

# 6 PRODUÇÃO DE MUDAS

*Patrícia Coelho de Souza Leão  
Teresinha Costa S. Albuquerque  
Nataniel Franklin de Melo*

## INTRODUÇÃO

Ao observar pinturas do antigo Egito, pode-se constatar a colheita das uvas em plantas de videiras e concluir que esta espécie vem sendo propagada e cultivada desde a mais remota antiguidade há, aproximadamente, 6.000 anos a.C. Por ser uma espécie cultivada há milhares de anos, tem evoluído de modo a adaptar-se às mais diversas situações de propagação e cultivo. Propaga-se facilmente por fragmentos de ramos — forma assexuada — e por meio de sementes — forma sexuada. Suas características genéticas são mantidas por incontáveis gerações, por meio de propagação assexuada ou vegetativa.

A propagação sexuada é empregada exclusivamente em pesquisas de melhoramento genético, para obtenção de novas variedades, pois a elevada segregação genética pode dar origem a indivíduos com características diferentes dos parentais, o que é desejado pelos melhoristas.

Em plantios comerciais, a propagação assexuada, que reproduz fielmente as características fenotípicas da planta-mãe, é o processo comumente utilizado. Esse método de propagação pode ser por estaquia, que consiste na simples formação de uma nova planta pelo enraizamento de uma estaca, ou pode ser por enxertia, processo que resulta na formação de uma planta em que o sistema radicular é de uma espécie ou variedade diferente daquela do sistema aéreo. A propagação assexuada pode também ser por meio de células meristemáticas ou gemas, ou seja, micropropagação. Esse processo é efetuado em laboratórios e é desenvolvido por viveiristas especializados ou órgãos de pesquisa.

A estaquia em conjunto com a enxertia é o método mais antigo de multiplicação e o mais usado comercialmente para a obtenção de mudas de videira.

## SELEÇÃO DAS ESTACAS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS

Antes da coleta do material de propagação, é conveniente identificar as plantas matrizes, levando-se em consideração a ausência de sintomas de doenças, especialmente viroses, o nível de produção (elevada e regular) ao longo das várias safras, e maturação uniforme da uva. O mais indicado é a obtenção do material para propagação ou mudas isentos de viroses, de viveiristas que possuam certificado, ou em órgãos de pesquisa que trabalham na limpeza de espécies de cultivares de videira.

Os ramos são selecionados no período de repouso vegetativo da planta, quando se apresentam bem maduros ou lignificados. Os ramos devem ser sadios, com diâmetro entre 8 e 12 mm, evitando-se retirar as estacas dos ramos sombreados e com entrenós muito curtos ou demasiadamente longos, pois tais características podem indicar a existência de problemas fitossanitários ou nutricionais. As estacas provenientes de ramos sombreados apresentam menor capacidade de enraizamento do que as dos ramos expostos à luz, por possuírem baixas reservas em carboidratos, o que dificulta a regeneração dos tecidos (Albuquerque & Albuquerque, 1981).

Para se obter bons índices de pegamento e enraizamento, as estacas de-

vem ser coletadas da porção mediana dos ramos e imediatamente plantadas ou mantidas em recipiente com água, o que evita a desidratação do material propagativo.

## PROPAGAÇÃO DO PORTA-ENXERTO

Porta-enxerto é a porção da planta que forma o sistema radicular e é comumente utilizado quando as condições de solo são adversas ao desenvolvimento radicular da produtora. Essas adversidades podem ser de ordem física (solos de baixa fertilidade, muito úmidos, com alto teor de calcário ativo), ou de natureza biológica, (fungos e pragas como nematóides, filoxera, pérola-da-terra). Nas condições do Submédio do Vale do São Francisco, a utilização de porta-enxertos é necessária em razão, principalmente, do ataque dos nematóides que proliferam nos solos arenosos da região.

Na propagação do porta-enxerto, as estacas podem ser plantadas diretamente no local definitivo ou enraizadas em sacos de plástico, em viveiro. A produção de mudas em viveiro tem como vantagem proporcionar uma seleção rigorosa das plantas a serem levadas para o campo.

