

MINI-ENXERTIA DA SERINGUEIRA (*HEVEA SPP.*)

II. PROBLEMAS E AVANÇOS NA TÉCNICA¹

JOSÉ PIRES DE LEMOS FILHO², JOMAR DA PAES PEREIRA³, MOACIR SALES MEDRADO⁴,
JOSÉ DIAS COSTA⁵ e HILTON SILVEIRA PINTO⁶

RESUMO - Com o objetivo de contribuir para a viabilização da mini-enxertia da seringueira, foram promovidas alterações na técnica, incluindo modificações no sistema de fixação do enxerto, no esquema de irrigação, e o desenvolvimento de técnicas de desinfecção dos brotos. Essas alterações resultaram na redução do tempo para a enxertia e do espaço para a manutenção das plantas enxertadas, e na diminuição da mortalidade dos enxertos causada por fungos.

Termos para indexação: propagação clonal, fixação do enxerto, irrigação, brotos, fungos.

RUBBER TREE (*HEVEA SPP.*) MINI-GRAFTING

II. PROBLEMS AND TECHNICAL ADVANCES

ABSTRACT - With the aim of contributing to the technical viability of rubber tree mini-grafting, standard techniques were altered, including modifications on the graft fixation system, irrigation scheme and development of sprout disinfection. These alterations resulted in reduction of time of grafting, maintenance space of grafted plants, and reduction in mortality caused by fungi.

Index terms: clonal propagation, graft fixation, irrigation, sprouts, fungi.

INTRODUÇÃO

O processo de propagação dos clones de seringueira mais utilizado nas regiões produtoras é o de enxertia de borbulhas em porta-enxertos de aproximadamente 2,5 cm de diâmetro a 5 cm do solo, que na região sudeste do Brasil, devido às condições climáticas sazonais, resulta em um longo intervalo de tempo, entre 18 e 24 meses, da semeadura até a obtenção da muda apta para o plantio definitivo (Pereira, 1986).

Com a preocupação de se reduzir o tempo necessário para a produção de mudas, Pereira et al. (1979) mostraram ser possível a enxertia da serin-

gueira logo após a germinação das sementes, através da enxertia de uma brotação jovem por garfagem.

Com relação ao sucesso da enxertia por garfagem, o estresse hídrico que se estabelece no enxerto imediatamente após a enxertia tem sido objeto de estudos notadamente entre espécies de coníferas. Para o Pinheiro-azul do Colorado, Beeson Junior & Proebsting (1988a, 1988b) demonstraram que um decréscimo do potencial hídrico do enxerto, abaixo de -2,0 MPa, resulta em insucesso da enxertia. Nos enxertos de *Picea sitchensis* foi demonstrado que a recuperação do potencial hídrico, com a viabilização da enxertia, ocorre após a formação do calo cicatricial que promove o transporte de água do porta-enxerto para o enxerto (Barnett & Weatherhead, 1989).

A despeito dos avanços obtidos por Pereira et al. (1979) na enxertia de plântulas de seringueira, a viabilização dessa tecnologia depende ainda de ajustes metodológicos e da resolução de alguns problemas de ordem fitossanitária.

Nesse sentido, o presente trabalho objetiva contribuir para o aprimoramento da técnica visan-

¹ Aceito para publicação em 4 de janeiro de 1994.

² Eng. - Agr., Dr., Prof., Dep. de Botânica-ICB/UFGM. CEP 31270-110 Belo Horizonte, MG.

³ Eng. - Agr., Dr., EMBRAPA/IAPAR, Londrina, PR.

⁴ Eng. - Agr., Dr., EMBRAPA-UEPAE de Porto Velho, RO.

⁵ Eng. - Agr., Dr., Prof., Dep. de Agricultura - ESALQ, Piracicaba, SP.

