

FUNDAÇÃO CARGILL

**SIMPÓSIO SOBRE A  
CULTURA DA SERINGUEIRA  
NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Trabalhos apresentados.

1986

PC-1986.00094



14112-2

## CAPÍTULO 9

## FORMAÇÃO DE MUDAS DE SERINGUEIRA

Jomar da Paes Pereira<sup>1/</sup>1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda de borracha natural no Brasil e em todo o mundo e, mais a persistência de problemas de ordem técnica a limitar o desempenho da heveicultura no país, tornam imperiosa a necessidade de aumentar a eficiência do setor de modo a responder mais positivamente à produção gomífera nacional.

Sendo a seringueira uma planta alógama, a propagação mais viável em larga escala é por via assexuada (enxertia). Para o êxito da exploração, torna-se indispensável a utilização de genótipos de reconhecida capacidade produtiva e relativa resistência a enfermidades.

Historicamente a expansão da heveicultura no Sudeste da Ásia deveu-se à descoberta do processo de propagação vegetativa por Van Helten na Indonésia em 1916 e por Hurov no Borneu, aperfeiçoada por DJIKMAN (1951) que ensejou a seleção de matrizes mais produtivas em populações heterogêneas de seedlings, cuja clonagem através da multiplicação agâmica (enxertia) propiciou a elevação da produtividade dos seedlings de 400 kg de borracha seca por hectare para em torno de 1.200 kg B.S./ha com os novos clones primários assim obtidos.

A enxertia da seringueira, de modo geral, consiste na substituição da parte aérea de uma planta jovem pela de outro indivíduo portador de características mais desejáveis do que a parte aérea da planta original (seedling). A parte aérea substituída, da qual faz parte o tronco a ser explorado, provem de um "clone" selecionado, apresentando características de alta produção, tolerância a enfermidades criptogâmicas e outros caracteres vegetativos e fisiológicos favoráveis à sua exploração nacional.

Por outro lado, são amplamente reconhecidos os efeitos que os porta-enxertos podem exercer na parte aérea de um grande número de espécies de plantas multiplicadas por enxertia.

MORAES & VALOIS (1979) destacam em seringueira vários experimentos feitos no Sudeste da Ásia e África, os quais demonstraram com clareza

---

<sup>1/</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.S., Pesquisador da EMBRAPA/CNPDS.

que o vigor e a produtividade individual dos clones variam grandemente em função dessas mesmas características do porta-enxerto, ressaltando a necessidade de uso de sementes capazes de produzir porta-enxertos homogêneos vigorosos e de alto potencial de produtividade como forma de garantir o potencial produtivo dos clones enxertados sobre estes.

De acordo com GENER (1977) os problemas no desenvolvimento vegetativo da seringueira são encontrados em 3 níveis:

- porta-enxertos
- gemas enxertadas (posição clonal) e,
- sua associação em conjunto.

Dependendo das técnicas de plantio usadas o autor observou dois aspectos de interesse sobre a brotação e a uniformidade.

Primeiro, as plantas mostram melhor crescimento nos dois primeiros anos adquirem uma certa liderança sobre as demais e mantêm essa liderança. Segundo o autor, um bom crescimento da planta no primeiro ano poderá determinar a data da sangria inicial (redução do período de imaturidade) bem como a qualidade da planta durante o seu período de vida útil econômica.

Um segundo aspecto é a grande influência do clima e das condições de solo na determinação da escolha da técnica de propagação, plantio e sobre o desenvolvimento vegetativo e produtivo dos plantios monoclonais.

Ainda segundo GENER e COMBE (1977) sendo a enxertia constituída de duas partes distintas o porta-enxerto obtido a partir de seedlings e o enxerto obtido de gemas clonais é natural a existência de uma interrelação entre ambos envolvendo várias combinações condicionando variações de três naturezas:

- Efeitos aditivos associados com o porta-enxerto.
- Efeitos aditivos associados com os enxertos.
- Efeitos não aditivos associados com cada uma das várias combinações.

Van Der HOOP e OSTENDORF (1932); OSTENDORF, RAMAER e VOLLEMA (1936); OSTENDORF (1948) demonstraram essencialmente que o maior vigor do porta-enxerto e alto potencial de produção destes induzem essas características aos clones enxertados sobre estes.

No Sudeste da Ásia e na África é muito utilizada em jardins de sementes a combinação TJIR1 e TJIR16. O clone TJIR16 é reconhecido de longa data como possuidor de larga capacidade genética de combinação. Qualquer que seja a origem do pólen, as sementes colhidas de TJIR16 sempre revelam superioridade como porta-enxertos (MORAES e VALOIS, 1979).

Na Costa do Marfim tem sido dada preferência às sementes ilegítimas de GT1, cujo clone apresenta a vantagem de ser macho-estéril o que exclui definitivamente a probabilidade de autofecundação. Sementes de outras origens clonais, como por exemplo, AV63, AV185, AV33 e PR107, dão melhores resultados quando usadas para produzir porta-enxertos para clones específicos.

## 2. SITUAÇÃO DA ORIGEM GENÉTICA DOS PORTA-ENXERTOS NO BRASIL

No Brasil, de um modo geral, são utilizadas sementes de origem desconhecida para a produção de porta-enxertos. Na Amazônia a quase totalidade dos porta-enxertos é obtida a partir de sementes oriundas de seringais nativos envolvendo misturas de diferentes espécies onde normalmente predomina a *Hevea brasiliensis*. Além do alto grau de variabilidade quanto ao vigor, resistência e produtividade, o baixo P.G. condiciona o aproveitamento de quase todas as sementes germinadas, comprometendo a seleção necessária dos seedlings, se refletindo em grande variabilidade de crescimento e produtividade individual dos plantios monoclonais com séria conseqüências no aumento do período de imaturidade da cultura e diminuição na produtividade.

Na Bahia, São Paulo, Pará e outras áreas onde já existem seringais adultos, as sementes são obtidas de uma mistura de clones, ainda assim, com comportamento superior e menor variabilidade das sementes dos seringais nativos.

DJALMA BAHIA (1978, comunicação pessoal), indica como melhor clone para produção de sementes de porta-enxertos, o Fx 3846, seguido do Fx 25, ambos cruzamentos intra-específicos, com paternos diferentes com a vantagem de apresentarem certa coincidência de época de floração nas condições da Bahia (MORAES e VALOIS, 1979).

## 3. PRODUÇÃO E MANEJO DE MATERIAIS DE PLANTIO

A propagação e manejo de diferentes tipos de materiais de plantio serão consideradas aqui, e pode se dar por duas vias:

- Via sexuada ou gâmica originando o "seedling" ou muda de pé-franco, caracterizada pela alta variabilidade vegetativa e produtiva onde normalmente 75% da produção são conferidos apenas por 25% das árvores existentes na população.

- Via assexuada ou agâmica através a enxertia, dando formação ao "Clone", cuja característica é a via de propagação vegetativa e a estabilidade de produtiva do material de plantio.

Em ambos os processos de propagação a semente apresenta papel de fundamental importância, pois o seu uso é imprescindível em ambos os casos. Desse modo, os vários aspectos de coleta, germinação, seleção e produção de viveiros e jardins clonais associados aos diversos tipos de mudas serão também discutidos.

### 3.1. Sementes e sementeiras

Devido ao caráter recalcitrante das sementes de seringueira, e visando obter uma alta percentagem de germinação estas devem ser colhidas em dias alternados logo após a queda e semeadas logo em seguida. Quando isto não for possível, acondicioná-las imediatamente em sacos de plástico, o que possibilita a manutenção do seu P.G. e o escalonamento da semeadura, com grande economia de mão de obra (PEREIRA, 1980).

É importante notar que as sementeiras devem ser localizadas adjacentes ou dentro da área do viveiro e de próximo acesso à água.

Estas devem ser constituídas de canteiros sob mata raleada, em capoeira ou a céu aberto com cobertura de palha. A topografia do terreno deve ser plana e o solo bem drenado e livre de inundações. Os canteiros devem ter o leito afogado, nivelado e receber uma camada de 5-10cm de pó-de-serra curtido, terriço ou areia, observando uma largura de 1,0 m a 1,20 m e comprimento variável, separados um do outro por arruamentos de 0,40 m, usando-se para proteção do leito estipes ou madeira roliça (EMBRAPA, 1980).

Visando maior uniformidade na germinação, antes da sementeira, as sementes devem ser imersas n'água por um período de 12 horas.