As estacas são cortadas com duas ou três gemas (25 a 30 cm), observando-se que o corte da extremidade inferior deve ser efetuado imediatamente abaixo da gema, enquanto o corte da extremidade superior deve situar-se a, aproximadamente, 3 a 5 cm de altura da gema superior, o que evita a desidratação rápida (Fig. 1).

Na variedade IAC 766, as estacas lenhosas, com cerca de 9 cm de comprimento e apenas uma gema, apresentaram índices de enraizamento médio de 96% e brotação de 90%. Foi possível observar também a viabilidade da utilização de estacas herbáceas com enraizamento superior a 60%, em condições de viveiro convencional sem nebulização intermitente (Souza Leão & Ramos, 1996). Segundo Albuquerque & Choudhury (1993), a eliminação das gemas basais da estaca aumenta o número de estacas



Foto: Carlos Alberto da Silva

**Fig. 1.** Estacas do porta-enxerto preparadas para enraizamento.

brotadas e enraizadas por causa da movimentação e acúmulo de substâncias nutritivas e hormonais na lesão, facilitando a cicatrização dos tecidos e agindo na formação das raízes.

Após a preparação das estacas, estas devem ser imediatamente plantadas em saquinhos de plástico contendo substrato umedecido ou devem ser plantadas no local definitivo, desde que a área possua o sistema de irrigação instalado. É importante fixar bem o substrato dos saquinhos ou o solo em torno das estacas.

As variedades IAC 572 e IAC 313 apresentam elevado índice de enraizamento e pegamento das estacas. Um dos principais fatores que influenciam o enraizamento de estacas de videira é a quantidade de substâncias de reserva armazenadas nos ramos e, por esse motivo, os ramos lignificados apresentam melhores resultados. Entre 60 e 90 dias após o plantio, as mudas podem ser levadas para o campo. A utilização de reguladores de crescimento para indução de enraizamento de estacas de porta-enxerto de videira não é necessária.

## PROPAGAÇÃO DA VARIEDADE COPA POR ENXERTIA

Enxertar consiste em unir, por meio de camadas geradoras ou câmbio, partes de vegetais oriundas de plantas distintas, resultando em uma só planta. Denomina-se enxerto ou garfo a parte vegetal que dará origem ao sistema aéreo, e porta-enxerto, aquela que formará o sistema radicular.

Na viticultura, a enxertia é utilizada com os seguintes propósitos: obter plantas com maior produtividade e frutos com qualidade adequada aos mercados; gerar plantas com sistema radicular tolerante às condições adversas de solo, no que diz respeito às características físico-químicas e de doenças ou pragas radiculares; e substituir variedades em vinhedos já instalados.

Os fatores mais importantes para o êxito da enxertia são: compatibilidade e afinidade entre o porta-enxerto e a variedade copa, condições favoráveis de aeração e temperatura do substrato, contato dos tecidos do câmbio do porta-enxerto e da variedade copa, com a boa formação dos tecidos de soldadura, os quais asseguram a circulação das seivas bruta e elaborada.

A enxertia pode resultar em alterações na absorção de nutrientes, vigor vegetativo, frutificação, tamanho de bagas, época de maturação e coloração de frutos, fatores que também são influenciados por variações de solo, clima ou práticas culturais. As características genéticas, inerentes à própria variedade, não são alteradas pela enxertia. A influência do porta-enxerto sobre o vigor vegetativo da variedade copa constitui um dos principais efeitos da enxertia. Porta-enxertos pouco vigorosos tendem a reduzir o desenvolvimento vegetativo das variedades, sendo este comportamento de grande importância para o estudo de porta-enxertos mais adequados a uvas sem sementes que, em geral, são muito vigorosas no Submédio do Vale do São Francisco.

## PROCESSO DE ENXERTIA

A videira presta-se, de um modo geral, a todos os processos de enxertia: de garfo, de borbulha e de encosto. No Submédio do Vale do São Francisco, o processo de enxertia utilizado, tanto em viveiros como em vinhedos comerciais, é o de garfagem no topo de fenda cheia. Este método de enxertia tem apresentado bons resultados, com um índice de pegamento da enxertia

acima de 90%, quando se utiliza os porta-enxertos IAC 572 e IAC 313. Outra vantagem deste método é a maior facilidade de execução.