⁶ Eng. - Agr., Dr., Prof., Dep. de Fis. Vegetal - UNICAMP, Campinas, SP.

do a sua viabilização na propagação de clones de seringueira.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram conduzidos nas dependências da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz" em Piracicaba, São Paulo (22°42'30"S, 47°30'W), com base nos trabalhos exploratórios conduzidos por Pereira et al. (1979).

As sementes de plantas Tjir 1 x Tjir 16 provenientes de um plantio comercial no município de Colina, SP, utilizadas para a obtenção dos porta-enxertos para as enxertias efetuadas meses após a colheita, foram armazenadas em sacos de plástico, conforme as recomendações de Pereira (1980), visando a manutenção da viabilidade germinativa.

Sementes pré-germinadas em caixas contendo vermiculita foram transferidas para copos de plástico de 250 ml ou para caixas de isopor alveoladas, apropriadas para a produção de mudas, utilizando também a vermiculita como substrato.

As brotações utilizadas na enxertia foram obtidas em jardim clonal, cultivado em solo argiloso da série Luiz de Queiroz, conduzido a pleno sol. A brotação das hastes clonais foi induzida a partir da excisão do ápice, a 1 cm do meristema apical. Essa indução foi efetuada entre 12 e 15 dias antes da semeadura dos porta-enxertos, de forma a tornar coincidente a disponibilidade das brotações com porta-enxertos em estágio apropriado para a enxertia.

O epicótilo das plântulas de seringueira no estádio de "palito inicial", com idade em torno de 10 a 14 dias, foi decepado com uso de uma lâmina de barbear, a 3 cm do ponto de inserção dos pecíolos cotiledonares, aguardando cerca de 30 minutos até que se completasse a exsudação do látex. Nesse intervalo de tempo, as brotações em estádio B2, segundo Halle & Martin (1968), foram coletadas no jardim clonal e mantidas em balde com água, até serem enxertadas.

Após essa etapa, foi aberta uma fenda central de 2,5 cm no epicótilo previamente decepado, efetuando-se o enxerto da brotação clonal, com sua base previamente seccionada na forma de um bisel, com ângulo de 30°. A seguir, o enxerto foi fixado por um amarrilho com uma fita de rafia em espirais sucessivas. Posteriormente, a fita de rafia foi substituída por um grampo de cabelo comum, que se mostrou igualmente eficiente na fixação do enxerto. Esses procedimentos estão esquematizados na Fig. 1.

Os enxertos foram mantidos em câmara úmida até o final da maturação das folhas do primeiro lançamento

foliar. No caso das plantas que foram cultivadas em copos de plástico, a câmara úmida foi obtida pela cobertura individual com outro copo de plástico. As plantas cultivadas em caixas de isopor foram cobertas coletivamente com uma estrutura de madeira recoberta com um plástico transparente, de modo a estabelecer condições de câmara úmida.

No decorrer dos anos de 1988 e 1989, em muitos dos lotes que foram mensalmente enxertados ocorreu um ataque fúngico que foi motivo de perda total dos enxertos. Amostras dos micélios foram coletadas e encaminhadas para identificação no Departamento de Fitopatologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz".

Vários procedimentos foram aplicados para diminuir o problema dos fungos, incluindo alterações no esquema de irrigação, substituindo a aspersão por uma irrigação localizada. Outro procedimento foi a desinfecção das brotações clonais após a coleta no campo, mantendo-as em uma solução de hipoclorito a 1% por 15 minutos, seguindo-se de lavagens por três vezes em água destilada. As lâminas de barbear utilizadas nos cortes também foram desinfetadas em álcool comercial nos intervalos entre cada enxertia.

Estabelecidos os procedimentos que resultaram em sensível melhora no controle dos fungos, foram efetuadas, nos dias 02.07.90 e 10.09.90, as enxertias de brotações do clone GT1, em 80 plântulas cultivadas em bandejas de isopor. Os enxertos foram fixados com grampo de cabelo, e as plantas enxertadas, mantidas em câmara úmida em casa de vegetação, com irrigação diária. Os eventos morfológicos, tais como a visualização do calo cicatricial e o início da expansão dos enxertos, foram observados, verificando-se também a mortalidade dos enxertos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro aspecto a ser discutido na questão da enxertia por garfagem, em plântulas de seringueira recém-germinadas, é a própria denominação da técnica. No trabalho de Pereira et al. (1979), esse tipo de propagação foi tratada como um caso de enxertia meristemática.

