Figura 10 g).

Após um período de aproximadamente 60-90 dias, dependendo da época do ano, as estacas devem ser retiradas do nebulizador. As enraizadas (Figura 10 h) deverão ser transplantadas para sacos plásticos com 2 a 3 litros de volume em ambiente coberto por uma tela de sombrite (Figura 10 i). Utiliza-se como substrato uma mistura proporcional de solo, areia e matéria orgânica. As mudas irão se desenvolver e quando estiverem com 40-50 cm de altura, poderão ser plantadas no campo (Figura 10 j, k). A Figura 10 l mostra uma planta adulta originária de muda produzida por estaquia.

Para que o viveirista obtenha estacas de ramos o ano inteiro para a pro-

dução das mudas, é importante que o lote de plantas matrizes seja irrigado e que a poda seja escalonada, de tem-

po em tempo, pois só assim obterá os ramos herbáceos apropriados para o enraizamento.

Viveiro José Mauro da Silva e João Mateus da Silva/Traquaritinga-SP



Figura 10 - Planta matriz (a); Preparo da estaca (b, c, d); Estaca pronta (e); Estacas colocadas em vermiculita (f); Nebulizador (g); Estacas enraizadas prontas para o transplântio (h); Estacas transplantadas em sacolas (i); Desenvolvimento inicial da muda (j); Mudas prontas (k); Planta adulta (l)



Figueira

Muito provavelmente, as plantas de figueira foram introduzidas pelos participantes da primeira expedição de Martin Afonso de Souza em 1532 na Capitania de São Vicente. Somente no início do século XX, por volta de 1910, é que a cultura da figueira passou a despertar interesse comercial no Estado de São Paulo.

A principal cultivar no Brasil é a “Roxo de Valinhos”, introduzida pelo imigrante italiano Lino Busatto que chegou a Valinhos por volta de 1898 e teve a iniciativa de mandar buscar mudas de figueira na Itália, em uma região próxima ao Mar Adriático. Algumas destas plantas produziram figos

roxos escuros e se adaptaram muito bem às novas terras. Hoje, são nacionalmente conhecidos como “Figo Roxo de Valinhos”.

Apesar de ser considerada uma planta de clima temperado, apresenta boa adaptação a diferentes tipos de clima e solo, podendo ser cultivada em regiões subtropicais e tropicais. As principais regiões produtoras de figo no Brasil são: Rio Grande do Sul, com mais de 40% da produção, São Paulo com aproximadamente 30% e Minas Gerais com 20%.

A estaquia é o principal método utilizado para a produção de mudas de figueira. Podem-se utilizar tanto estacas

32 Propagação de árvores frutíferas

lenhosas como herbáceas para a produção dessas mudas e as mesmas podem ser enraizadas em viveiros, diretamente no pomar ou em recipientes. O processo mais utilizado no Estado de São Paulo é a estaquia realizada diretamente no campo, com estacas lenhosas.

As estacas lenhosas são obtidas após a poda de inverno que é realizada durante o período de repouso vegetativo, entre os meses de junho a agosto (Figura 11 a, b). Todos os ramos, com pelo menos um ano de idade, que seriam descartados pela poda são preparados e dispensam o uso de estruturas de nebulização, pois são colocados para enraizar diretamente no solo. Os ramos são cortados com uma tesoura de poda em pedaços menores, com no máximo 30 a 40 cm de comprimento e 1,5 a 3,0 cm de diâmetro, e cada um será uma nova estaca cortada logo abaixo de um nó, na base e, um pouco acima, no ápice, em bisel (Figura 11 c).

Preferencialmente escolhem-se as estacas situadas na base do ramo (Figura 11 d), pois naturalmente apresentam maior porcentagem de enraizamento do que as medianas e apicais. A utilização de auxinas, como o ácido naftalenoacético e o ácido indolbútrico, favorecem o enraizamento das estacas de figueira.

Depois do preparo, as estacas

lenhosas são então plantadas diretamente no campo, duas por cova, de maneira que apenas duas gemas apicais fiquem fora do solo ou 1/3 do comprimento da estaca (Figura 11 e, f, g, h). Então faz-se a cobertura desse ápice com terra. Terminado o plantio das estacas, procede-se a rega e, com uma enxada, faz-se uma coroa de terra ao redor da planta, colocando palha no seu interior, para conservar a umidade, diminuir a temperatura do solo e evitar a "queima" das brotações novas. Espera-se então o enraizamento e a brotação das estacas.

Embora a técnica de plantio diretamente no campo seja a mais utilizada, a formação de mudas em recipientes (sacos plásticos, vasos, entre outros) constitui uma prática muito importante. A colocação das estacas lenhosas em sacos plásticos com substrato, após a poda, pode garantir a substituição, no período de dezembro-janeiro, daquelas estacas que não enraizaram no campo, obtendo-se uma uniformização maior no número final de plantas pretendida. Como recipiente, é recomendado o uso de sacos plásticos pretos com capacidade de 4 litros de substrato.

Outra opção é colocar as estacas lenhosas para enraizar diretamente em viveiros, a um espaçamento de 10 a 20 cm uma da outra, deixando duas gemas para fora. Quando iniciar a brotação,

deve-se selecionar o melhor broto, através da desbrota, a qual deverá ser feita quando as brotações atingirem de 5 a 10 cm de comprimento. A muda será então, conduzida em haste única até atingir 40 a 60 cm de comprimento, sendo despontada no inverno seguinte nesse comprimento, estando apta para ser comercializada e transplantada ao local definitivo.

Na produção de mudas utilizando estacas herbáceas, faz-se primeiramente a coleta e preparação de ramos herbáceos com aproximadamente 20-30 cm de comprimento e 1,5 a 3,0 cm de diâmetro, tratando a base dessas estacas com ácido indolbutírico na dose de 100-200 mg/L durante 24 ho-

ras e também com fungicidas. Posteriormente coloque as estacas em areia úmida (ou vermiculita) na posição vertical, deixando apenas duas gemas acima do substrato por até dois meses no nebulizador. Após esse período, faz-se o transplante das estacas enraizadas para sacos plásticos e espera-se a muda desenvolver até a altura de 60 centímetros em haste única para que possa ser comercializada (Figura 11 i, j, k, l, m).