## Preparação dos enxertos

No momento da seleção dos garfos, é importante observar que o diâmetro dos ramos da variedade copa seja compatível com o diâmetro do porta-enxerto. Para a preparação dos garfos, os bacelos devem ser cortados com duas gemas, efetuando-se o corte na extremidade superior, a uma distância de cerca de 2 cm da gema apical, em ângulo reto; na extremidade inferior, efetua-se o corte em forma de cunha, a cerca de 0,5 cm abaixo da gema (Fig. 2), devendo apresentar o mesmo comprimento da fenda do porta-enxerto, ou seja, de 2 a 3 cm. O corte da cunha no garfo deve ser efetuado com movimentos rápidos e firmes, de maneira que fiquem bem lisos.



Foto: Carlos Alberto da Silva.

**Fig. 2.** Garfos da cultivar copa preparados para enxertia.

## Operação de enxertia

O garfo é introduzido imediatamente na fenda do porta-enxerto, devendo haver um perfeito contato entre os tecidos do câmbio do enxerto e do porta-enxerto. Quando não houver semelhança entre os diâmetros do porta-enxerto e do garfo, deve-se ajustar o contato direto da casca do lado em que se situa a gema basal do garfo. Em seguida, o enxerto deve ser enrolado com fita de plástico, a partir da região da enxertia até a porção apical do

garfo, deixando-se apenas as gemas descobertas. A extremidade superior deve ser protegida com a fita para evitar o dessecamento do enxerto (Fig. 3 A e 3 B). A produção de mudas enxertadas pode ser feita por meio das enxertias de mesa e de campo.



Foto: Cicero Barbosa Filho

**Fig. 3 A.** União por meio de enxertia de mesa.



Foto: Cicero Barbosa Filho

**Fig. 3 B.** União por meio de enxertia herbácea no campo.

### Enxertia de mesa

Consiste no processo de enxertia e enraizamento no viveiro, partindo-se de porta-enxertos ainda não enraizados. As estacas enxertadas, conforme já descrito, deverão ser plantadas logo após a enxertia, em saquinhos de plástico contendo substrato úmido. Não sendo possível o plantio imediato, elas devem ser amarradas em feixes e colocadas em posição vertical, num recipiente com água até a altura de 7 a 10 cm, até o plantio.

Em situações em que o plantio das estacas enxertadas não é feito imediatamente, é necessário o seu armazenamento por alguns dias. Se o material de propagação for transportado por longas distâncias, deve-se efetuar a estratificação do material em serragem úmida, em caixas

de isopor, ou envolver o material em jornal umedecido, colocando-o, em seguida, em sacos de plástico. O tempo de conservação dos ramos depende, principalmente, da sua qualidade e hidratação. O armazenamento dos ramos em câmara fria também é possível, desde que esta apresente umidade relativa em torno de 90% e temperatura entre 2°C e 5°C. Os feixes devem ser mantidos com as bases dos ramos imersas em água e a parte não submersa envolta em saco de plástico umedecido.

As mudas enxertadas no viveiro podem ser levadas ao campo cerca de 45 a 60 dias após a enxertia. A principal vantagem é a aquisição, pelo produtor, de mudas enxertadas e selecionadas prontas para o plantio. Por outro lado, como desvantagem, essas mudas apresentam desenvolvimento vegetativo mais lento durante a fase de crescimento, o que pode reduzir o vigor vegetativo da copa, e exigir podas de formação durante dois ou mais ciclos consecutivos.

### Enxertia de campo

Neste caso, os porta-enxertos (estacas ou mudas enraizadas) são plantados no local definitivo, onde permanecem por 6 a 8 meses, até apresentarem diâmetro e maturação adequados para serem enxertados. A principal vantagem desse processo é o desenvolvimento rápido e uniforme das brotações após a enxertia, por causa do maior vigor vegetativo resultante da presença do sistema radicular já desenvolvido. Em conseqüência, é possível obter plantas com melhor desenvolvimento e ramos mais uniformes. As principais desvantagens são a demora para tornar o porta-enxerto apto para a enxertia de campo e o maior risco de perdas de plantas ou falhas na enxertia, o que resulta em vinhedos desuniformes.

