

ENXERTIA MERISTEMÁTICA DA SERINGUEIRA I: VIABILIDADE POTENCIAL E RESULTADOS OBTIDOS EM ENSAIOS EXPLORATÓRIOS¹

JOMAR da PAES PEREIRA², VICENTE H. de F. MORAES, CLÁUDIO JOSÉ R. de
CARVALHO e HÉRCULES MARTINS e SILVA³

RESUMO - Ensaio exploratório conduzido no Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira - CNPSe (1976-77), usando extremidades apicais dos clones IAN 717, IAN 873 e Fx 3899, medindo 3-4 cm de comprimento, seccionadas em bisel duplo e enxertadas em sementes em fase de germinação (dois a cinco dias de germinadas), em secção vertical no eixo entre os dois pecíolos cotiledonários, mostraram ser possível a enxertia de plântulas de seringueira desde os primeiros estágios de germinação das sementes. Os melhores resultados foram obtidos quando foi permitido às duas gemas cotiledonárias brotarem e se desenvolverem, pois houve melhor pegamento dos enxertos e mais rápida formação do calo, sete dias após a enxertia. Aos 21 dias após a enxertia, deu-se a expansão foliar com início do primeiro fluxo de lançamento. O segundo lançamento foliar apresentou tamanho superior ao primeiro, em todos os casos, mostrando ter havido perfeita união dos tecidos entre enxerto e porta-enxerto e conseqüente continuidade de crescimento do clone enxertado.

Termos para indexação: seringueira, propagação vegetativa, enxertia meristemática.

SEED GRAFTING OF HEVEA. I: POTENTIAL VIABILITY - Preliminary Results

ABSTRACT - Cleft grafting of rubber trees have been tried with some promising results when apical parts 3-4 cm long were used as scions grafted onto seeds with two-five days after emergence of epicotyl. Better results were obtained when the two lateral cotyledonary buds were left to sprout and grow until a good callus union was formed between scion and rootstock. In this case, callus was evident after seven days of the graft operation. Scion started flushing within 21 days. As a result of the exhaustion of seed reserves, due to growth of lateral shoots, these first flushes showed a stunted growth. The second flushes were longer and more vigorous than the first ones, and this is interpreted as the result of the improvement of the graft union and better root growth.

Index terms: rubber tree, vegetative propagation, cleft grafting.

INTRODUÇÃO

Dentre os múltiplos problemas diretamente relacionados com a cultura da seringueira, sobressai-se a necessidade de redução do período de imaturidade, pois são necessários de sete a oito anos após o plantio do "toco enxertado" para que a árvore entre em produção.

A demora, ainda, de um ano para a formação do toco enxertado pelo processo convencional de enxertia (método Forkert), desde o plantio das plântulas em viveiros até a enxertia, avulta os custos de implantação do seringal, retardando o retorno do capital investido.

A enxertia convencional tem como inconvenientes a obtenção dos tocos somente no fim do período

de chuvoso e as inevitáveis mutilações durante a limpeza da raiz, que é feita antecedendo o plantio. Esse problema pode ser contornado mediante a instalação de viveiros em sacos de plástico e plantio direto no campo, com "enxertia verde" no local definitivo.

A alternativa da enxertia verde no campo, embora viável, por não causar danos ao sistema radicular da planta, é muito onerosa, face aos trabalhos de manutenção e conservação da área, antecedentes à operação de enxertia, além de apresentar falhas normais de plantio e impossibilitar rigorosa seleção com base na compatibilidade enxerto e porta-enxerto.

O processo de enxertia meristemática, tentado inicialmente por Teoh Kim San (1972), na Malásia, usando o método de garfagem com eliminação da parte aérea do porta-enxerto, embora apresentasse alguma viabilidade, não ofereceu resultados compensadores, face aos gastos em equipamento e instalação de nebulização para manutenção de ar saturado de umidade.

¹ Aceito para publicação em 23 de fevereiro de 1979. Trabalho realizado com a participação de recursos financeiros do Convênio SUDHEVEA/EMBRAPA.

² Eng.^o Agr.^o M.Sc., Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira (CNPSe) - EMBRAPA, Caixa Postal 319, 69.000 - Manaus, AM.

³ Eng.^o Agr.^o CNPSe - EMBRAPA.