Com exceção das estacas lenhosas que são plantadas diretamente no campo no fim do inverno, os outros tipos de mudas produzidas em recipientes, poderão ser plantadas em qualquer época do ano, de preferência na estação chuvosa.

34 Propagação de árvores frutíferas

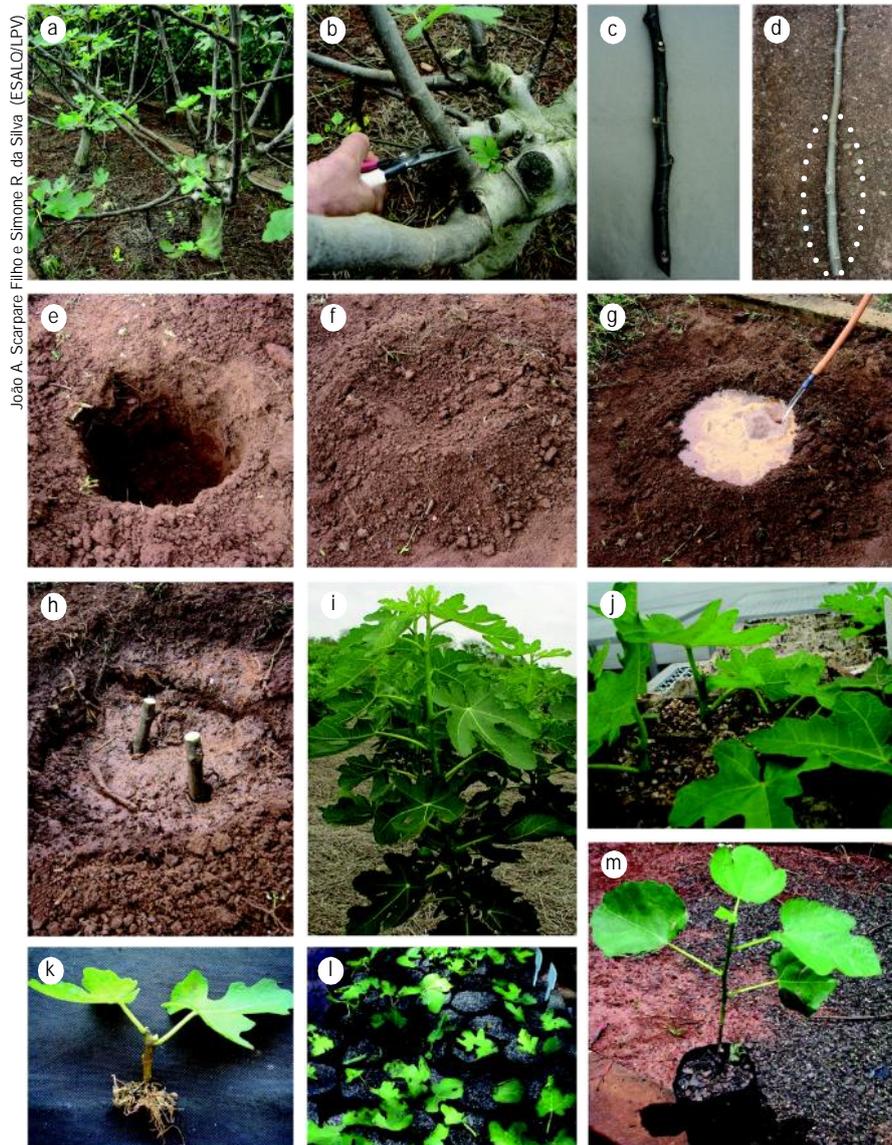


Figura 11 - Planta a ser podada (a); Poda e coleta de estacas lenhosas (b); Estaca pronta (c); Indicação do corte das estacas na base do ramo podado (d); Preparo da cova e plantio das estacas (e, f, g, h); Coleta de estacas herbáceas (i); Estaca herbácea em bandeja com vermiculita sob nebulização (j); Estaca pronta para transplântio (k); Estacas transplântadas em sacolas (l); Muda pronta (m)



Lichieira

A lichieira (*Litchi chinensis* Sonn.) é originária da China, onde é cultivada há muitos séculos. No Brasil, é uma fruteira exótica com grande potencial na diversificação dos pomares, principalmente pelo aumento da demanda no mercado varejista e pelo alto preço da fruta. São Paulo e Minas Gerais destacam-se como os principais estados produtores.

O método mais utilizado para a propagação da lichieira é a alporquia, com até 90% de enraizamento. É importante que várias plantas sejam selecionadas como matrizes para essa prática, pois a obtenção de um grande número de mudas a partir de uma única

planta pode causar enormes danos à mesma.

Os ramos escolhidos para a alporquia devem estar maduros, em posição fácil para o trabalho, situados na periferia da planta, e possuir diâmetro médio de 1,5 a 2,5 cm, e 45 a 60 cm de comprimento, com folhas no ponteiro.

Primeiramente escolhe-se uma região limpa do ramo e faz-se um anelamento na casca, de aproximadamente dois centímetros de comprimento, retirando-a e expondo o lenho. Então cobre-se essa região exposta com substrato úmido, à base de fibra de coco e amarre-a com um saco plástico para evitar a perda de umidade. As-

sim, tudo que for produzido nas folhas será deslocado para essa região, inclusive as auxinas, que são hormônios endógenos da planta que não serão degradadas pela luz, na parte coberta, promovendo o enraizamento (Figura 12 e Figura 13 a, b, c, d).

Durante o período de enraizamento o alporque deve ser mantido sempre úmido. Na lichieira, o período para

enraizamento dos alporques pode variar de 60 a 90 dias, dependendo da época em que for realizado.

Quando se observa a formação de raízes com coloração alterada de branco para marrom cremoso, o alporque já está pronto (Figura 13 e). Uma vez enraizado, o ramo deve ser separado da planta matriz, utilizando uma tesoura de poda que fará o corte abaixo do

Katia F. D. Rodrigues (ESALQ/USP)



Figura 12 - Anelamento do ramo e retirada da casca (a, b, c, d); Amarração do plástico no ramo (e, f, g, h); Colocação de substrato à base de fibra de coco úmido (i, j, k).