A distribuição das sementes na sementeira (germinador) pode ser ordenada uma ao lado da outra, pressionadas ligeiramente para manter um perfeito contato com o substrato. Nestas condições um metro quadrado de canteiro comporta aproximadamente 6 kg de sementes.

As sementes iniciam a germinação aproximadamente sete dias após o semeio. Quando a radícula aponta pelo polo germinativo e atinge de 2-3 cm de comprimento ocasião em que estão aptas para serem repicadas para a área de viveiro, no estágio conhecido como pés ou patas-de-aranha. A repicagem das plântulas deverá ser feita até os 21 dias depois do semeio, as sementes ainda não germinadas e/ou mudas defeituosas deverão ser descartadas em virtude de produzirem plantas menos vigorosas.

### 3.2. Infra-estrutura (Viveiros)

#### 3.2.1. Localização

Os viveiros podem ser estabelecidos em áreas onde a cobertura original seja de preferência mata ou capoeirão, ou em áreas limpas já utilizadas com outro cultivo. No caso de área de mata ou capoeira deve ser feita a derrubada, queima, destoca e limpeza completa.

Comumente existem dois tipos de viveiros, denominados viveiros de campo ou de pleno solo e viveiros em sacos de plástico.

Para estabelecimento de viveiros alguns pré-requisitos são necessários (RRIM, 1976), conforme se segue:

#### a) Fator solo

Em consideração a esse fator o solo desejável deve ser bastante profundo, bem estruturado e friável, a fim de possibilitar um perfeito desenvolvimento do sistema radicular das plantas.

#### b) Suprimento de água

Disponibilidade e um constante suprimento de água são importantes em ambos os tipos de viveiros, evitando-se, contudo, áreas sujeitas a inundações ou com lençol freático superficial.

### c) Topografia

O terreno deve ser plano ou ligeiramente ondulado tendo em vista facilitar o estabelecimento do material de plantio e a manutenção do viveiro, sendo o ideal de 0-3% de inclinação, o que corresponde a uma taxa de 100%.

Considerando os três fatores: solo, suprimento de água e topografia podem ser identificadas 5 diferentes classes de áreas para estabelecimento de viveiros:

Classe I (excelente): solos com índice entre 80-100 unidades.

Classe II (boa) : solos com índices entre 60-79 unidades.

Classe III (regular): solos com índices entre 35-39 unidades.

Classe IV (pobre) : solos com índices entre 20-34 unidades.

Classe V (muito pobre): solos com índices abaixo de 20 unidades.

#### 3.2.2. Espaçamento

O plantio comumente feito em linhas duplas obedecendo um espaçamento de 1,0 m x 0,5 m x 0,3 m com uma densidade de 44.000 plantas por hectare, hoje está sendo substituído pelo viveiro adensado observando o espaçamento de 6(0,60 m x 0,15 m) x 1,20 m, em seis linhas simples distanciadas de 1,20 m, compreendendo um total de 95.280 plantas por hectare excluindo os arruamentos.

#### 3.2.3. Plantio e desbaste de mudas

O plantio preferencialmente deve ser feito em dias nublados ou chuvosos, a uma profundidade de 2,5 cm da superfície do solo, em pequenas covas abertas com "espeque" de madeira, usando mudas recém-germinadas no estádio de patas-de-aranha.

Dos tratamentos culturais recomendados, capina, adubação, pulverização, o desbaste entre 2-3 meses é de fundamental importância com vistas à manutenção da uniformidade das mudas enviveiradas, consistindo na eliminação de mudas defeituosas e atrofiadas.

O viveiro apresenta duração efêmera e deve ser usado, no máximo, até o segundo ano depois da sua implantação, após o que deve ser eliminado.

### 3.3. Jardim clonal

É a infra-estrutura botânica responsável pela multiplicação do material clonal. Ao contrário do viveiro o seu período de vida útil vai até cinco anos ou um pouco mais quando o objetivo é produção de hastes para enxertia madura e até 12 anos quando a sua condução é feita para obtenção de hastes para enxertia verde.

O jardim clonal pode ser estabelecido de três modos (RRIM,1975):

1) Plantio de sementes germinadas com realização de enxertia verde de aos 5-6 meses no próprio local com decapitação da parte aérea dos porta -

-enxertos para possibilitar o desenvolvimento da gema do enxerto. Se o objetivo for a produção de hastes para enxertia verde aos 8-9 meses após, as plantas devem ser decepadas e aproximadamente 90 cm de altura, deixando-se desenvolver quatro ramos laterais por 8 ou 10 semanas, ocasião em que são colhidas cortando-se a poucos centímetros da base a fim de possibilitar a brotação de novas hastes e assim dar continuidade ao ciclo de coletas.

2) O jardim clonal pode ser também formado a partir de tocos enxertados oriundos de enxertia verde ou madura, plantados de raiz nua ou em sacos de plástico.

3) Finalmente, pode ser formado pela transformação de viveiro em jardim clonal mediante o arranquio das mudas, deixando sem arrancar um "stand" final de acordo com o uso destinado ao referido jardim clonal.

### 3.3.1. Espaçamentos

Para produção de hastes verdes o espaçamento recomendado é de 1,0 m x 1,0 m enquanto que, para a produção de hastes maduras o espaçamento do jardim clonal deve ser de 1,0 m x 0,50 m, condicionando respectivamente "stands" iniciais de 10.000 e 20.000 plantas por hectare.

### 3.3.2. Coleta de hastes

Considerando as falhas naturais de plantio, espera-se que 9.000 plantas estabelecidas num jardim clonal para produção de hastes verdes, possam produzir de 28.800 a 36.000 hastes enxertáveis na primeira coleta e uma produção anual de 144.000 hastes em quatro turnos de coleta.

Um jardim clonal para produção de hastes maduras, de um total de 17.500 plantas espera-se a produção de 18.000 a 20.000 metros de hastes na primeira coleta. Nesta coleta as hastes devem ser cortadas a 15 cm do ponto de união do enxerto possibilitando a brotação de duas novas hastes coletadas 12 a 18 meses depois. Na segunda coleta estima-se a produção de 30.000 a 40.000 metros de hastes. Após a decepagem correspondente a segunda coleta podem ser deixadas desenvolver até quatro hastes o que possibilitará a coleta de até 80.000 metros nas terceira, quarta e quinta coletas.

## 3.4. Processos de propagação da seringueira

### 3.4.1. Propagação por sementes

Também conhecida como plantio de "seedlings" ou "mudas de pé franco", consiste no plantio no local definitivo de sementes recém-germinadas. Apresentam como fatores negativos, um longo período de imaturidade em decorrência da desuniformidade no crescimento das plantas e desuniformidade produtiva, devido a baixa produtividade da maioria dos "seedlings", onde 75% da produção de uma determinada área pode ser representada por apenas 25% das árvores boas produtoras e, os 25% da produção restante representam a contri**bu**ição de 75% das árvores restantes de baixa produtividade individual.

### 3.4.2. Propagação por enxertia

Desenvolvida por VAN HELTEN na Indonésia em 1916, caracteriza o processo de propagação agâmica da seringueira e, através dos anos vem sofrendo sucessivos aprimoramentos visando reduzir o tempo de formação de mudas, envolvendo os tipos a seguir:

- Enxertia madura (convencional): desenvolvida por FORKERT (1951) e consiste na técnica da inclusão de gema dormente, feita em "seedlings" por porta-enxertos de 10 a 12 meses de idade, quando estes atingem o diâmetro de 2,5 cm a 5 cm do solo. Quando executada por enxertadores habilitados pode atingir taxas de pegamento acima de 80% (PINHEIRO, 1976).

A enxertia pelo método "FORKERT" pode ser feita no viveiro ou no local definitivo e consiste em duas incisões paralelas de 5 cm a 6 cm distantes 2 a 3 cm uma da outra na haste do porta-enxerto, ligadas nas extremidades superiores por uma terceira, dando ao corte a conformação de "U" invertido.

O enxertador, com auxílio do canivete, destaca um fragmento de casca e lenho da haste clonal, contendo uma gema dormente. Em seguida são aparados os bordos do "escudo" e feito o destaque da casca da parte lenhosa que a acompanhava, fazendo toda a torção apenas no lenho. Destacado o escudo este é inserido na janela aberta do porta-enxerto após o rebatimento da lingueta, procedendo o amarrão de baixo para cima, em sucessivas espirais com auxílio de uma fita de plástico.