Quando o processo de enxertia é realizado no campo, são selecionados dois ramos para receberem os garfos, dos quais se eliminam todas as folhas abaixo do corte. Os ramos restantes do porta-enxerto

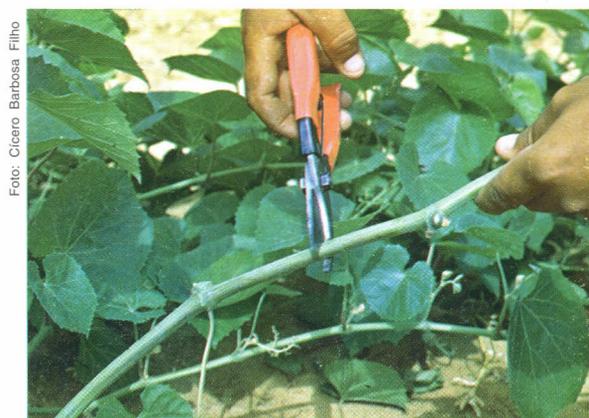
são eliminados, com exceção de um ou dois que permanecem para distribuir o excesso de seiva e evitar o afogamento dos enxertos, até o completo pegamento de pelo menos um deles. Nos ramos selecionados, escolhe-se uma porção lisa e reta, a uma altura de aproximadamente 50 cm do solo, onde se efetua o corte horizontal para eliminação da copa. Com o auxílio do canivete de enxertia, abre-se uma fenda de aproximadamente 2 a 4 cm de profundidade para introdução do garfo que se deseja enxertar. Quando ocorrer o pegamento dos dois enxertos, escolhe-se aquele que apresentar brotação mais vigorosa.

### Enxertia herbácea

A enxertia verde ou herbácea é aquela realizada quando os ramos do porta-enxerto e do garfo não se encontram ainda lignificados, mas estão no mesmo estágio de maturação e apresentam o mesmo diâmetro. Geralmente, é utilizada para a reposição de falhas da enxertia. Nesse caso, deve-se proceder da seguinte maneira: coletar os ramos da variedade copa, escolhendo a porção mediana; eliminar as folhas, colocando-as imersas em água. No porta-enxerto, as brotações são decepadas a partir do 4º ou 5º entrenó (Fig. 4), permanecendo as folhas da base do porta-enxerto. Realiza-se, então, a enxertia como descrito anteriormente, prendendo-se o enxerto com fita de plástico apropriada (Fig. 5). A seguir, envolve-se o local da enxertia e o garfo com papel absorvente e sobre ele coloca-se um saco de plástico (Fig. 6), para evitar a desidratação do enxerto. As brotações que surgirem no porta-enxerto após a enxertia são eliminadas.

### PRODUÇÃO DAS MUDAS EM VIVEIRO

O viveiro para produção de mudas deve ser protegido de ventos fortes, estar próximo a uma fonte de água constante e de boa qualidade, estar localizado em solo bem drenado e com boas estradas de acesso.



**Fig. 4.** Eliminação da parte aérea do porta-enxerto para realização de enxertia.



**Fig. 5.** Fixação do enxerto herbácea com fita de plástico.



**Fig. 6.** Enxertia herbácea envolvida com papel absorvente e saco de plástico.

Na construção do viveiro, são utilizados mourões de madeira resistente ou de cimento armado, responsáveis por sua sustentação, com 3 m de altura, com 70 cm enterrados no solo e distanciados 3 m entre si. O viveiro deve ser coberto para evitar o ressecamento das mudas, utilizando-se tela sombrite, com densidade de 50%. O sombrite permite uma distribuição uniforme da

luz no interior do viveiro, evitando o desenvolvimento irregular das mudas.