38 Propagação de árvores frutíferas



Figura 13 - Cobertura do substrato úmido com plástico e amarrão (a,b,c,d); Alporque enraizado (e); Muda pronta (f); Planta adulta (g)

plástico. Na seqüência, são eliminadas cerca de 75% das folhas com o objetivo de reduzir a taxa de transpiração.

As novas mudas são então plantadas em sacos plásticos com dimensões de aproximadamente 17 x 35 cm, tomando o cuidado de não danificar as raízes. Após o plantio, essas mudas devem ser mantidas em ambientes quentes, sombreados, com alta umidade e protegida de ventos. O recomendado é deixá-las aproximadamente 15 dias em câmara de nebulização inter-

mitente para que ocorra a estabilização das raízes nos saquinhos e a sobrevivência das mudas. Após esse período, inicia-se o crescimento das novas brotações, até as mudas estarem prontas para serem plantadas no campo (Figura 13 f). A Figura 13 g mostra uma planta adulta originária de muda produzida por alporquia.

A prática da alporquia em lichieira pode ser realizada em qualquer época do ano, desde que haja umidade e temperatura suficientes.



Porta-enxertos de macieira

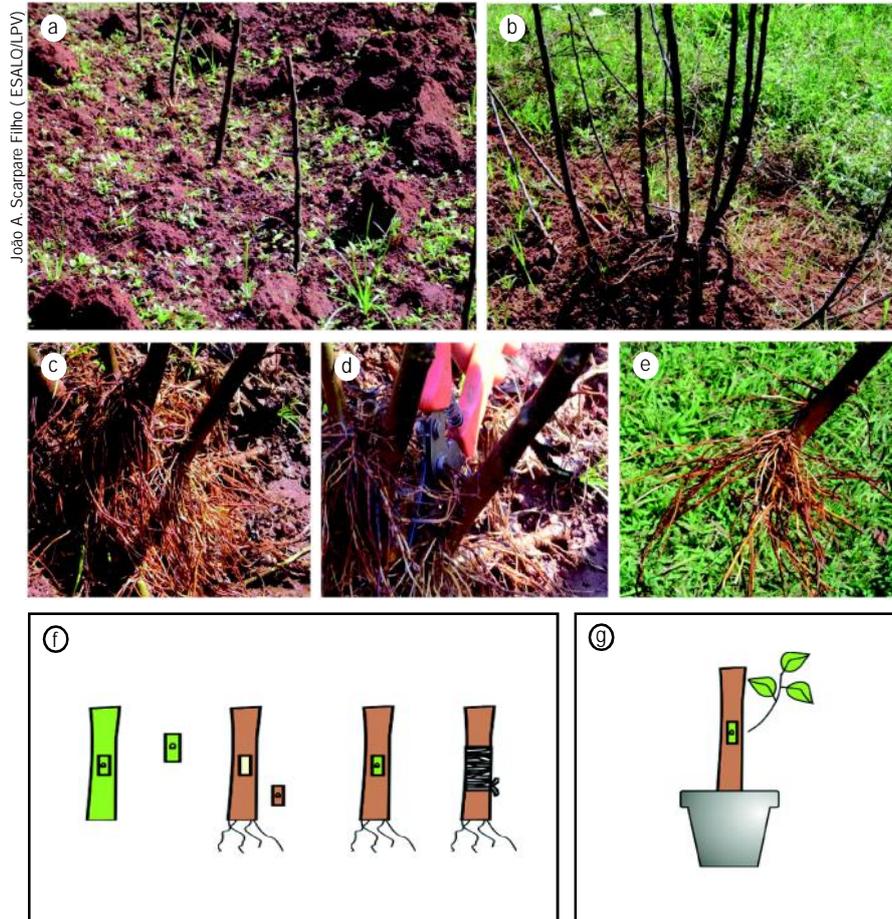
A macieira é uma frutífera típica de clima temperado, da família Rosaceae, tem suas origens nas montanhas do Cáucaso, Oriente Médio e Leste Asiático. Espécie exigente em tratamentos culturais, principalmente no que diz respeito à condução, poda e tratamentos fitossanitários. Seu cultivo em São Paulo, e em regiões edafoclimáticas similares, somente é possível por meio de cultivares locais adaptadas ou selecionadas em Instituições de Pesquisa como o Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

O porta-enxerto selecionado deve ser

adaptado à região de cultivo, ter excelente afinidade com a cultivar copa e ser capaz de proporcionar às plantas bom desempenho em termos de produtividade e qualidade dos frutos. Preferencialmente, deve ser resistente a pragas e doenças do solo, principalmente ao pulgão lanígero e a podridão do colo.

Algumas técnicas de propagação são utilizadas também para a produção de porta-enxertos. No caso específico de macieira, os porta-enxertos são produzidos pela técnica da mergulhia de cepa.

No campo, ou em canteiros, faz-se o plantio dos porta-enxertos enraizados de macieira, no espaçamento de 2,0 x 0,5 m (Figura 14 a).



João A. Scarpate Filho (ESALQ/USP)

Figura 14 - Plantio de porta-enxertos de macieira enraizados (a); Brotação e cobertura da base dos ramos com terra (b); Porta-enxertos enraizados (c); Corte e retirada dos porta-enxertos da planta matriz (d, e); Enxertia de mesa (f); Transplântio das mudas para saquinhos (g).

No fim do inverno, quando a planta está dormente, realiza-se a poda drástica desses porta-enxertos, 15 a 20 cm do solo, formando a cepa. Com o aumento da temperatura e da umidade relativa do ar, ocorrerá brotação de ramos na cepa.

Com os brotos grandes, de 40 cm, faz-se a cobertura da base de cada ramo

com terra, também chamada de amontoa, que irá proporcionar o acúmulo de auxina na região coberta. As auxinas produzidas na parte apical dos ramos são translocadas para as raízes e neste caso, não serão degradadas pela luz, promovendo o enraizamento desses brotos (Figura 14 b, c).