A verificação do pegamento da enxertia é feita três semanas após, com a retirada da fita, deixando o enxerto aberto, por uma semana para um período de aclimação, após o que, deve ser feita a decepagem da haste do porta-enxerto.

No Estado de São Paulo, particularmente devido ao problema do período frio e seco que se segue à implantação dos viveiros, as mudas demoram de 18 a 24 meses para serem enxertadas o que representa perda de tempo útil na formação da muda e aumento nos custos de produção.

- Enxertia verde: a enxertia verde (Greenbuding), também conhecida como enxertia herbácea, é uma técnica idealizada por H.R. HUROV em Borneu. É feita em "U" normal ou invertido quando os porta-enxertos apresentam em torno de 1,0 cm de diâmetro a 5 cm do solo e idade compreendida entre 4 e 6 meses.

Esta enxertia difere da convencional pelo método de Forkert por empregar gemas verdes obtidas de brotações laterais com 6 a 8 semanas de idade

Um aspecto interessante da enxertia herbácea ou verde é a vantagem dela ser efetuada em "seedlings" visando a produção dos mais diversos tipos de material como mini-toco e toco alto (enxertia em viveiros); enxertia de mudas em sacos polietileno para plantio em torrão com 1 a 2 lançamentos maduros ampliando, inclusive, o período de plantio.

Pode ter um papel importante na redução do período de imaturidade, quando realizada em porta-enxertos previamente estabelecidos no local defini

tivo, pois evita a mutilação do sistema radicular que normalmente ocorre com o toco plantado com raiz nua.

Um outro aspecto a considerar é que, com facilidade, é conseguida taxa de pegamento superior a 90%, pois a superfície verde, tenra, do escudo enxertado continua clorofilando sob a fita plástica transparente garantindo melhor soldadura e mais rápida formação do calo.

Enxertia verde precoce (E.V.P.): como a própria denominação indica, é realizada em "seedlings" com 2 a 3 meses de idade, previamente plantados em sacos de plástico. A enxertia é feita também com o uso de gemas verdes coletadas em hastes clonais com 6 a 8 semanas de idade.

A incisão na haste tenra do porta-enxerto é feita com auxílio do riscador de porta-enxerto (MORAES, 1983), apresentando maior precisão e facilidade de execução mesmo em hastes com diâmetro inferior a 0,5 cm (Figura 1).

Esta enxertia encontra-se em fase de testes em larga escala, em alguns "states" na Malásia e também no Brasil envolvendo alguns seringais localizados no Distrito Agropecuário da SUFRAMA em Manaus-AM e em Mato Grosso.

Esta técnica poderá ser testada no Estado de São Paulo, desde que associada ao armazenamento de sementes evitando o período de inverno e reduzindo de 18-24 meses para somente 3-4 meses o tempo de formação da muda.

- Enxertia por garfagem herbácea: TEOHKIM SAN (1972) na Malásia idealizou esta técnica que consiste no plantio do "seedling" em saco de polietileno e decepagem da haste 3 a 5 cm acima do substrato, quando a muda apresenta 2 meses de idade, seguida da abertura de uma fenda central, onde é inserido um rebento clonal, com 2 semanas de desenvolvimento tendo os folíolos tenros eliminados pelos pecíolos e a haste cortada em bisel. Esta técnica não logrou o êxito desejado devido ao baixo percentual de pegamento da enxertia devido ao excesso de látex no tecido de união enxerto x porta enxerto dificultando a formação do calo (Figura 2).

PEREIRA (1979) mostrou ser possível realizar a enxertia da seringueira desde os primórdios da germinação da semente "estádio de ponto branco". Contudo obteve melhores resultados com o uso de fenda lateral em "seedlings" com 7 dias de germinada a semente (muda no estágio de palito) e inserção de rebentos jovens com comprimentos de 3 a 5 cm e contendo folíolos no estágio A de desenvolvimento a seguir protegidas por sacos de polietileno. Essa técnica ainda encontra-se em fase de pesquisa e o principal objetivo seria a eliminação de viveiros, pois as plântulas ao serem removidas da sementeira eram transferidas para os sacos de polietileno já enxertadas, reduzindo a um mínimo os custos de produção de mudas além de possibilitar o plantio do clone enxertado no mesmo ano agrícola (Figura 3).

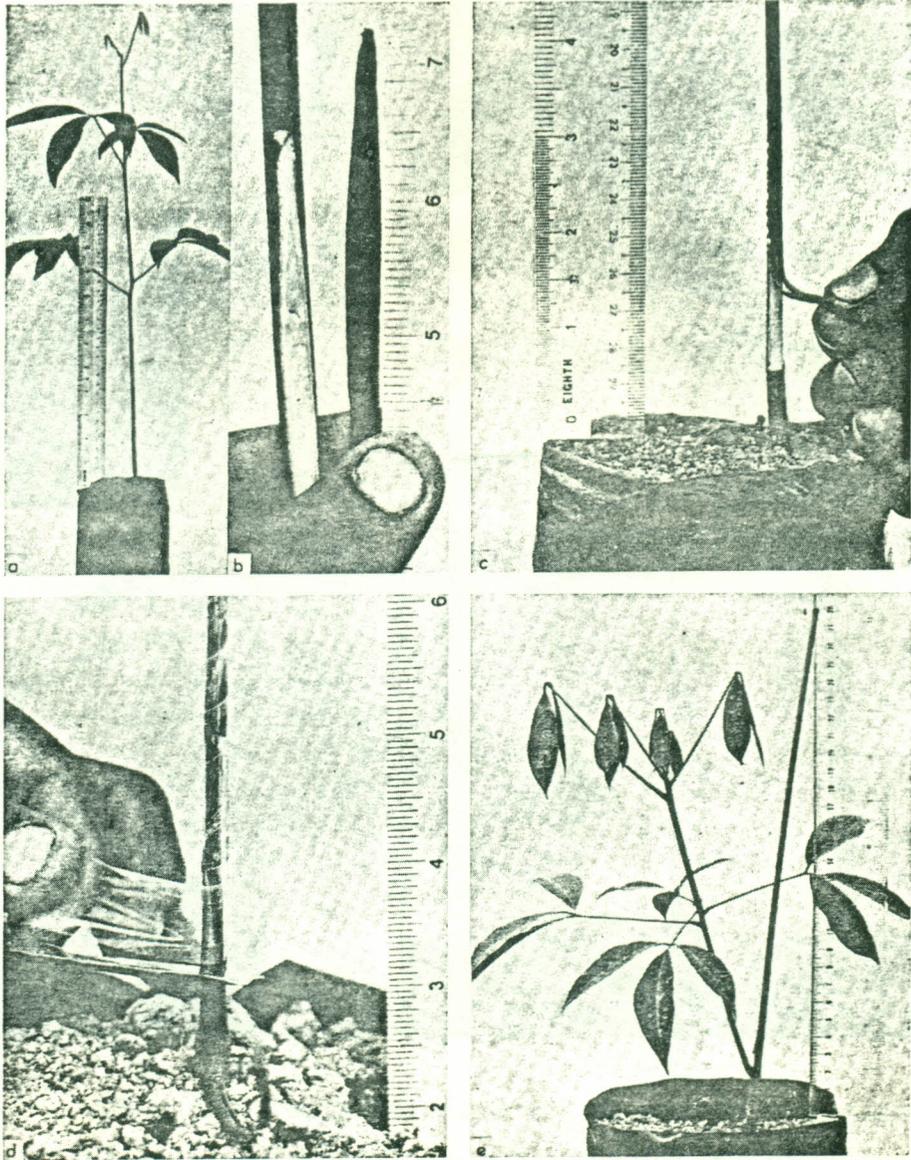


Figura 1 - Técnica da "Enxertia Verde Precoce". (OOI, 1977).

- (a) "Seedling" com 7 a 8.semanas de idade.
- (b) Retirada do escudo da haste verde.
- (c) Exposição do painel para enxertia.
- (d) Amarrio após a inserção do escudo.
- (e) Enxerto com 2 fluxos de lançamento.