A enxertia que envolve o enxerto de um ápice retirado de uma planta-mãe, em uma planta jovem nas condições de viveiro, casa de vegetação ou em uma planta que se desenvolve em condições asépticas, caracteriza a técnica de microenxertia, que pode ser realizada tanto *in vivo* como *in vitro* (Jonard, 1986).

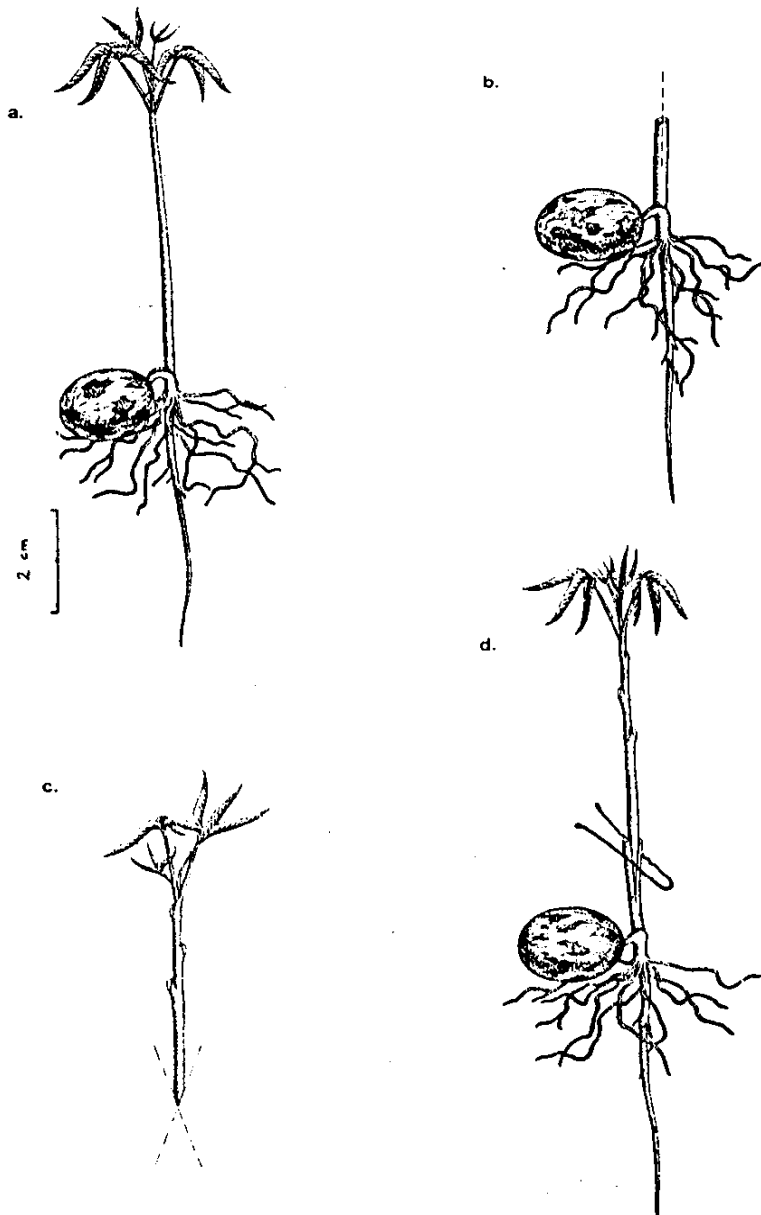


FIG. 1. Técnica da mini-enxertia: plântula/porta-enxerto (A); excisão e fenda do epicótilo do porta-enxerto (B); preparo do enxerto, corte em bisel duplo (C); enxerto pronto, fixado com um grampo para cabelo (D).