Segundo Eurico Pinheiro (informações pessoais), a principal dificuldade reside na formação do calo de cicatrização, que se desenvolve apenas em pequenos pontos da superfície de contato entre as duas diferentes partes, talvez pela grande quantidade de látex presente e exudada dos tecidos, ou por falta de fatores hormonais, já que a semente em germinação dispõe de bastante reserva orgânica.

É bem provável que três distintos fatores estejam relacionados com o insucesso obtido até esta data, quais sejam: idade dos porta-enxertos (duas e três semanas), altura de enxertia e diferenças entre os estágios de diferenciação do tecido do material usado como enxerto e porta-enxerto.

Experimenta-se também dificuldade em fazer coincidir as zonas cambiais do enxerto e do cavalo, quando a enxertia, como tentada inicialmente por Teoh Kim San (1972), é feita em plantas de duas a três semanas, no tecido mais tenro do epicótilo, a cerca de 10 cm do coleto. Nesse caso, o diâmetro do epicótilo é sempre muito inferior ao das brotações axilares das hastes do jardim clonal. Para contornar esse inconveniente, foi tentado o emprego de dois cavalos justapostos ao garfo, também sem grande sucesso, devido às dificuldades de execução da técnica. No presente trabalho, são relatados os resultados obtidos no CNPSe com a enxertia de sementes recém-germinadas, os quais vêm-se apresentando mais promissores.

MATERIAL E MÉTODOS

A. Ensaios exploratórios conduzidos em 1976

Sementes de porta-enxertos

Como suporte para o estudo da enxertia meristemática propriamente dita, necessário se fazia a manutenção da viabilidade das sementes por um período mais prolongado (seis meses), o que foi conseguido mediante o armazenamento em sacos de plástico à temperatura ambiente (Pereira 1976).

Produção do material de enxertia

Um segundo item considerado foi o intervalo de tempo necessário entre a decapitação da haste do material e o semeio. O início da brotação das gemas teria que coincidir com o início da germinação das sementes, pois a diferença nos estágios de desenvolvimento de ambos concorre para a não

formação do calo.

O clone usado inicialmente para estudo foi o IAN 717 (PB 86 X F 4542) oriundo de um plantio com um pouco mais de um ano de idade.

A decapitação foi feita em três diferentes alturas, correspondentes às três primeiras rosetas de lançamento a partir do ponto de união do enxerto, visando a testar a influência da altura de poda sobre a emissão da brotação.

Para acelerar e uniformizar a brotação (eliminação do efeito de dominância apical), utilizou-se cinetina (Funfural amino purina), em pasta de lanolina a 100 ppm e 500 ppm.

Cada uma das três alturas de decapitação, composta de cinco plantas, foi tratada com cinetina, nas duas concentrações, e outra parte não foi tratada para efeito de comparação.

As brotações do jardim clonal foram coletadas, com o tamanho variando de 5 a 8 cm de comprimento, antecedendo a expansão foliar, e colocadas em recipiente contendo água destilada, com as extremidades, correspondentes aos cortes, ligeiramente imersas, a fim de manter a turgência dos tecidos.

Técnica de enxertia de sementes germinadas

Este novo método de enxertia foi iniciado em abril/76, no CNPSe e conduzido em casa de vegetação com cobertura de plástico transparente.

O método de enxertia inicialmente idealizado foi do tipo "janela lateral", com remoção de tecido do porta-enxerto a 3 cm de altura a partir do colo, com 2 cm de comprimento, e implante de tecido equivalente do enxerto, contendo gemas de catáfilo, sem eliminação da parte aérea do "seedling".

Após o início da germinação das sementes, as mudas seriam repicadas para sacos de plástico, contendo terriço e enxertadas com sete a dez dias após a germinação, protegidas com sacos de plástico medindo 15 cm de largura por 25 cm de comprimento e com tubos de plástico de 2,5 cm de diâmetro com 20 cm de tamanho.

No decorrer da execução da enxertia, dada a disponibilidade de material que de outro modo não seria utilizado, optou-se também pelo uso de extremidades apicais com aproximadamente 3 a 4 cm, seccionadas em bisel duplo, com ângulo

aproximado de 30°C, segundo Hartman & Kester (1968), usando lâmina de barbear, enxertadas diretamente nas sementes germinadas (de um a sete dias) com três variações, a saber:

- a. Em secção longitudinal no eixo em início de expansão das radículas e sem diferenciação do caulículo, nas sementes após um dia de germinação (estágio de ponto branco).
- b. Enxerto em secção vertical no eixo entre os dois pecíolos cotiledonários (1 a 1,5 cm), após a eliminação do caulículo, em "seedling" com três a sete dias de germinação das sementes.
- c. Enxertia entre duas plântulas seccionadas em bisel simples, nas imediações dos pecíolos cotiledonários, com eliminação do caulículo, prolongando-se o corte até um pouco abaixo do colo (1/3 do comprimento da radícula), com três a sete dias de germinação das sementes.