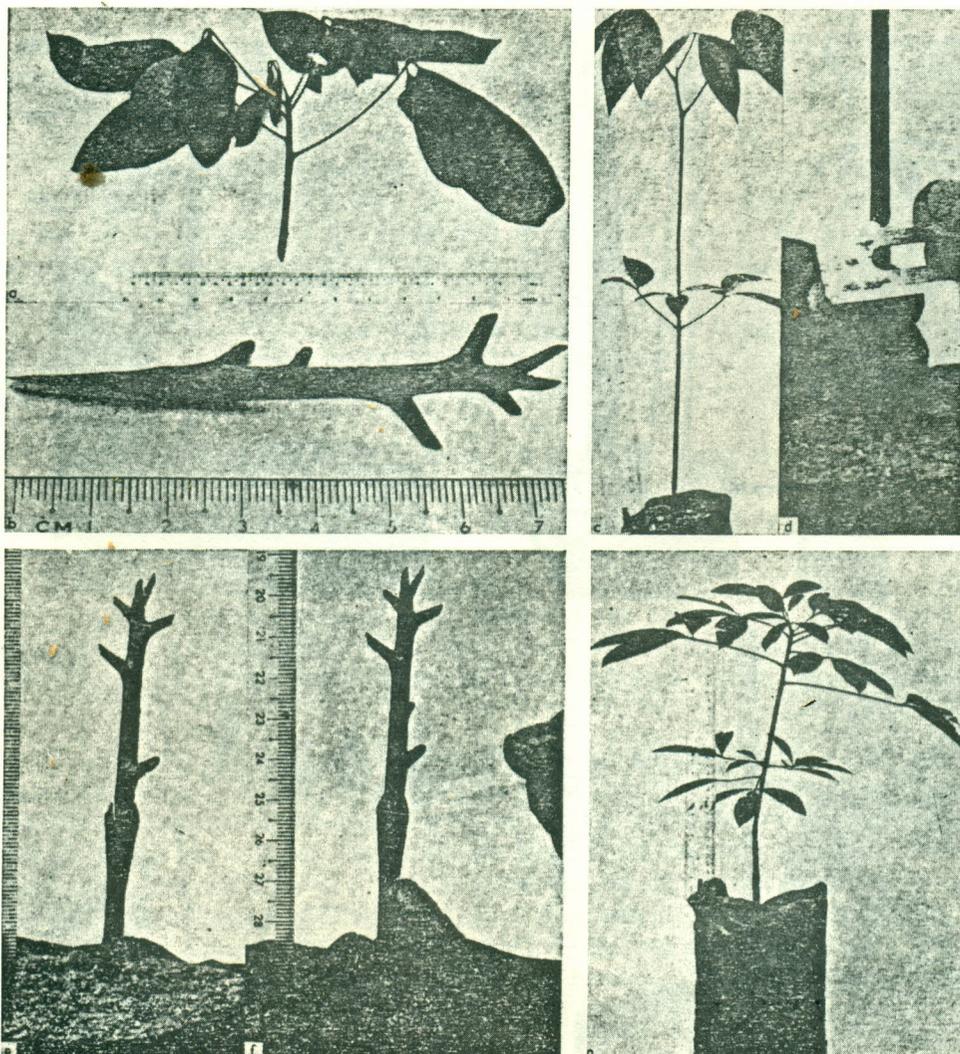


Figura 2 - Técnica de "Garfagem Herbácea" (OOI, 1977).

- (a) Haste com folhas tenras.
- (b) Garfo com remoção dos folíolos.
- (c) Porta-enxerto (com 7 a 8 semanas de idade).
- (d) Decapitação do porta-enxerto.
- (e) Inserção do enxerto no porta-enxerto.
- (f) Amarrio com fita plástica.
- (g) Sucesso da enxertia, 3 a 4 meses após.



Figura 3 - Garfagem Herbácea (PEREIRA, 1979).

Sucesso da enxertia aos 45 dias de idade, observando o detalhe da semente ainda ligada ao porta-enxerto.

- Enxertia de raiz: consiste no uso de estacas clonais com 35 cm de comprimento com as folhas aparadas transversalmente seguido de remoção de uma porção da extremidade da haste (0,5 cm de largura por 3 cm de comprimento) onde é inserida a raiz do "seedling" decepado em bico de gaita na região correspondente ao coleto quando este apresenta 2 semanas de idade. A muda é transplantada para germinador com substrato de areia e submetida a nebulização constante por um período de 6 semanas. Essa enxertia encontra-se ainda em fase experimental (OOI, LEONG e YON, 1977) (Figura 4).

- Enxertia de copa: em seringueira envolve uma dupla enxertia com o objetivo de formar um indivíduo composto, onde o sistema radicular é de um "seedling" porta-enxerto, um painel de corte de um clone de alta produção e a copa resistente a enfermidades, constituída por um terceiro indivíduo.

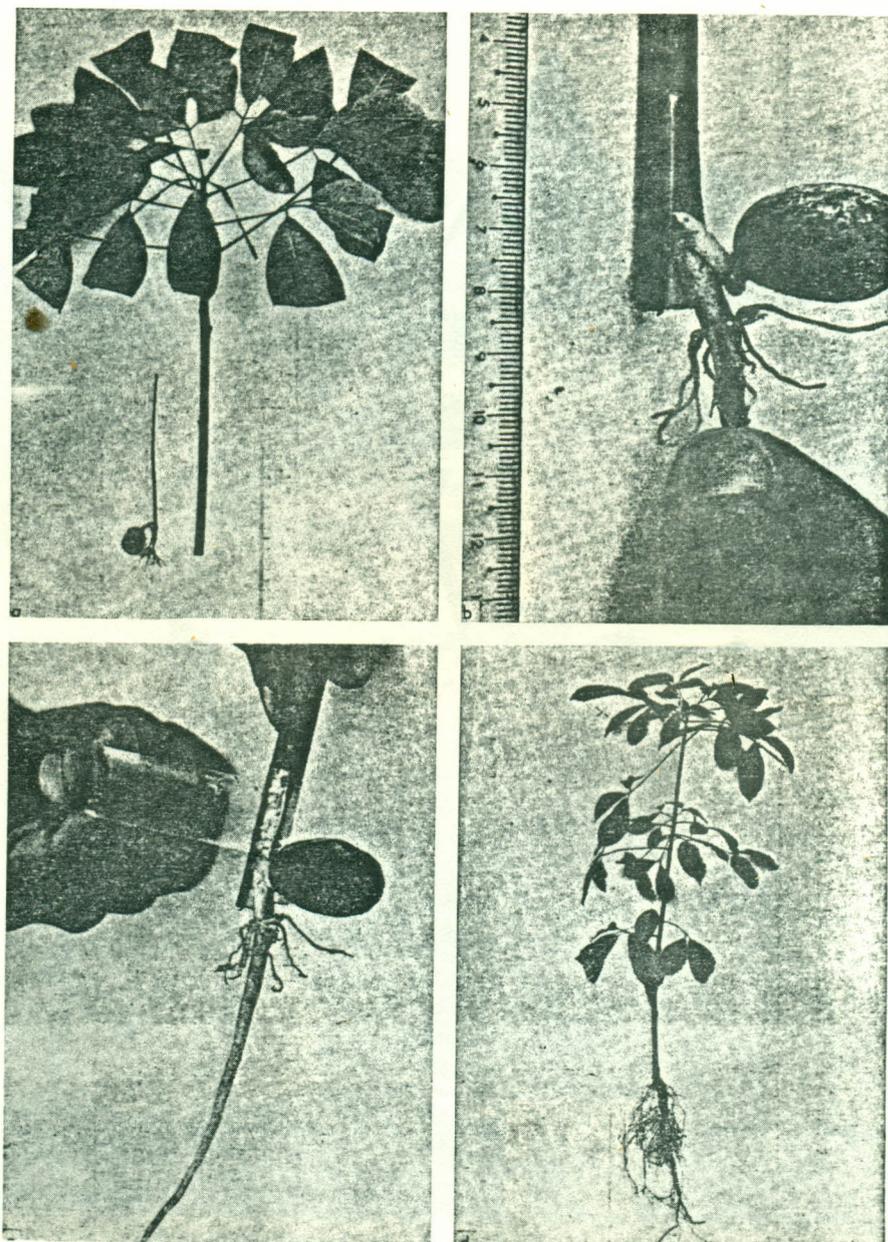


Figura 4 - Técnica de Enxertia de Raiz (OOI, 1977).

- (a) Lançamento terminal maduro e "seedling" jovem.
- (b) Introdução da raiz do porta-enxerto.
- (c) Amarrio com fita plástica.
- (d) Sucesso da enxertia de raiz, 5-6 meses depois.