Partindo do princípio de que as brotações utilizadas na enxertia das plântulas recém-germinadas, além do meristema apical, portam as gemas axilares e as dos catáfilos, tratando-se portanto de um material pluri-meristemático, o termo "microenxertia" pode ser considerado impróprio. Com base nessas considerações, propomos o termo "mini-enxertia", como o mais adequado para a denominação da técnica, pois esse tipo de enxertia, não sendo propriamente um caso de microenxertia, assume algumas características desse processo *in vivo*, uma vez que utiliza um material ainda pouco diferenciado, apesar de multi-meristemático.

Quanto aos problemas surgidos com o uso da técnica de mini-enxertia da seringueira, a primeira questão observada se relacionou com o comprimento das brotações enxertadas, verificando-se, na prática, que brotações com comprimento superior a 6 cm, em estádio B2, segundo Halle & Martin (1968), normalmente já no segundo dia após a enxertia apresentavam uma sensível perda de turgescência. Esse fato, obviamente relacionado com o balanço de água, foi contornado utilizando-se brotos com comprimento igual ou inferior a 6 cm, com o cuidado de se removerem os folíolos que apresentassem alguma expansão do limbo.

Outro aspecto, que inicialmente se mostrou como um fator inviabilizador da técnica de mini-enxertia, foi o ataque de fungos, identificados como pertencentes aos gêneros *Helminthosporium* sp., *Alternaria* sp. e *Curvularia* sp., cujos micélios apareciam tanto nos folíolos remanescentes como no próprio ponto de enxertia. Após a visualização dos sinais iniciais, foi observado um secamento a partir do ápice ("die back"), resultando em perda total dos enxertos em muitas ocasiões ao longo do ano de 1988.

O problema dos patógenos começou a ser resolvido a partir de modificações no esquema de irrigação até então utilizado, passando a se efetuar o molhamento individual de cada planta com o auxílio de uma pisseta em substituição à aspersão, que promovia maior propagação dos fungos.

Apesar dos cuidados com a irrigação, o problema do ataque fúngico foi efetivamente controlado com procedimentos de assepsia, utilizados

amplamente nos laboratórios de cultura de tecidos, ou seja, tratamento das brotações clonais logo após a coleta no campo, com uma solução de hipoclorito a 1%, por 10 a 15 minutos, seguida de lavagem por três vezes em água destilada.

Um avanço importante na técnica da mini-enxertia da seringueira foi a substituição do amarrilho do enxerto com fita de rafia pela sua fixação através de um grampo de cabelo comum, que, além de permitir uma perfeita visualização do posicionamento das partes enxertadas, reduziu significativamente o tempo requerido para cada enxertia, sem, no entanto, reduzir o pegamento.

A partir da utilização do grampo de cabelo na fixação do enxerto, foi possível a utilização das placas de isopor alveoladas, próprias para a produção de mudas, permitindo a redução do espaço requerido para o cultivo dos porta-enxertos e a utilização de uma cobertura de plástico coletiva com função de câmara úmida.

Contornados os problemas fitopatológicos, foi realizada a enxertia de brotações vigorosas do clone GT1 em duas épocas do ano, e os eventos pós-enxertia foram observados no tempo. Os resultados são apresentados na Tabela 1.

Verifica-se que após uma elevada mortalidade inicial dos enxertos ocorreu uma estabilização no índice de sobrevivência, ao redor de 70%. Outro aspecto que pode ser observado é que as reservas de carbono existentes nos brotos na ocasião da enxertia permitiu a continuidade dos processos respiratórios ligados à manutenção dos tecidos, bem como para a formação do calo cicatricial e o início da expansão dos enxertos.