Após a inserção da extremidade apical em bisel na secção vertical de eixo, os enxertos foram envolvidos por fino fio de ráfia (amarrio) e plantados nos sacos de plástico, contendo terriço umedecido. Em seguida, foram recobertos com sacos de plástico, de mesma dimensão daqueles contendo terriço, protegidos por armações de arame.

Os sacos de plástico de proteção continham quatro pequenos orifícios de 1 mm cada, feitos com sovela, a fim de possibilitarem alguma troca gasosa.

Resultados preliminares. Brotação das hastes em jardim clonal.

Observou-se que a cinetina, aplicada nas duas concentrações sobre a parte decapitada das hastes, promoveu um aceleração e uniformização na brotação das gemas, até aproximadamente 20 dias após a decapitação, em relação às hastes não tratadas.

Esse efeito foi mais acentuado quando a aplicação foi feita na parte correspondente à zona de transição entre o tecido verde e o pardacento.

O início da brotação (entumescimento das gemas) deu-se a partir de sete dias após a decapitação. Aos 34 dias, não houve praticamente diferença entre as brotações das plantas tratadas e não tratadas com cinetina, em relação ao número e ta-

manho das brotações.

Para o clone testado (IAN 717), tratado com cinetina, o intervalo de tempo entre a decapitação e o semeio dos porta-enxertos (sementes) foi de dez dias, para uma perfeita coincidência entre o desenvolvimento do enxerto e porta-enxerto.

As brotações das plantas podadas a 5 cm acima da terceira roseta de lançamento apresentaram maior número de gemas de catáfilo (três a cinco gemas) e o número médio de brotações por roseta foi de dez, independentemente da altura de decapitação.

Aparentemente, não houve diferença entre as duas concentrações de cinetina.

Pegamento da enxertia

Os resultados obtidos neste ensaio exploratório mostraram ser possível enxertar plântulas de seringueira desde o primeiro dia após a germinação das sementes até o sétimo dia, pois a quantidade de látex presente nos tecidos é bem pequena e não compromete a soldadura dos mesmos.

Nos três tipos de enxertia testados, como na enxertia do tipo "janela lateral", a formação do calo de cicatrização se mostrou evidente entre o sétimo e o oitavo dia após a enxertia.

A enxertia em "janela lateral", contendo gemas de catáfilo, além de mais demorada na sua execução, apresentou baixo índice de aproveitamento. De 30 enxertos feitos, apenas dois conseguiram sobreviver, porém não se desenvolveram.

Enxertos de extremidades apicais, num total de 30, apresentaram completa formação do calo nos três tipos testados, além de simplicidade na execução da enxertia. Esses enxertos são feitos na própria semente e só depois de executados é que são colocados nos sacos de plástico cheios de terriço e protegidos com sacos de plástico contendo quatro pequenos orifícios.

A alta temperatura da casa de vegetação e a alta umidade relativa no interior dos sacos de plástico promoveram um efeito de estufa e foram prejudiciais à viabilidade dos enxertos.

Do total de enxertos feitos e pegos, três apresentaram continuidade de crescimento a partir de 21 dias, com emissão do primeiro lançamento fo-

liar. Os demais enxertos pereceram após a remoção do envoltório protetor (saco de plástico), devido à perda constante de água e à união imperfeita.

Fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* comprometeram os três enxertos citados e os demais ensaios de enxertia conduzidos em galpão totalmente sombreado, muito embora fossem testados os fungicidas Benlate, Dithane, Cycosin e Cuprosan em concentrações diferentes 0,2% e 0,3% aplicados por aspersão e por imersão, antes, durante e após a enxertia.

B. Ensaios exploratórios conduzidos em 1977

Com a experiência ganha nos primeiros ensaios, foram reiniciados, também em caráter exploratório, testes de novas alternativas, a partir de maio de 1977, com a enxertia meristemática realizada em sementes com até cinco dias de germinadas, conduzidos em casa de vegetação com cobertura de plástico.