Esta técnica foi originalmente idealizada por Cramer em Java , deve ser feita à altura de 2,20 m a 2,50 m em tecido verde entre o último e o penúltimo lançamento foliar totalmente maduros usando hastes clonais com 3 a 4 meses de idade, usando a técnica da enxertia verde (LEONG e YOON, 1976; OTAN e LEONG, 1977). (Figura 5). Essa enxertia pode concorrer para a redução do período de imaturidade da seringueira, contudo necessita de meticulosos estudos sobre a compatibilidade copa-painel, pois além de provável efeito

to depressivo na produção do clone painel, a qualidade e coloração do látex podem ser afetados por u'a má combinação.

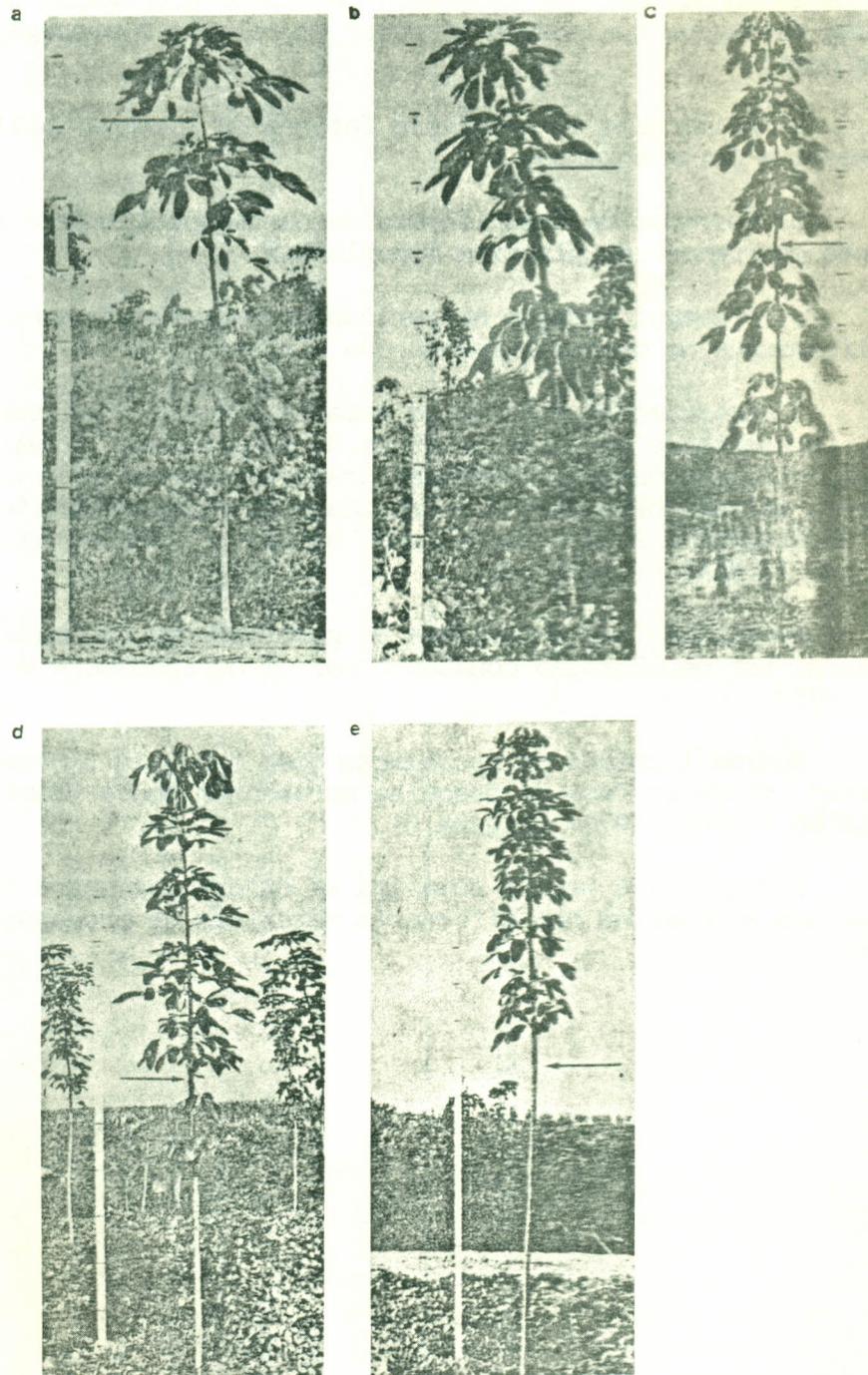


Figura 5 - Enxertia de copa. (Locais mostrados pelas setas). Em várias alturas e diferentes tecidos da haste.

- (a) Enxertia em tecido verde e (b) em tecido verde-escuro asseguram melhores resultados.  
 (c) Em casca pardacenta e (d, e) em tecido maduro resultam em pobre pegamento do enxerto e maior quantidade de material removido na decepagem retardando o crescimento inicial da planta (YOON,1973).

- Enraizamento de estacas clonais: esta técnica ainda se encontra em fase experimental na Malásia, Sri Lanka e no Brasil (PEREIRA, 1984). Se forem confirmadas as perspectivas esperadas, o enraizamento de estacas clonais poderá se constituir num excelente método de propagação da seringueira em face das vantagens que poderá oferecer em relação à propagação por enxertia, tais como:

- a) Eliminação de prováveis fatores de incompatibilidade na combinação enxerto x porta enxerto.
- b) Correção da desuniformidade no desenvolvimento vegetativo e na produção ocorrentes em plantios monoclonais.
- c) Provável redução no período de imaturidade em virtude de uma maior uniformidade no desenvolvimento das plantas.

O enraizamento é feito em estacas clonais oriundas de brotações laterais, apresentando em torno de 35 cm de comprimento, possuindo folhas saudáveis e completamente maduras, cortadas transversalmente pela metade do limbo, tendo a gema apical dormente e a extremidade da estaca aparada em bisel, tratada por Rhodiauran a 2,0% e ácido indol butírico (AIB) ou ácido alfa naftaleno acético ( $\alpha$  NAA) a 1.000 ppm.

As estacas são enraizadas em germinadores contendo substrato de areia lavada, sob nebulização constante por um período de 4 a 6 semanas (YOON e LEONG, 1975).

Outras técnicas de propagação como encostia (Approach-grafting e "Interstock") ainda em fase de pesquisa apresentam pouca viabilidade técnica de uso (LEONG e YOON, 1978) (Figura 6).

O Quadro 1 a seguir sumariza as diferenças entre as idades dos porta-enxertos e enxertos nos diferentes materiais de propagação e o seu estabelecimento.

Quadro 1 - Diferenças entre idades dos porta-enxertos e enxertos em diferentes materiais de propagação.

Tipo de propagação	Tempo de estabelecimento
Enxertia Normal (madura) .....	12-18 meses (11-17 meses como porta-enxerto + 1 mês p/a poda).
Enxertia Verde .....	7 meses (6 meses porta-enxerto + 1 mês para a poda).
Enxertia Verde Precoce .....	3 meses (2 meses porta-enxerto + 1 mês para a poda).
Encostia .....	7 meses (5 meses porta-enxerto + 2 meses de encostia).
Garfagem .....	3 meses (2 meses porta-enxerto + 1 mês de endurecimento).
Garfagem Herbácea .....	1,5 meses (1 semana porta-enxerto + 1 mês de endurecimento).
Enxertia de Raiz .....	2 meses (2 semanas porta-enxerto + 6 semanas de endurecimento).
Enraizamento de Estacas .....	2 meses (5 semanas enraizamento + 3 semanas de aclimação).

FONTE: OOI *et alii* (1972) e PEREIRA (1979).