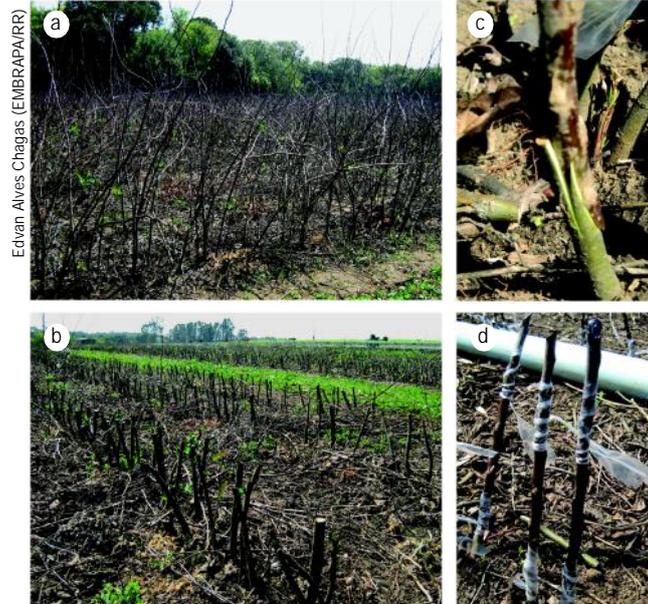
42 Propagação de árvores frutíferas

No fim do inverno seguinte, esses porta-enxertos deverão ser retirados da planta, pois já estarão completamente enraizados (Figura 14 d, e). Os porta-enxertos enraizados e os ramos contendo as borbulhas da cultivar selecionada são transportados para um local onde será realizada a enxertia. Como é realizada sobre uma mesa, recebe a denominação de enxertia de mesa, que nada mais é que a inserção de uma borbulha retirada no formato de uma placa da cultivar comercial no porta-enxerto enraizado. Após a enxertia, a planta é transplantada para um saquinho plástico com substrato (Figura 14 f, g). Espera-se a união dos tecidos e o desenvolvimento das mudas para plantio definitivo no campo, que poderá ocorrer em qualquer época do ano.

O matrizeiro de porta-enxerto será novamente podado drasticamente

para iniciar um novo ciclo de produção, podendo ser utilizado por muitos anos, dependendo de como as plantas são cuidadas, para que não percam o vigor e a capacidade de rebrota.

Atualmente, para controlar o vigor das plantas em macieira, utiliza-se inter-enxertos ou “filtros” menos vigorosos. Nesse caso, faz-se o plantio dos porta-enxertos no campo, lado a lado (Figura 15 a). Quando estiverem com o diâmetro de um lápis, realiza-se a poda desses porta-enxertos a uma altura de aproximadamente 15 cm (Figura 15 b). Paralelamente é realizada a enxertia de mesa da variedade copa no inter-enxerto, utilizando a garfagem em inglês simples. Essa combinação é então enxertada nos porta-enxertos podados, pela garfagem em inglês complicado (Figura 15 c, d).



Edvan Alves Chagas (EMBRAPA/RR)

Figura 15 - Porta-enxertos no campo (a); Porta-enxertos podados (b); Porta-enxerto preparado para receber a enxertia em inglês complicado (c); Enxertia dupla, formada pelo porta-enxerto (abaixo do amarrio do primeiro fitilho), inter-enxerto (entre as duas amarrações do fitilho) e a cultivar copa (no ápice da combinação) (d)



Citros

Os citros são originários principalmente das regiões subtropicais e tropicais do sul e sudeste da Ásia, incluindo áreas da Austrália e África, sendo levados para a Europa na época das Cruzadas. Chegaram ao Brasil no século XVI, trazidos pelos portugueses.

O Brasil, maior produtor mundial de laranjas tem no estado de São Paulo a sua maior produção tanto de frutas como de mudas. A produção de mudas de citros é feita utilizando-se o método de enxertia em "T" invertido ou normal, sendo esse último o exemplificado na Figura 16.

Até o fim do ano de 2002, toda a produção de mudas de citros era realizada em ambiente aberto, no campo. Mas com o aumento de doenças disseminadas por vetores alados, como as cigarrinhas que transmitem a bactéria causadora da Clorose Variada dos Citros (CVC) e o psilídeo que transmite a bactéria causadora do Huanglonbing (HLB ou ex-greening), entrou em vigor a partir de janeiro de 2003 a produção e comercialização obrigatória de mudas e porta-enxertos cítricos provenientes de ambiente protegido com o objetivo de garantir a sanidade e qualidade das mesmas.

46 Propagação de árvores frutíferas

O porta-enxerto de citros é obtido exclusivamente por sementes que são colocadas em tubetes contendo substrato

to a base de casca de pinus ou fibra de coco sob bancadas ou telas suspensas em ambiente protegido (Figura 16 a).