Os sacos para mudas de videira devem ter dimensões de 14 x 22 cm, com furos na base para permitir o escoamento do excesso de água, organizados em canteiros de 1 m de largura, com comprimento variável. Os canteiros são distanciados 60 a 80 cm um do outro, a fim de permitir o deslocamento das pessoas no interior do viveiro (Fig. 7).



Foto: Cicero Barbosa Filho

Fig. 7. Interior de um viveiro de mudas de videira.

O substrato utilizado é a terra retirada das camadas superficiais do solo. É importante a realização de análise de fertilidade, principalmente para verificar a ocorrência de problemas como salinidade, que podem causar fitotoxidez nas mudas. A utilização de 10% de vermiculita em mistura com solo arenoso favorece a formação de um sistema radicular mais desenvolvido, fibroso e ramificado. Essas informações foram apresentadas por Albuquerque & Choudhury (1993), em estudo realizado com diferentes tipos de substratos no Submédio do Vale do São Francisco, onde observaram que os substratos compostos por argila e areia, com 10%, 20% e 30% de vermiculita, não influenciaram o percentual de mudas formadas, melhorando, no entanto, a qualidade do sistema radicular.

Por ocasião do plantio, é importante selecionar mudas homogêneas, sadias e que apresentem desenvolvimento normal das brotações, com sistema radicular bem formado e boa soldadura da enxertia (Fig. 8).



Foto: Cicero Barbosa Filho

Fig. 8. Aspecto da muda selecionada para plantio: à direita, muda enxertada e, à esquerda, muda de porta-enxerto.

## CUIDADOS FITOSSANITÁRIOS E TRATOS CULTURAIS

Durante a produção de mudas, deve-se tomar todos os cuidados com relação à preservação das condições sanitárias do material vegetativo e com a desinfecção dos instrumentos de trabalho, tais como, tesouras de poda e canivetes, que devem ser imersos, periodicamente, em solução de hipoclorito de sódio (proporção 3:1), para prevenir a contaminação das mudas por doenças fúngicas, especialmente *Botriodiplodia theobromae*.

Os problemas fitossanitários também merecem atenção durante o desenvolvimento das mudas. Os mais frequentes são:

### Ácaros

Ocorrem especialmente nos períodos mais quentes e secos. Afetam a porção apical da brotação, causando o encurtamento dos entrenós e a redução do tamanho e encarquilhamento das folhas. Devem ser tratados com acaricidas.

### Formigas

Alimentam-se dos tecidos tenros da muda e devem ser tratadas nos caseiros com iscas e formicidas.

### Míldio

Ocorre principalmente nos períodos mais úmidos e chuvosos do ano. Deve ser tratado preventivamente com fungicidas específicos. Os tratamentos fitossanitários e a aplicação de adubos foliares devem ser realizados sempre que necessário.

Os tratos culturais no viveiro devem ser permanentes, para que as mudas se desenvolvam satisfatoriamente. As ervas invasoras que surgem nos saquinhos ou nas estradas internas devem ser eliminadas manualmente. As mudas devem ser irrigadas diariamente por meio de regador manual ou por um sistema suspenso de microaspersão. Nos períodos mais quentes do ano, a irrigação deve ser mais freqüente do que nos períodos mais amenos.

### PROPAGAÇÃO IN VITRO

A cultura de tecidos vegetais fundamenta-se na descoberta e comprovação da totipotencialidade celular. Diz-se que uma célula é totipotente quando possui a capacidade e a competência de regenerar um organismo inteiro, completo e funcional.

No cultivo in vitro, são identificados três estágios de cultura: o Estágio 0, caracterizado pelo isolamento do tecido meristemático; o Estágio 1, que é a fase de regeneração, multiplicação e enraizamento em meio de cultura sob condições controladas; e o Estágio 3, que consiste na aclimação *ex vitro*, sob condições de casa de vegetação.