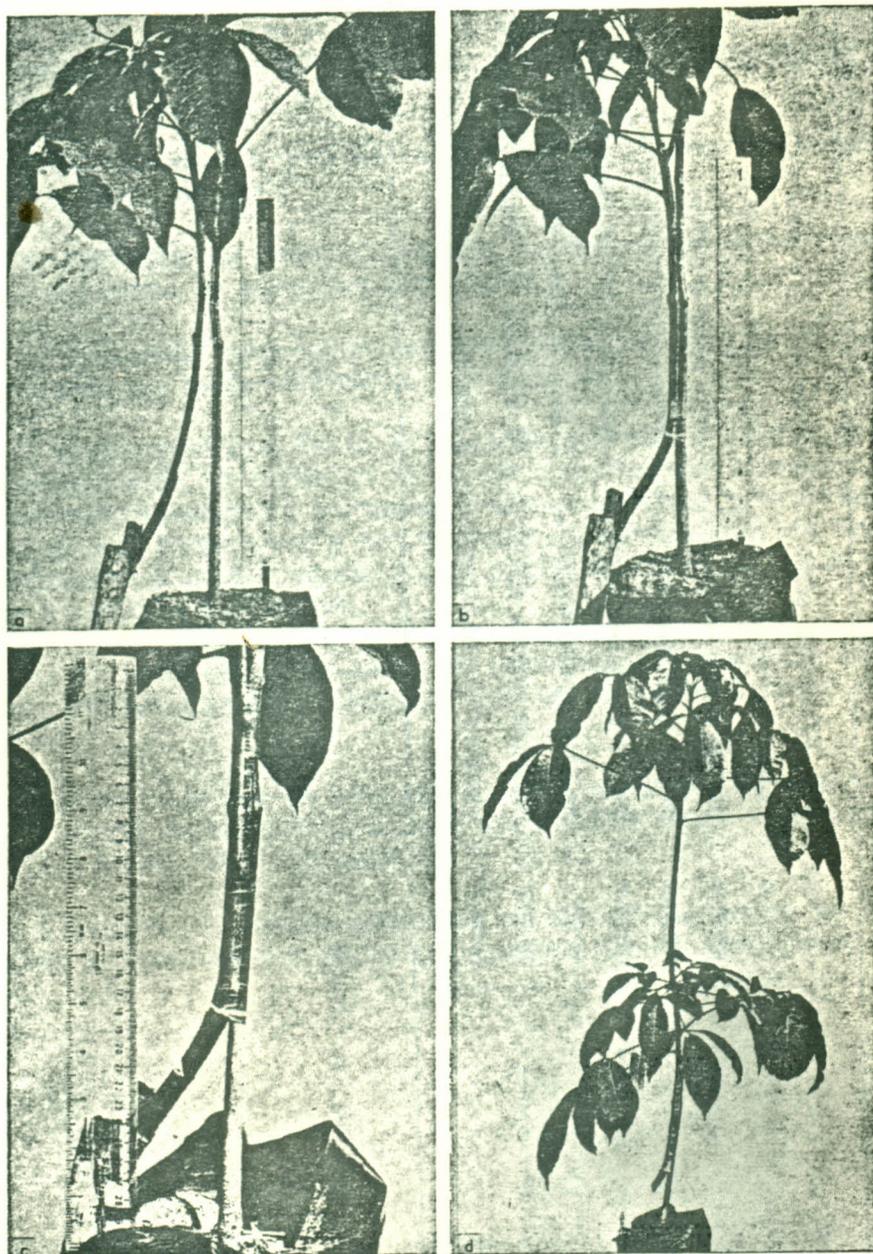


Figura 6- Técnica de "Encostia" (Approach-Grafting) (OOI, 1977).

- (a) Retirada da casca do enxerto e porta-enxerto.
- (b) Amarrio com fita plástica.
- (c) Decapitação da haste do enxerto.
- (d) Sucesso da enxertia.

### 3.4.3. Tipos de mudas

#### - Mudas de raiz nua

Estas mudas são normalmente produzidas em viveiros implantados no campo "Ground nursery", mediante enxertia seguida de verificação do pegamento, arranquio manual ou mecânico objetivando o plantio no local definitivo. Compreendem diferentes tipos de mudas em relação ao estágio de desenvolvimento da gema do enxerto; mudas normais e mudas avançadas conforme se segue:

#### 1. Mudas normais

- Toco enxertado convencional: obtido a partir de enxertia verde ou madura e plantado no local definitivo com a gema do enxerto dormente ou ligeiramente intumescida, tendo a raiz principal decepada com 40-45 cm de comprimento e as laterais com 5-10 cm (RRIM, 1976). Este tipo de muda representa cerca de 90% dos plantios de seringais no Brasil e tem como principal inconveniente estar sujeito a altos índices de morte no campo (20 a 50%) quando ocorrem veranicos ocasionais, imediatamente após o plantio, ou quando estes são feitos fora de época (término do período de chuvas).

Inúmeras tentativas já foram feitas no sentido de reduzir a mortalidade dessas mudas no campo. OSTENFORD, 1931, estudando o desenvolvimento de seringueira jovem plantada de raiz nua mostrou que a manutenção das raízes laterais melhorou o crescimento dos enxertos e reduziram a sua mortalidade após o plantio, além de antecipar a brotação da gema em 8 a 10 dias com relação àquelas com as raízes decepadas. Essa prática além de difícil execução é praticamente impossível de realização em plantios comerciais.

JA'AFAR e PAKIANATHAN, 1979, estimularam a formação de raízes laterais a partir do tratamento da raiz principal de tocos enxertados com ácido indol butírico (AIB) a 2.000 ppm em pasta de caulim.

Melhores resultados foram obtidos por PEREIRA e DURÃES, 1983, fazendo a decepagem da parte aérea do toco a apenas 1 cm acima da placa do enxerto seguido da impermeabilização com parafina derretida (85 a 90°C) em banho maria, promovendo a antecipação e uniformização da brotação do enxerto.

Pela associação da parafinagem com a indução de enraizamento por alfa naftaleno acetato de sódio a 2.000 ppm em pasta de caulim aplicada no terço inferior da raiz principal, os mesmos autores, além de conseguirem antecipar a brotação do enxerto obtiveram alta taxa de sobrevivência, mesmo com a ocorrência de veranico após o plantio, reduzindo as perdas no campo de 20 a 50% para apenas 5 a 10%. Com economia de produto e enraizamento concomitante à brotação do enxerto e superior aos resultados obtidos por JA'AFAR e PAKIANATHAN (1979) sem o uso da parafina associada ao fito-hormônio.

Esta prática, pelas vantagens oferecidas de reduzir as taxas de replantio e desbrota no campo além de garantir uma certa redução no período de imaturidade, vem sendo usada com sucesso em toda a região Amazônica e em áreas não tradicionais como Pernambuco, Espírito Santo, Minas Gerais e na própria península Malaia e Sarawak, onde alcançou pleno sucesso.

No Quadro 2, PEREIRA e DURÃES, 1983, sumarizaram as perdas médias no campo por três extratos calculados em valores de cruzeiros (Novembro /83) comparando a muda convencional em relação a parafinada com indução de raízes.

O custo adicional do tratamento do toco enxertado pelo uso da parafina em substituição à tinta a óleo, e pelo uso do enraizador (NAFUSAKU) mostrou-se insignificante em face do sucesso alcançado. Um quilograma de parafina fina permite tratar de 800 a 1.000 tocos com rendimento médio de 8.000 a 10.000 tocos tratados por homem/dia.

O custo da aplicação de NAFUSAKU por toco tratado a preços de Novembro/83 foi de Cr\$ 1,30 apenas, correspondendo a Cr\$-0,60 (sessenta centavos) pelo consumo do produto, e acrescido de Cr\$-0,70 (setenta centavos) da mão-de-obra no tratamento da raiz, considerando um rendimento de 3.000 tocos/homem/dia incluindo o aparelhamento do toco.

Seringais plantados com toco enxertado convencional levam em média dia 6-7 anos para serem sangrados, excluídas as perdas por mudas parecidas e subsequentes replantios.

## 2. Mudas avançadas

- Mini-toco: é um tipo de muda usado para replantio, sendo inicialmente formada a partir de enxertia verde em viveiro de campo no espaçamento de 1,0 m x 0,5 m (Quadro 3), seguida de decepagem da haste do porta-enxerto a fim de forçar a brotação da gema do enxerto. Decorridos 7 a 10 meses, a haste brotada do enxerto é podada em tecido maduro à altura de 0,60m-1,0m do nível do solo e, após 10 dias, a muda é arrancada e transplantada com raiz nua para o local definitivo, quando as gemas, abaixo do ponto de decepagem da haste, se apresentam ligeiramente intumescidas (RRIM, 1975).

A haste do mini-toco deve ser pincelada com uma calda de cal em toda a sua extensão para melhor refletir os raios solares e diminuir a temperatura e transpiração. A raiz principal deve ser decepada a 40-45 cm de comprimento do colo do toco e as laterais a 5-10 cm da raiz principal.