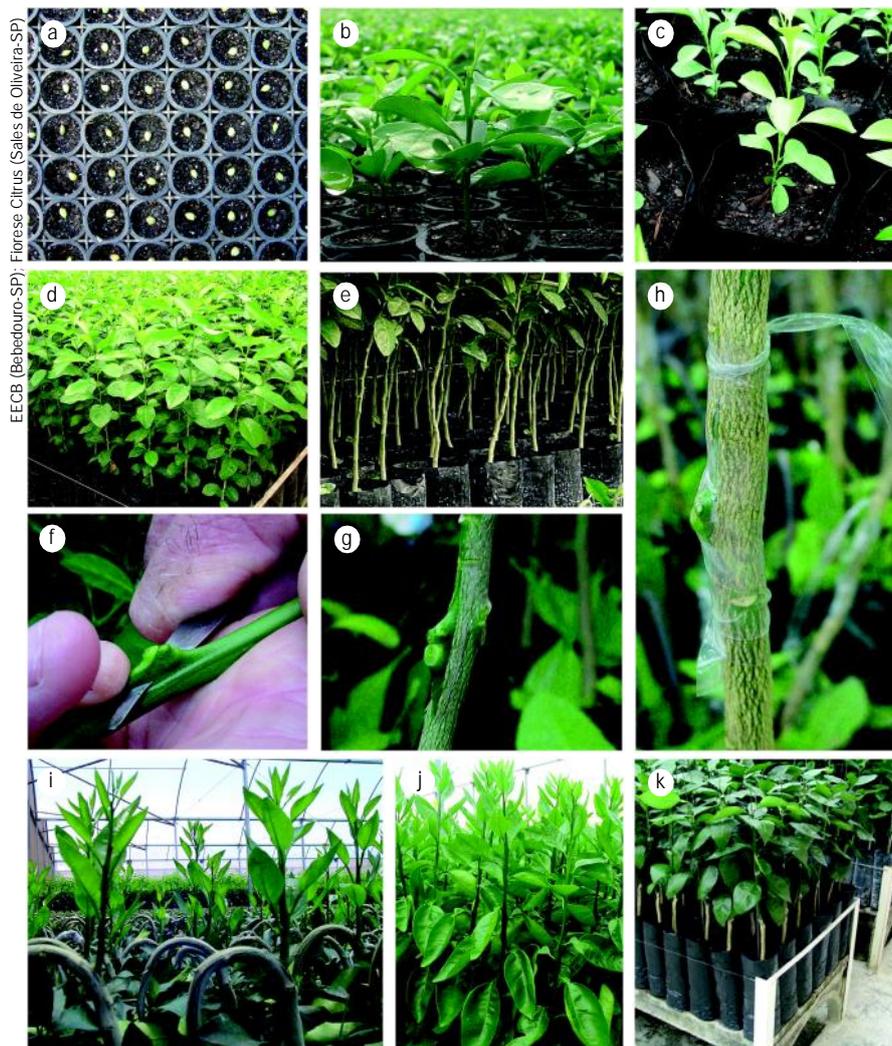


Figura 16 - Semeadura dos porta-enxertos em tubetes (a); Desenvolvimento dos porta-enxertos em tubetes (b) e sacolas (c, d); Retirada das folhas do porta-enxerto na região de enxertia (e); Retirada da borbulha para enxertia (f); Enxertia em T normal (g); Cobertura do enxerto com fitilho plástico (h); Dobramento do porta-enxerto e brotação do enxerto (i); Desenvolvimento da muda enxertada (j); Muda pronta (k)

As sementes da maioria das espécies utilizadas como porta-enxertos são poliembriônicas, ou seja, possuem mais de um embrião na mesma semente. Quando as sementes germinam, a plântula mais vigorosa é a que foi originária do embrião nucelar e a menos vigorosa do embrião zigótico ou popularmente conhecido como "machinho" pelos viveiristas.

A seleção desses porta-enxertos é feita aproximadamente 3 a 4 meses após a sementeira, por tamanho e descarte dos "machinhos" (Figura 16 b).

Depois, faz-se o transplantio dos porta-enxertos para outro viveiro, também protegido, colocando-os em sacolas plásticas com substrato e espere que os mesmos cresçam e engrossem até atingirem o diâmetro de um lápis (Figura 16 c, d).

Com os porta-enxertos nesse ponto, faz-se uma limpeza no mesmo, retirando todas as folhas e espinhos que estiverem até a altura da enxertia (Figura 16 e) que deve ocorrer entre 10 a 15 centímetros e proceda um corte em "T" normal, abrindo um pouco a casca.

Em seguida, retire uma borbulha do ramo porta-borbulha e a encaixe nessa abertura. Amarre-a com fitilho plástico ou fita biodegradável, cobrindo-a totalmente, e

imediatamente após, curve ou dobre o porta-enxerto para que tudo que for produzido nas folhas se desloque para a região da enxertia e force a brotação da borbulha (Figura 16 f, g, h, i).

Quinze dias após a enxertia, faz-se a retirada do fitilho plástico e a borbulha começará a brotar, o que também poderá ocorrer antes da retirada do fitilho. Quando a nova haste estiver com aproximadamente 20 a 30 centímetros de altura, faz-se o desligamento do porta-enxerto com o enxerto ("desmama"), pelo corte bem próximo à região da enxertia. A nova haste deve ser conduzida e amarrada a uma estaca que pode ser de bambu ou ferro até a completa maturação da mesma (Figura 16 j).

Da sementeira ao transplantio podem decorrer 3 a 4 meses, do transplantio a enxertia mais 3 a 4 meses e da enxertia até a muda pronta mais 3 a 4 meses, totalizando um tempo de 9 a 12 meses para a produção de uma muda de citros (Figura 16 k). Essa variação no tempo irá depender das condições climáticas de temperatura e umidade, combinação copa/porta-enxerto utilizada e manejo das mudas no que se refere a fertirrigação e controle fitossanitário.

48 Propagação de árvores frutíferas

Antes do início da produção das mudas de citros, todo o processo deve estar cadastrado no órgão oficial competente. Antes de serem comercializadas, é necessário que sejam feitos exames em laboratórios credenciados quanto à presença de Clorose Variegada dos Citros

(CVC), nematóides e *Phytophthora* (gomose). Somente com os resultados negativos dos exames é que será obtido o Certificado de Conformidade Fitossanitária (CCF) e a Permissão de Trânsito Vegetal (PTV) para que as mudas possam ser comercializadas.



Pessegueiro

O pessegueiro (*Prunus persica* L. Batsch) é uma frutífera de clima temperado, nativa da China que devido às exigências climáticas se expandiu principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

Pelo intenso trabalho dos programas de melhoramento genético, tanto do Instituto Agronômico de Campinas - IAC, em São Paulo, como da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas-RS, muitas variedades de copa e porta-enxerto foram lançadas, e algumas, pela menor exigência em frio, vêm possibilitando a expansão do cultivo dessa frutífera, com variedades que amadurecem em diferentes épocas. Na região Sul do país a colheita ocorre de novembro a fe-

vereiro. Já na região Sudeste a colheita ocorre de agosto a outubro.

Mudas de pessegueiro podem ser obtidas por vários métodos de enxertia, entre elas, a borbulhia em "T" e em placa e por garfagem.

Abaixo será descrito todo o processo para obtenção dessas mudas pelo método da borbulhia em placa, que como todas as anteriores, envolve as fases de obtenção do porta-enxerto e do enxerto.