Devido à maior dificuldade para a execução da enxertia em "janela lateral" contendo gemas de cátfilo e o baixo índice de pega dos enxertos, esta não foi utilizada.

A enxertia de extremidades apicais em sementes com um dia de germinação (ponto branco) e a enxertia sobre duas plântulas seccionadas em bisel simples foram desprezadas porque provocam a diferenciação de duas raízes principais, no primeiro caso, e por serem de execução mais demorada, no segundo.

Optou-se pela realização de um único tipo de enxerto, usando extremidades apicais de 3 a 4 cm de comprimento, seccionadas em bisel duplo, inseridas em secção vertical do eixo entre os dois pecíolos cotiledonários de sementes com dois a cinco dias de germinadas, com eliminação do epicótilo.

Os clones usados para enxerto foram IAN 717, IAN 873 e Fx 3899. Antecedendo à enxertia, as extremidades apicais foram tratadas, metade com solução de cinetina (100 ppm) + sacarose (0,1 M) e o restante com sacarose (0,1 M).

Para efeito de comparação, foram feitos enxertos com os mesmos clones sem qualquer tratamento (Testemunhas).

Após a enxertia, parte das mudas foi colocada em caixa de madeira contendo areia lavada e protegida com tubos de plástico individuais de 1/4 de polegada, e outra parte colocada em sacos de plás-

tico com capacidade para 1 kg e 5 kg de solo, contendo terriço previamente tratado com o fungicida Captam a 0,2%. Como proteção, foram usados sacos de plástico com capacidades idênticas aos respectivos sacos, contendo terriço.

As gemas cotiledonárias, ao contrário de todos os ensaios anteriores, foram deixadas brotar e se desenvolver normalmente até aos 27 dias após a enxertia, ocasião em que toda a reserva da semente havia sido consumida, quando foram eliminadas.

O dasamarrio dos enxertos foi feito aos dez dias e os sacos de plástico de proteção foram removidos aos 40 dias depois da enxertia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os novos métodos testados apresentaram os resultados contidos na Tabela 1.

Os enxertos colocados em caixas de madeira pereceram aos 17 dias depois da enxertia devido a perda total de água do substrato (areia lavada), de vez que somente foi feita uma rega no período citado.

Os enxertos dos sacos de plásticos apresentaram formação do calo de cicatrização aos sete dias, e aos 21 dias iniciaram a expansão foliar.

Observou-se melhor aproveitamento nos enxertos cujas extremidades apicais foram previamente tratadas com cinetina + sacarose, pois os enxertos tratados só com sacarose apresentaram maior perda após os 30 dias.

Dos três clones enxertados, o IAN 717 se apresentou tardio na emissão do primeiro lançamento foliar em relação aos demais clones trabalhados.

Aos 77 dias, os enxertos já se apresentavam com dois lançamentos foliares e com altura média de 11 cm, apresentando extremos de 8 cm e 20 cm de altura (Fig. 1). O tamanho do segundo lançamento apresentou-se sempre superior ao primeiro lançamento emitido, em todos os casos. Isso indica que houve uma perfeita união de tecidos entre enxerto e porta-enxerto, sem quaisquer restrições à continuidade de crescimento.

Observou-se que a brotação das duas gemas cotiledonárias promoveu um melhor aproveitamento na pega da enxertia e maior facilidade na soldadura dos tecidos, provavelmente devido à síntese de auxina nos estágios iniciais dos folíolos (A e B).

TABELA 1. Resultados dos novos métodos de enxertia meristemática, número de enxertos feitos e pegos, com verificação aos 30 dias após a enxertia. Manaus (AM), 1977.

Tratamentos	Clones	S. Plást. de 5 kg		S. Plást. de 1 kg		Tubos de Plástico		S/Proteção na Mata	
		Enxertos Feitos	Enxertos Pegos	Enxertos Feitos	Enxertos Pegos	Enxertos Feitos	Enxertos Pegos	Enxertos Feitos	Enxertos Pegos
Cinetina + Sacarose	IAN 717	3	1	2	-	3	-	-	-
	IAN 873	2	1	3	1	3	-	-	-
	Fx 3899	3	2	3	1	3	-	-	-
Sacarose	IAN 717	3	1	2	-	3	-	-	-
	IAN 873	2	1	3	1	3	-	-	-
	Fx 3899	3	2	3	2	3	-	-	-
Testemunha	IAN 717	5	2	11	-	8	-	13	-
	IAN 873	6	2	14	7	10	-	10	-
	Fx 3899	17	9	16	7	10	-	5	-
Total Geral		44	21	57	19	28	-	28	-