- Toco alto: a técnica inicial de produção do toco alto é semelhante àquela descrita para mini-toco, sendo ambos conduzidos em viveiros de campo, já estabelecidos no espaçamento de 0,90 m x 0,90 m com um "stand" inicial de 11.960 plantas e um final de 9.880 plantas conduzidas para serem colhidas aos 18 meses após a decepagem da haste do porta-enxerto (Quadro 3).

Podem ser conduzidos também em viveiros originalmente plantados para produção de tocos convencionais no espaçamento de (0,6 m x 0,15 m) x 1,20m. Após a realização da enxertia verde e a verificação do pegamento algumas plantas são selecionadas e decepadas para formação do "toco alto" a uma distância aproximada de 0,90 m x 0,90 m perfazendo um "stand" de 9.880 plantas / ha permanecendo as demais plantas com os enxertos em dormência, aguardando a época propícia para serem arrancadas e plantadas no local definitivo na forma de toco convencional de raiz nua ou mudas em sacos de plástico com dois lançamentos maduros.

Quadro 2 - Perdas (médias) no campo, por estratos de área (valores estimados). CNPQD/EMBRAPA. Manaus-AM, Nov./1983.

Tipos de mudas		Toco convencional de raiz nua	Toco parafinado de raiz nua, c/ enraizador	Diferença <sup>b/</sup>	
Perdas (Médias) de mudas, no campo, por estratos de área (Valores estimados) <sup>a/</sup>	10 ha	Mudas/10ha	4,760	4.760	-
		%	20	< 5	≥ 15
		Mudas (Unidade)	952	238	714
		Custos de Mudas até (Cr\$1,00)	285.600	71.400	214.200
		Coveamento (Cr\$ 1,00)	92.200	23.800	71.400
		Mao-de-obra para plantio (Cr\$ 1,00)	4.000	1.000	3.000
		Total (Cr\$ 1,00)	384.800	96.200	288.600
	10 - 50 ha	Mudas/50ha	23.800	23.800	-
		%	30	< 5	≥ 25
		Mudas (Unidade)	7.140	1.190	5.950
		Custos de Mudas até (Cr\$1,00)	2.142.000	357.000	1.785.000
		Coveamento (Cr\$ 1,00)	714.000	119.000	595.000
		Mao-de-obra para plantio (Cr\$ 1,00)	30.000	5.000	25.000
		Total (CR\$ 1,00)	2.886.000	481.000	2.405.000
	50 ha	Mudas/50ha	23.800	23.800	-
		%	50	< 5	≥ 45
		Mudas (Unidade)	11.900	1.190	10.710
		Custos de mu das superio res a(Cr\$1,00)	3.570.000	357.000	3.213.000
		Coveamento (Cr\$1,00)	1.190.000	119.000	1.071.000
		Mao-de-obra para plantio (Cr\$1,00)	50.000	5.000	45.000
		Total (Cr\$1,00)	4.810.000	481.000	4.329.000

a/Para efeito de calculos tomou-se os valores maximos de cada intervalo.

b/A "diferença" refere-se aos valores (em Cr\$1,00) que o heveicultor deixara de gastar (lucro) por reducao de perdas de mudas no campo, utilizando a pratica de parafinagem de tocos e enraizador.

Quadro 3 - Conversão de um hectare de viveiro e jardim clonal para um hectare de diferentes tipos de materiais de plantio.

Material de propagação	Espaçamento	Densidade/ha		Hectares no local definitivo e "stand"/ha	
		Inicial	Final		
<u>Viveiro</u>					
Toco Enxertado	6(0,6m x 0,15m)x1,20m	95.238	64.349	135 ha	476 ha
Mini-Toco	0,90 x 0,30 m	35.830	29.652	63,3 ha	476 ha
Toco alto	0,90 x 0,90 m	11.960	9.880	20,75 ha	476 ha
Toco alto(tricomposto)	1,00 x 1,00 m	10.000	8.260	17,35 ha	476 ha
Mudas em sacos de plástico	2(0,30x0,30)x1,20m	-	26.687	56,06 ha	476 ha
<u>Jardim clonal</u>					
Para produção de hastes verdes	1,00 m x 1,00 m	10.000	8.260	132.150 gemas verdes/ /ha/ano(em 4 coletas anuais)	
Para produção de hastes maduras	1,00 m x 0,50 m	20.000	16.520	198.240* gemas maduras/ /ha/ano (em uma única coleta)	

\* Essa quantidade poderá ser duplicada no segundo ano (2º turno de coleta e quadruplicado nos anos subsequentes (3º, 4º e 5º turnos de coleta de hastes).

Quando as plantas apresentam casca madura entre 2,40 e 2,50 m do solo estarão aptas para serem transplantadas. Aproximadamente um mês antes do plantio os tocos altos utilizáveis deverão ser agrupados em 4 ou 5 classes de acordo com as circunferências que devem variar de 9 a 14 cm.

Seis ou sete semanas antes do transplântio deve ser aberta uma cova de um dos lados da planta e a raiz principal deverá ser podada a uma profundidade de 45-50 cm, processo este chamado de "root pruning" após o que, a cova deve ser preenchida parcialmente.

Entre 10 e 14 dias antes do transplântio para o local definitivo a haste deve ser decepada em tecido marrom a 2,40 - 2,50 m de altura sempre imediatamente abaixo de um lançamento de gemas dormentes. A impermeabilização do corte terminal deve ser feita com graxa e o toco deve ser imediatamente pinçado com calda de cal hidratada em toda a extensão da haste.

O arranquio do toco para transplântio deve ser feito quando as gemas estiverem intumescidas e em início de emergência até 0,5 cm de comprimento. Transplântios feitos com brotações mais desenvolvidas causam muitos danos a estas, principalmente durante o transporte. Por outro lado, plantios feitos com gemas dormentes antes do intumescimento ou início de brotação, poderão resultar em grande falhas (até 10%).

A poda antecipada da raiz associada ao início de brotação tem como vantagem, induzir um certo grau de endurecimento a muda o que garante altas taxas de sobrevivência no campo (95 a 100%).

O toco alto é considerado um tipo avançado de muda usada para plantio de falhas ou substituição de mudas atrofiadas aos 12 meses depois de realizado o plantio.

Quando plantado em área contínua, possibilita a redução do período de maturidade para 4,0 a 4,5 anos após o plantio.

- Toco alto enxertado de copa: também chamado de tricomposto, onde as sementes pre-germinadas são plantadas em viveiros de campo "Ground nursery" no espaçamento de 1,0 m x 1,0 m e as mudas recebem enxertia verde com o clone desejado para painel (normalmente clones de alta produção). Após a enxertia de base e decepada a haste do porta-enxerto, as plantas são deixadas crescerem até uma altura de 3,0-3,6 m, antes estas recebem novamente enxertia verde a aproximadamente 2,5 m acima do nível do solo com o clone de copa. Este segundo estágio de enxertia feito em tecido verde entre o último e o penúltimo lançamento maduros é chamado de "enxertia de copa" (crown budding). Três a quatro semanas após o enxerto é verificado e o fluxo terminal de folhas é eliminado a fim de possibilitar a brotação do enxerto e desenvolver uma haste madura (enxerto de copa).

Uma vez estabelecido o tricomposto é feita a abertura de uma vala lateral visando podar a raiz principal e parte das laterais seguido do seu reenchimento.

Decorridos dois meses desta operação, o enxerto de copa é decepado imediatamente abaixo do segundo fluxo de lançamento em tecido maduro. A haste é totalmente pincelada com cal hidratada o toco é transplantado para o campo

uma semana depois na forma de toco alto enxertado de copa (YOON, 1973). Esse tipo de muda tem a vantagem de associar num único indivíduo as duas características desejáveis; produção (clone painel) e resistência (clone copa); des de que sejam selecionados clones que apresentem interação positiva entre paí nel vs. copa.

- Toco alto avançado: muda usada para replantio e adensamento da área com muitas falhas de plantio, obedecendo uma seqüência de preparo seme lhante à do toco alto, só que feita aos 36 meses de idade, quando as mudas apresentam acima de 12 cm de diâmetro a 50 cm do solo.

O RRIIM conduz estudos na Estação Experimental de Sungei Bulow - Malásia com esse tipo de muda plantada em área contínua esperando reduzir para 3,5 anos o período de imaturidade após o plantio (resultados ainda não publicados).