Os porta-enxertos poderão ser obtidos de sementes ou por estacas. A variedade 'Okinawa' é um dos porta-enxertos mais utilizados na produção de mudas, por ser vigorosa e resistente a nematóides, sendo a mais indicada,

tanto para pessegueiro como para a nectarineira e ameixeira.

Os caroços desse porta-enxerto são obtidos de frutos maduros e por lavagens sucessivas em água corrente, elimina-se o excesso da polpa. Esses caroços são quebrados com o auxílio de um torno mecânico ou morsa, e deles são retirados as amêndoas ou sementes. Esse processo é chamado comumente de escarificação (Figura 17 a, b)

As sementes são colocadas em caixas plásticas, contendo serragem fina ou areia úmida e então acondicionadas em geladeira por um período de 30 a 40 dias, para que ocorra a quebra de dormência. Esse processo é chamado de estratificação (Figura 17 c, d).

Após esse período é feita a semeadura em bandejas de isopor ou tubetes (Figura 17 e), contendo substrato a base de casca de pinus. Quando as plântulas atingirem aproximadamente 15 cm de altura devem ser transferidas para sacolas plásticas onde completarão seu desenvolvimento até atingirem o ponto de enxertia, com o diâmetro de um lápis (6-8 mm) e altura de aproximadamente 40-60 centímetros.

A enxertia da cultivar copa do pessegueiro, por meio da técnica de enxertia por borbulhia, pode ser realizada em duas épocas: no fim da primavera entre os meses de novembro e dezembro, também chamada "enxertia de gema ativa", ou no fim de

verão ou começo de outono, chamada "enxertia de gema dormente".

Primeiramente faz-se um corte no porta-enxerto de 'Okinawa', numa região limpa, que não contenha gema, retirando-se a casca a aproximadamente 20 centímetros de altura. Em seguida, retire um ramo contendo borbulhas da variedade copa que se deseja enxertar. Desse ramo, apenas uma borbulha ou gema deve ser retirada na forma de placa e encaixada na abertura feita no porta-enxerto, que deve ser do mesmo tamanho do enxerto (Figura 17 f, g, h).

Amarra-se a placa com um fitilho plástico ou fita biodegradável, tomando o cuidado para não cobrir a gema, que é muito sensível e pode quebrar (Figura 17 i, j).

Depois de aproximadamente 20 a 30 dias retira-se o fitilho plástico dos enxertos e inicia-se a condução da brotação do enxerto (Figura 17 k) que no início poderá ser feita no próprio ramo do porta-enxerto, que ainda não foi cortado rente ao local da enxertia utilizando alceador ou barbante. Posteriormente tutora-se essa brotação amarrando-a em uma estaca de ferro ou bambu, para que a muda possa se desenvolver na posição vertical. Paralelamente ao desenvolvimento da muda, ocorrem brotações no porta-enxerto que devem ser retiradas.

O tempo para produção de uma muda de pessegueiro, utilizando a técnica da enxertia por borbulhia em pla-

52 Propagação de árvores frutíferas

ca é de aproximadamente 9 meses, contando da estratificação (período de geladeira) à comercialização das mes-

mas (Figura 17 l). A Figura 17 m mostra uma planta adulta originária de muda produzida por borbulhia em placa.



João A. Scarpate Filho (ESALQ/USP) e Fernando Mendes Pereira (FCAV/UNESP)

Figura 17 - Caroços de pêssego (a); Escarificação (b); Estratificação (c); Emissão da radícula (d); Porta-enxertos em tubetes (e); Ramo porta-borbulha da variedade copa (f); Corte da casca do porta-enxerto em placa retangular (g); Colocação da borbulhia (h); Fixação da borbulha ao porta-enxerto com plástico (i); Gema exposta (j); Brotação (k); Muda pronta (l); Planta adulta (m)



Abacateiro

O abacateiro (*Persea americana* Mill.) é originário do México e América Central.

O Brasil que ocupa a quinta posição mundial tem suas maiores produções nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e Ceará.

A produção é destinada quase que exclusivamente ao mercado interno de fruta fresca. No entanto, o cultivo das variedades de exportação 'Hass' e 'Fuerte' tem se expandido significativamente no Estado de São Paulo, permitindo crescimento expressivo do vo-

lume das exportações brasileiras de abacate, gerando divisas, emprego e renda, embora a baixa produtividade do abacateiro no Brasil em relação a outros países produtores ainda seja um dos principais entraves à expansão deste cultivo no país.

A produção de mudas de abacateiro utiliza a técnica de enxertia por garfagem em fenda cheia como principal método de propagação.

O porta-enxerto utilizado no Brasil é obtido de sementes, sem variedade conhecida, por isso que os pomares apresentam muitas diferenças entre as

plantas em termos de produtividade e qualidade de frutos e vigor. Recomenda-se que as sementes sejam obtidas de espécies vigorosas e adaptáveis às condições climáticas locais e às doenças, além de compatíveis com as variedades copas que serão enxertadas (Figura 18 a, b).

A enxertia deve ser realizada quando o porta-enxerto estiver com altura de aproximadamente 30 centímetros e diâmetro de um lápis. Com o canivete de enxertia, faz-se um corte, ou abertura central no porta-enxerto de aproximadamente 2 a 3 centímetros, onde será colocado o garfo que se deseja enxertar (Figura 18 c, d, e)

Para o preparo do garfo (enxerto), retira-se uma parte do ramo de preferência com diâmetro igual a do porta-enxerto, para facilitar a soldadura entre as partes. Com canivete bem afiado são realizados cortes rápidos e firmes em ambos os lados, de maneira que o garfo fique em forma de cunha. O comprimento da cunha deverá ser semelhante ao da profundidade da fenda aberta no porta-enxerto (Figura 18 f, g, h).

Encaixa-se o garfo imediatamente na fenda do porta-enxerto, de tal maneira que as regiões da casca de ambas as partes fiquem em contato direto. Se o diâmetro do porta-enxerto e do garfo

forem diferentes é importante que em pelo menos um dos lados ocorra o contato direto entre enxerto e porta-enxerto (Figura 18 i).