#### Estágio 0

O tamanho dos meristemas isolados no Estágio 0 varia de 0,1 a 0,5 mm de comprimento, sendo composto, principalmente, por células em constantes divisões mitóticas (tecido meristemático) e, no máximo, por dois primórdios foliares. Na planta, existem vários centros meristemáticos de onde é possível isolar os meristemas, que podem ser denominados como meristema apical, axilar, adventício, terminal e lateral. Entre eles, o utilizado para o início do cultivo in vitro da videira

é o meristema apical. Há várias teorias para explicar a escolha desse tipo de material. A primeira é a falta de conexão direta entre o meristema apical e os vasos condutores de seiva (xilema e floema) da planta. Sabe-se que os vírus são disseminados pela planta, principalmente, via vasos condutores. Como não existe uma conexão direta de fluxo de seiva entre o meristema e os vasos, supõe-se que haja maior dificuldade de contaminação virótica, especificamente nesse tipo de tecido. Outra teoria é que, caso haja contaminação do meristema apical, o cultivo da planta sob condições constantes de alta temperatura (36°C a 38°C), em fitotron, por exemplo, inibe a multiplicação dos vírus no tecido vegetal. Desta forma, o tecido meristemático continua dividindo-se mitoticamente, dando origem às outras estruturas vegetais, enquanto os vírus permanecem nos tecidos originais sem multiplicação ou, caso esta ocorra, será com velocidade bastante lenta. Assim sendo, pode-se isolar os meristemas recém-formados sem a presença dos vírus.

#### Estágio 1

O Estágio 1 é caracterizado pela regeneração completa de uma planta, a partir do tecido meristemático. Essa regeneração é feita sob condições controladas, tanto físicas como químicas. O tecido é inoculado, sob condições assépticas, em recipientes contendo um meio de cultura composto por macro e micronutrientes, água, aminoácidos, vitaminas, uma fonte de carbono, hormônios e reguladores de crescimento. Esses recipientes são, então, acondicionados em câmaras de crescimento em condições ambientais controladas, onde a temperatura seja de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , luminosidade entre 1.000 e 3.000 lux, e fotoperíodo de 16 horas de luz. Dessa forma, consegue-se regenerar uma planta de videira após um período de 60 dias, multiplicando-se as plantas formadas em intervalos de 30 dias, empregando-se, nesse caso, o método de microestquia in vitro.

Um fato importante a considerar, porém, é a necessidade de confirmação da eliminação dos vírus por meio de testes sorológicos ou de indexagem, para que seja realizada a multiplicação em larga escala.

### Estágio 3

A fase seguinte do cultivo *in vitro* é a aclimação das plantas produzidas no laboratório. Como já foi mencionado, as condições de cultivo *in vitro* são extremamente controladas, sem mencionar a forma heterotrófica de sobrevivência das plantas, devido ao fornecimento de uma fonte de carbono (açúcar) no meio de cultura. Assim, a aclimação é feita por meio do plantio das mudas enraizadas em laboratório, em sacos de plástico ou em bandejas contendo substrato, mantidas em casa de vegetação ou viveiro e com um sistema de irrigação por microaspersão intermitente ou por nebulização. O tempo necessário para aclimação, no caso da videira, gira em torno de 45 dias. Após esse período, o material pode ser levado para plantio em campo para posterior enxertia (levan-

do-se em consideração a produção, primeiramente, do porta-enxerto) ou ser multiplicado em campos de matrizes para retirada de bacelos certificados.

Como já mencionado, após a obtenção das plântulas sadias, forma-se um clone por meio do cultivo de meristemas que constitui o material básico de propagação. Essas mudas podem ser plantadas em campo, de modo a formar um pomar de matrizes de onde devem ser colhidos os bacelos para produção de mudas e distribuição aos viveiristas. Esse processo de seleção sanitária é conduzido no Brasil por órgãos de pesquisa, destacando-se, entre eles, a Embrapa Uva e Vinho e o Instituto Agrônomo de Campinas – IAC. A Embrapa Serviço de Negócios Tecnológicos, em Petrolina, dispõe de um campo de matrizes de videira livres de vírus para comercialização de mudas e gemas das cultivares de porta-enxerto IAC 572, IAC 766 e cultivares copa Itália e Piratininga (Souza Leão et al., 1997). Outras cultivares estão em fase de aclimação em casas de vegetação.

---