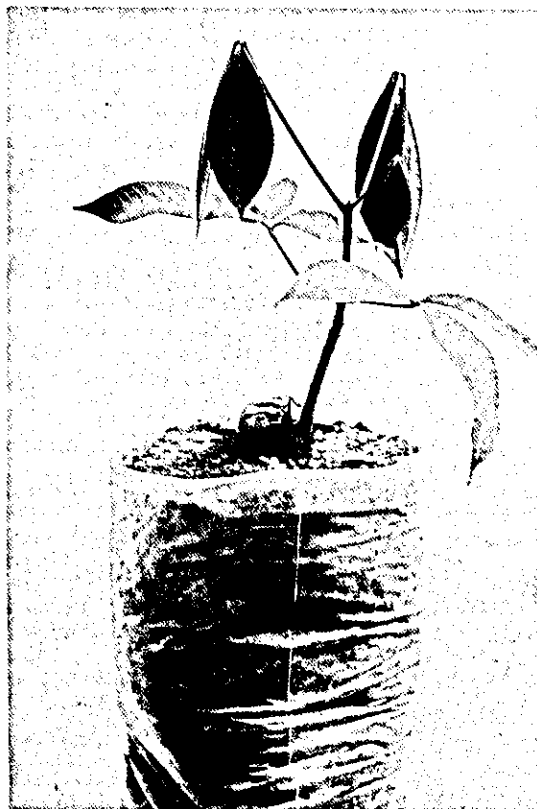


FIG. 1. Desenvolvimento do enxerto aos 77 dias.

Os enxertos tratados com fitoreguladores e colocados em sacos de plástico com capacidade para 5 kg apresentaram 50% de aproveitamento, enquanto que aqueles colocados em sacos de plástico de 1 kg mostraram 31% de pega final.

Tratamentos sem aplicação de fitoregulador apresentaram 46% e 34%, respectivamente, para enxertos colocados em sacos de plástico de 5 kg e 1 kg, inclusive com remoção dos sacos de proteção aos 27 dias após a enxertia.

DISCUSSÃO

Estes resultados apresentam-se promissores como alternativa para melhorar o processo de multiplicação vegetativa da seringueira, com eliminação da instalação de viveiro no campo. Espera-se um ganho de aproximadamente um ano agrícola na produção de mudas, facilidade de execução da enxertia, economia de área, maior rendimento na

utilização de hastes clonais, facilidade na seleção de mudas enxertadas, redução do período de imaturidade e redução dos custos iniciais de implantação de um seringal de plantio.

Necessário se torna melhor operacionalizar a execução da enxertia meristemática em sementes recém-germinadas (dois a cinco dias), visando a um maior rendimento para a produção de mudas em escala comercial e melhor taxa de pegamento, com base no refinamento da metodologia testada nos ensaios exploratórios.

CONCLUSÕES

O processo de enxertia meristemática usando extremidades apicais de material clonal, inseridas no epicótilo de plântulas oriundas de sementes em fase de germinação (com dois a cinco dias), mostrou ser possível a multiplicação vegetativa da seringueira desde os primórdios da germinação da semente.

A pequena quantidade de látex presente nos te-

cidos concorre para que haja uma perfeita união entre as duas partes, com formação do calo de cicatrização em toda sua extensão, a partir do sétimo dia após a enxertia. Este fato se comprova pela continuidade normal do crescimento do enxerto.

A não eliminação das duas gemas cotiledonárias que se desenvolvem na axila do pecíolo dos "seedlings" mostrou-se de fundamental importância no pegamento da enxertia, provavelmente em função da síntese de auxina com aumento da concentração endógena ao nível do ponto de enxertia.

A técnica empregada nesse tipo de enxertia já está perfeitamente definida, com base nos resultados obtidos no decorrer dos ensaios exploratórios.

REFERÊNCIAS

- HARTMAN, H.T. & KESTER, D.E. Plant propagation; principles and practices. 2.ed. New Jersey, s.ed. 1968. p. 311-512.
- PEREIRA, J.P. Conservação de sementes de seringueira *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. Ceará. Universidade Federal do Ceará, 1976. p. 54. Tese Mestrado.
- TEOH KIM SAN. A novel method of rubber propagation. In: Rubber Research Institute Planter's. Proceedings. Kuala Lumpur, 1972. p. 59-72.