Em seguida, amarra-se toda a região da enxertia com fitilho plástico ou fita biodegradável, com cuidado para não deslocar o enxerto. O ideal é começar a amarração de cima para baixo, para evitar esse deslocamento. Depois, cobre-se o enxerto com um saco plástico transparente, o mesmo utilizado para sorvete, para evitar a perda de umidade (Figura 18 j, k, l, m).

Depois de aproximadamente 30 dias faz-se a retirada do saquinho plástico e com 60 dias a retirada do fitilho plástico. Os enxertos que estiverem enegrecidos poderão ser descartados. Nessa fase, faz-se a desbrota do porta-enxerto, para que o enxerto possa brotar com maior intensidade, pelas reservas destinadas ao seu desenvolvimento.

O enxerto deve ser conduzido ou tutorado na posição vertical com o auxílio de uma estaca de arame ou bambu, até que a muda esteja pronta para ser plantada em campo (Figura 18 n, o). A Figura 18 p mostra uma planta adulta originária de muda produzida por garfagem em fenda cheia.

A garfagem em inglês simples também pode ser utilizada para a produção de mudas de abacateiro.

56 Propagação de árvores frutíferas

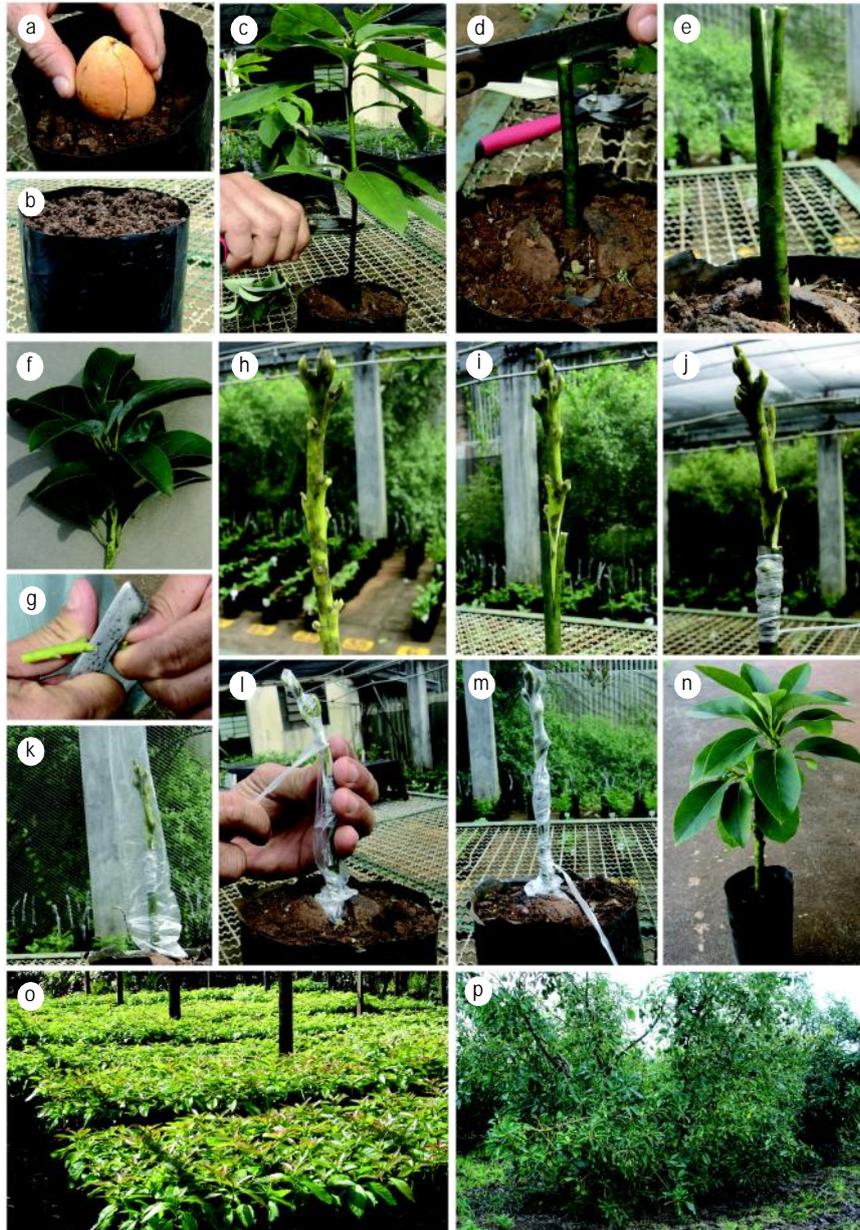


Figura 18 - Semeadura e cobertura do porta-enxerto (a, b); Preparo do porta-enxerto para enxertia (c, d, e); Preparo da variedade copa para enxertia (f, g, h); Enxertia (i); Fixação do enxerto com fitilho plástico (j); Cobertura do enxerto com saco plástico (k, l, m); Muda pronta (n); Viveiro de mudas (o); Planta adulta (p)



Coqueiro

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma planta de clima tropical sendo cultivado em muitos países. Da planta, além dos frutos podem-se aproveitar também as folhas, a inflorescência e outros produtos. Cada fruto de coco é uma semente.

A produção de mudas dessa fruteira é feita exclusivamente por sementes, não utilizando nenhum método de propagação, como a maioria das espécies frutíferas. Outro exemplo, cujas plantas se multiplicam por sementes é o mamoeiro.

Para a produção de mudas por sementes, assim como ocorre quando utilizamos algumas das técnicas de

propagação, é importante escolher uma boa planta matriz. Essas sementes deverão ser colhidas com aproximadamente 11 a 12 meses quando os frutos estiverem praticamente secos, embora recomenda-se que ainda seja ouvido um pouco do barulho da água, ou o que resta dela.

Posteriormente elas devem ser colocadas ao ar livre para completar a maturação, não ultrapassando 10 dias para sementes de coqueiros anões e 21 dias para coqueiros gigantes. É importante fazer uma seleção dessas sementes com relação ao tamanho, formato e ausência de pragas e doenças.