- Mudas em sacos plásticos: são consideradas mudas avançadas pe lo fato de serem plantadas no local definitivo apresentando o enxerto brota do e desenvolvido. A grande vantagem desse tipo de muda é que o seu plantio é feito com torrão aumentando o período de realização do plantio no campo além de garantir maior "stand" e uniformidade de crescimento, concorrendo pa ra a redução do período de maturidade da cultura compreende basicamente dois tipos de formação:

a) Muda formada no próprio saco: compreende o semeio direto para germinação da semente no próprio saco, ou o plantio da muda recém-germinada e selecionada no estágio de "patas-de-aranha" ou na forma de "muda palito" , recebendo enxertia verde precoce (aos 2 meses) ou enxertia verde (entre 4 e 6 meses) ou garfagem herbacea (7 a 10 dias após a germinação da semente).

Esta muda é plantada no local definitivo quando, após a decapita ção da haste do porta-enxerto, apresenta de 2 a 3 lançamentos com folhas com pletamente maduras (Figura 7a).

b) Toco enxertado transplantado para saco de plástico: Compreen de o plantio em saco de plástico do toco enxertado com raiz nua inicialmente formado em viveiro de campo. Nestas condições o toco enxertado é plantado no saco com gema intumescida onde permanece por um período de 3 a 5 meses oca sião em que é plantado no local definitivo com 2-3 lançamentos maduros.

Normalmente são usados sacos de plástico medindo 23 cm x 41 cm com capacidade para 9 kg de solo, visando a formação da muda até o segundo e terceiro lançamento de folhas, com uma densidade de 26.687 mudas/ha.

Materiais mais avançados, segundo OOI, LEONG e YOON, 1977, produ zidos em sacos de plástico e plantados no local definitivo com 6 a 7 lança mentos foliares maduros apresentam muitos problemas para serem utilizados pois têm que ser produzidos em sacos de polietileno grandes com capacidade para 23 kg, e são de difícil manuseio (Figura 7b).



Figura 7 - Mudas em sacos de plástico.

(a) Muda com 2 lançamentos maduros em sacos de plástico médios (9 kg).

(b) Mudas com 5 a 7 lançamentos maduros em sacos de plástico grandes (23 kg).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sucesso de qualquer empreendimento heveícola depende fundamentalmente da qualidade da muda, manejo adequado e adubação correta. Se qualquer um desses três fatores não estiver compatível poderá causar sérios prejuízos ao produtor ou mesmo levá-lo a um fracasso total.

Com respeito à qualidade da muda, esta depende de uma série de fatores que se iniciam com a qualidade das sementes usadas para formação dos porta-enxertos vigorosos que submetidos a um criterioso processo de seleção, desde a sementeira até ao viveiro, poderão se refletir em seringais uniformes e economicamente produtivos.

Um outro aspecto interessante a considerar é o custo final em relação ao tipo de muda produzida e a influência desta na redução do período de imaturidade.

O armazenamento de sementes em sacos de plástico, plantio de viveiros no início do período quente e chuvoso aliados a técnicas de propagação como enxertia verde e enxertia verde precoce dão ensejo à formação dos mais variados tipos de mudas avançadas plantadas de raiz nua ou em torrão, com ganhos significativos em tempo e mão de obra além de baratearem o custo final da muda, reduzindo o tempo necessário para a sangria e ensejando mais rápido retorno econômico do capital investido. Contudo, a opção de escolha depende do tamanho do empreendimento e da capacidade financeira e gerencial do produtor em utilizar os conhecimentos disponíveis racionalizando os fatores de produção com vistas à obtenção dos resultados desejados.

## LITERATURA CITADA

- BARRUETO CID, L.P. & PEREIRA, J. da PAES. 1982. Enraizamento de estacas de plântulas de seringueira. Manaus, EMBRAPA/CNPDS, 2 p. (EMBRAPA/CNPDS. Pesquisa em Andamento, 6).
- COMBE, J.A. & GINGER, P. Effect of the family on the growth and production of grafted *Hevea*. Jl. Rubb. Res. Inst. Sri Lanka, vol. 54, part 1 (1) p. 83-92.
- EMBRAPA, 1980. Sistema de produção para seringueira no Estado do Amazonas, Manaus. Sist. Prod. Est. Amazonas.
- GINGER, P. 1977. Growth and uniformity of grafted *Hevea* plants with various preparation and planting Techniques (four years' experimental results). Jl. Rubb. Res. Inst. Sri Lanka, vol. 54, part 1 (1), p. 70-82.
- HUROW, H.R.; 1980. Green budstrip budding on two to eight month old rubber seedlings. Proc. Nat. Rubb. Conf. Kuala Lumpur, 419.
- JA'AFAR, H. & PAKALANATHAN, S.W. 1979. Stimulation of Lateral Root Production and Bud-break with growth regulators in *Hevea* Budded Stumps.
- LEONG, W. e YOON, P.K. 1976. RRIM crow budding trials - Progress Report Rubb. Res. Inst. Malaysia, Proceedings of the RRIM Planter's Conference, p. 87-115.
- \_\_\_\_\_, 1977. Effect of Interstock on Growth of *Hevea*. J. Rubb. Res. Inst. Malaysia, 26(3): 99-104.
- MORAES, V.H.F. & VALOIS, A.F.C. 1979. Produção de sementes cloilegítimas para porta-enxertos de seringueira (*Hevea* spp.). Manaus, Comunicado Técnico 09, p. 1 a 8.
- \_\_\_\_\_, 1982. Riscador de porta enxerto e fixação da borbulha na enxertia verde. Manaus, EMBRAPA/CNPDS. 3p. (EMBRAPA/CNPDS, Pesquisa em Andamento nº 9).
- OOI, C.H.; LEONG, S.K. & YOON, P.K. Production of Advanced Scion/Stock plants as Poly bag Planting Materials. Proc. of RRIM Planter's Conference p.3-20.
- OSTENDORF, R.N. 1931. De ontwilleling van Jonge *Hevea* oculaties. De Bergwtu res S. 765.
- PA, O.T. & KOEN, L.I. 1963. Results on storage test with seeds of *Hevea brasiliensis*. Rubb. Res. Inst. for State Crops-Boger Indonésia(36:31-53),

PEREIRA, J. da P. 1979. Fatores determinantes da produção de tocos normais e defeituosos. Manaus, EMBRAPA/CNPDS. Comunicado Técnico nº 6, p. 1-09.

\_\_\_\_\_. *et alii*; 1979. Enxertia meristemática da seringueira. I. Viabilidade potencial e resultados obtidos em ensaios exploratórios. Pesq. Agropec. Bras. Brasília 1/4(1): 63-68.

\_\_\_\_\_. 1976. Conservação de sementes de seringueira *Hevea brasiliensis* Moell. Agr. Ceará, Univ. Fed. do Ceará, p. 54. Tese de Mestrado.

\_\_\_\_\_. 1980. Conservação da viabilidade do poder germinativo da semente de seringueira. Pesq. Agropec. Bras. Brasília, 15(2): 237-244.

PEREIRA, J. da P. & DURÃES, F.O.M. 1983. Aumento da sobrevivência de mudas plantadas de raiz nua pela associação de parafinagem e indução de raízes. Manaus, EMBRAPA/CNPDS. Comunicado Técnico nº 30, p. 1-17.

\_\_\_\_\_. 1984. Relatório de viagem a países do Sudeste Asiático Produtores de Borracha natural. Manaus: EMBRAPA/CNPDS, p. 103.

PINHEIRO, E. 1976. Processos de multiplicação vegetativa. FCAP Pará, Curso de Aperfeiçoamento em Heveicultura, p. 26.

RRIM. 1975. Nursery techniques for Rubber plant Propagation. Rubb. Res. Inst. Malaysia. Agric. Séries Report (2) p. 80.

\_\_\_\_\_. 1976. The need for Proper Nursery Practices and planting techniques. Planter's Bull. of Rubb. Res. Inst. Malaysia (143), 43 p..

TAN, K.J. & LEONG, W. 1977. Crown Budding: Results of a Survey of Estates in Northern Peninsular Malaysia. J. Rubb. Res. Inst. Malaysia. Proc. of RRIM Planter's Conf. p. 47-57.

YOON, P.K. 1973. Technique of crown budding. Rub. Res. Inst. Malaysia , p. 27.

\_\_\_\_\_. & LEONG, S.K. 1975. Induction of Pseudotaproots in cuttings and production of clonal root stocks in *Hevea*. Rubb. Res. Inst. Malaysia , International Rubb. Conf. Kuala Lumpur, p. 1-24.