A causa da elevada mortalidade dos enxertos logo após a enxertia está, certamente, relacionada com o estresse hídrico inicial, eventualmente agravado pelo mau posicionamento dos tecidos, ou resultante de um maior acúmulo de látex, que impede um contato efetivo entre o enxerto e o porta-enxerto. Esse efeito inicial do estresse hídrico no pegamento do enxerto foi bem descrito nos trabalhos de Beeson Junior & Proebsting (1988a, 1988b), demonstrando que abaixo de um potencial hídrico limiar não ocorria o pegamento da enxertia.

Na Tabela 1 também pode ser observado que ocorreu um sensível atraso no desenvolvimento

TABELA 1. Curso dos eventos pós-enxertia para o clone GT1, incluindo a visualização do calo cicatricial, o início da expansão dos enxertos, e a sobrevivência, com as respectivas percentagens em relação ao número inicial de enxertos efetuados.

Data	Idade (dias)	Evento			Sobrevivência	
		Descrição	Número	%	Número	%
02.07.90	0	Enxertia	80	100	80	100
14.08.90	43	Calo visível	63	79	63	79
15.09.90	75	Expansão	11	14	60	75
09.10.90	99	Expansão	33	41	59	74
10.09.90	0	Enxertia	80	100	80	100
25.09.90	15	Calo visível	60	75	60	75
09.10.90	29	Expansão	28	35	58	72

dos eventos morfológicos no caso da enxertia efetuada no início de julho, quando comparada com a efetuada no dia 10 de setembro. Esse tipo de resposta evidencia de forma marcante os efeitos das baixas temperaturas no metabolismo e, por consequência, na iniciação da formação do calo cicatricial e na expansão do enxerto.

CONCLUSÕES

1. A utilização de brotações com tamanho igual ou inferior a 6 cm em estádio B2, eliminando-se os folíolos com alguma expansão do limbo, favorece o balanço hídrico do enxerto e o pegamento da enxertia.

2. A desinfecção das brotações com hipoclorito a 1% resultou em bom controle de fungos patogênicos, promovendo aumento na sobrevivência dos enxertos.

3. A substituição do amarelo dos enxertos com uma fita de rafia pela sua fixação com um grampo de cabelo permitiu uma redução do tempo para a enxertia e resultou em uma redução no espaço físico para a manutenção das plantas em câmara úmida.

4. O acompanhamento dos eventos morfológicos pós-enxertia permitiu a constatação do efeito das baixas temperaturas na formação do calo cicatricial e na expansão dos enxertos.

REFERÊNCIAS

- BARNETT, J.R.; WEATHERHEAD, I. The effect of scion water potential on graft success in sitka spruce (*Picea sitchensis*). *Annals of Botany*, v.64, p.9-12, 1989.
- BEESON JUNIOR, R.C.; PROEBSTING, W.M. Scion water relations during union development in Colorado blue spruce grafts. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.113, p.427-431, 1988a.
- BEESON JUNIOR, R.C.; PROEBSTING, W.M. Relationships between transpiration and water potential in grafted scions of *Picea*. *Physiologia Plantarum*, v.74, p.481-486, 1988b.
- HALLE, F.; MARTIN, R. Étude de la croissance rythmique chez l'Hévécá (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) (Euphorbiaceae-crotoniéc). *Adansonia*, v.8, p.475-503, 1968.
- JONARD, R. Micrografting and its applications to tree improvement. In: BAJAJ, Y.P.S. (Ed.). *Biotechnology in agriculture and forestry*. Berlin: Springer-Verlag, 1986. v.1, p.31-48.
- PEREIRA, J.P. Conservação da viabilidade do poder germinativo da semente de seringueira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.15, n.2, p.237-244, 1980.

- PEREIRA, J.P. Formação de mudas de seringueira. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1986, Piracicaba. Anais. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.139-164.
- PEREIRA, J.P.; MORAES, V.H.F.; CARVALHO, C.J.R.; SILVA, H.M. Enxertia meristemática da seringueira I. Viabilidade potencial e resultados obtidos em ensaios exploratórios. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.14, n.1, p.63-68, 1979.