Em seguida, as sementes poderão ser levadas para os germinadouros, que nada mais são, que canteiros preparados com 1,0-1,5 metros de largura e comprimento variável pelo número de sementes que se deseja colocar. Entre um canteiro e outro, deixe um espaço de pelo menos 0,5 a 1,0 m e distribua as sementes no germinadouro, tanto na posição horizontal como vertical (Figura 20 a).

Nessa fase, pode-se utilizar cobertura morta para proteger as sementes do excesso de sol, que provoca a queima do broto terminal e para reter água, o que irá favorecer a germinação. O uso de cobertura também reduz os custos com capinas, pois impede que ocorra germinação de plantas daninhas.

É importante que os canteiros sejam adubados, independentes da utilização de um adubo orgânico ou químico, o que fica a critério do produtor de mudas. Como complemento, para evitar a deficiência de nitrogênio, é comum a realização da adubação foliar com uréia ou outra fonte de nitrogênio que esteja disponível.

A necessidade de água nessa fase é indispensável para acelerar a germinação. A quantidade desejável está em torno de 6 a 7 mm/dia ou seja, 6 a 7 litros de água/m², que devem ser distribuídas entre o início da manhã e fim da tarde, para o melhor aproveitamento, evitando perdas.

Quando as mudas no germinadouro estiverem com 3 a 4 folhas, o que ocorre por volta dos 4 a 6 meses, poderão ser plantadas diretamente no campo, em local definitivo. Antes, porém, deverá ser feito o corte das raízes e a manutenção das mudas à sombra até o momento do plantio, para que elas não desidratem (Figura 20 b, c).

Outra opção, quando se deseja comercializar mudas maiores, é transferi-las do germinadouro para viveiros.

No viveiro as mudas poderão ser plantadas no solo, em triângulo equilátero nas dimensões de 60 x 60 x 60 cm (Figura 19) ou diretamente em sacos de polietileno preto de no mínimo 40 x 40 cm, contendo substrato de terra misturada com matéria orgânica. De qualquer forma, a irrigação é semelhante a da fase de germinadouro.

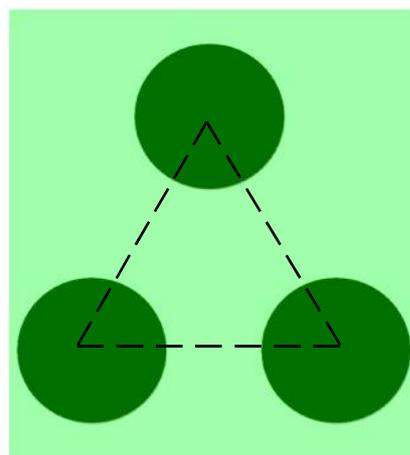


Figura 19 - Esquema de plantio de mudas de coqueiro em triângulo equilátero

60 Propagação de árvores frutíferas

Mudas que permanecerem no viveiro por um período de 10 a 12 meses e apresentarem oito folhas poderão ser levadas ao campo. As produzidas diretamente no chão deverão ser plantadas de raiz nua e as pro-

duzidas em sacos plásticos (Figura 20 d) poderão ser plantadas com as raízes envolvidas pelo substrato. A Figura 20 e mostra uma planta adulta de coqueiro originária de semente.



Figura 20 - Canteiro (a); Mudas em desenvolvimento (b); Mudas prontas (c); Mudas em sacolas (d); Planta adulta (e)

Bibliografia consultada

ALVES, E.J.; LIMA, M.B.; SEREJO, S. J.A.; TRINDADE, A.V. Propagação. In: BORGES, A.L.; SOUZA, L. da S. O cultivo da bananeira. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p.59-86.

CASTRO, P.R.C.; KLUGE, R.A. Ecofisiologia de fruteiras: abacateiro, aceroleira, macieira, pereira e videira. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 2003. 136p.

CORRÊA, L. de S.; BOLIANI, A.C. Cultura da Figueira do plantio à comercialização. Ilha Solteira: Funep, 2000. 259p.

DONADIO, L.C. Abacate para exportação: aspectos técnicos da produção. Brasília: FRUPEX, 1992. 109p.

LEITE, G.B.; FINARDI, N.L.; FORTES, G.R.L. Propagação da macieira. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA S.A. – EPAGRI. A cultura da macieira. Florianópolis:GMC/Epagri, 2002. p. 299-332.

62 Propagação de árvores frutíferas

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

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

FERREIRA, J.M.S.; WARWICK, D.R.N.; SIQUEIRA, L.A. A cultura do coqueiro no Brasil. Aracaju: Embrapa-CPATC, 1997. 292p.

FONTES, H.; R. A cultura do coqueiro. EMBRAPA, 2007. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Coco/ACulturadoCoqueiro/producao.htm>> Acesso em: 01 abr 2011.

GOMES, R.P. Fruticultura brasileira. São Paulo: Nobel, 2007.446p.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JR, F.T.; GENEVE, R.L. Plant propagation: principles and practices. 7ª Ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880 p.

HOFFMANN, A.; PETRI, J. L.; LEITE, G.B.; BERNARDI, J. Produção de mudas e plantio. Disponível em: <http://ag20.cnptia.embrapa.br/Repositorio/7ProducaoMudasPlantioProducao_000fi6d2h7d02wyiv80mr28rqpq3lced.pdf> Acesso em: 10 jan 2010.

MELETTI, L.M.M. Propagação de frutíferas tropicais. Guaíba: Agropecuária, 2000. 239p.

NATALE, W.; ROZANE D.E.; SOUZA, H.A. de; AMORIM D.A. de. Cultura da goiaba do plantio à comercialização. v.2 Jaboticabal: FCAV; Capes; CNPq; FAPESP; Fundunesp; SBF; 2009. 289p.

PEREIRA, F.M.; NACHTIGAL, J.C.; ROBERTO, S.R. Tecnologia para a cultura do pessegueiro em regiões tropicais e subtropicais. Jaboticabal: Funep, 2002.62p.

RIBEIRO, G.D.; COSTA, J.N.M.; VIEIRA, H.A.; SANTOS, M.R.A dos. Enxertia em fruteiras. Rondônia: EMBRAPA, Recomendações técnicas, 2005. 8p.

SIMÃO, S. Tratado de fruticultura. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760p.



*Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Casa do Produtor Rural*

