

CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE CLONES DE COPA PARA EXPERIMENTOS DE COMPETIÇÃO DE TRICOMPOSTOS*

Vicente H.F. Moraes**

INTRODUÇÃO

O efeito depressivo das copas enxertadas sobre a produção de látex do painel tem sido constatado desde as primeiras tentativas de obtenção de tricompostos (Ostendorf 1948; Lasschnit & Vollema 1952; Radjino 1969) tendo-se verificado que clones de produtividade muito baixa exercem efeito depressivo mais pronunciado quando usados como copa.

É provável que a conclusão generalizada de que a enxertia de copa exerce inevitavelmente a redução da produtividade qualquer que seja o tricomposto testado, tenha desencorajado o prosseguimento das pesquisas iniciadas há cerca de 40 anos no antigo Instituto Agrônomo do Norte (IAN), a despeito do exemplo citado por Pinheiro *et al.* (1982) da produção de 40,1 gramas de borracha seca por árvore por sangria (g.a.s.) do clone AVROS 1279 sob copa de *Hevea pauciflora*.

Não são conhecidos claramente que fatores componentes da produção de látex são alterados com a enxertia de copa. Da experiência já obtida no Brasil pode-se considerar a carência de fotoassimilados muito improvável quando se trata de copas de *H. pauciflora* ou de seus híbridos com *H. brasiliensis*. Tais clones de copa foram selecionados pelo vigor e resistência às doenças das folhas, mantendo nos plantios de tricompostos elevado índice de área foliar geralmente perenifolia, cuja alta capacidade fotossintética é atestada pelas taxas de incremento em perímetro do caule.

* Trabalho financiado com recursos do Convênio SUDHEVEA/EMBRAPA

** Engº Agrº, Fisiologista, EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPDS), Caixa Postal 319, CEP 69000, Manaus, AM.

A riqueza de laticíferos na casca do painel é correlacionada positivamente com a produtividade, tendo Leong & Yoon, (1976) encontrado que a enxertia de copa altera o número de anéis de laticíferos do painel. Moraes (1982), com base em levantamentos feitos no seringal de Belterra, encontrou dados indicativos de que a copa enxertada exerce efeito morfogenético na diferenciações dos laticíferos do painel, podendo ser esta uma das causas do efeito depressivo.

A redução do número de anéis de laticíferos, aliada a provável alteração do mecanismo de regeneração e de escoamento do látex, pode entretanto ser compensada por maior perímetro do caule. Nos tricompostos de maior produtividade citados por Langford (1957) e Por Leong & Yoon (1976) houve maior incremento de perímetro do caule e o mesmo se verifica nos dados de Lion *et al.* (1982).

Por outro lado, Gomes *et al.* (1982) mostravam que embora não tenha havido diferença significativa no perímetro do caule de Fx 3925 sob copas de P₉, IAN 717 e Fx 3864, nos tricompostos com copa de Fx 3864 a produção foi maior que a do Fx 3925 com copa própria ao passo que com copas de P₉ e IAN 717 houve respectivamente um efeito depressivo de 56% e 59%. Há portanto um mecanismo de efeito depressivo que não depende dos efeitos devidos ao crescimento radial do caule.

O perímetro do caule, o número de anéis, a densidade e o calibre dos laticíferos influem na produtividade por definirem a área total dos cortes transversais dos laticíferos na sangria. A copa enxertada poderia alterar também os fatores relacionados com o biossíntese e/ou escoamento do látex. Há evidências de que o Índice de Obstrução é alterado com a enxertia de copa (Leong & Yoon, 1976). O autor desconhece entretanto informações sobre alterações do mecanismo de biossíntese do látex, as quais poderiam ocorrer por ação de hormônios, provavelmente auxinas, exportados da copa para a floema do painel.

Pela maior facilidade de execução até presentemente no Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPSP) foram estudadas apenas as alterações nas características anatômicas do sistema laticífero do painel, considerando-se ademais que o mecanismo de fluxo e de síntese do látex pode até certo ponto ser controlado pela aplicação de etileno.

A provável incompatibilidade de enxerto em combinações copa x painel é um outro fator a ser considerado. Na Fazenda Três Pancadas (Ituberá, Bahia) houve quebra na união do enxerto de copas de F 516 e Fx 3925 sobre painel de PR 107 (Dunham *et al.* 1982) indicando a ocorrência de fragilidade estrutural do tecido de união por incompatibilidade. É comum também a ocorrência de crescimento muito de sinal dos diâmetros do caule a partir da união do enxerto.

Dado o custo mais alto da enxertia de copa em relação com o da enxertia em viveiro é importante que os clones de copa tenham alta aptidão ao pegamento da enxertia, sendo esse também um critério importante de seleção.

A seleção prévia de clones de copa para estudo em experimentos de longa duração é uma necessidade indispensável já que seria impraticável testar o elevado número de possíveis combinações copa x painel das coleções existentes no CNPSD e de material a ser introduzido. As pesquisas em andamento no CNPSD tem esse objetivo, para viabilizar a seleção de tricompostos de alta produtividade.

MATERIAIS E MÉTODOS

. Alterações quantitativas do sistema laticíferos do painel com a enxertia de copa.

Complementando o levantamento feito na quadra 123 do seringal de Belterra, Pará, Moraes (1982), foi realizado em 1984 novo levantamento na quadra 16 da área do Utinga do antigo IAN atual Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido-CPATU), em Belém, Pará, cujos dados de produção foram apresentados por Pinheiro & Lion (1976) em citação do Relatório Anual do IAN de 1960 (Tabela 1). Nessa quadra o clone de painel é o AVROS 1301, com diferentes copas, entre as quais as relacionadas na Tabela 2. Para evitar o efeito das diferenças de perímetro do caule, de cada combinação copa x painel da Tabela 2, foram selecionados 5 indivíduos com a menor variação possível de perímetro do caule. Foram retiradas amostras da casca virgem dos painéis de Avros 1301 a 150 cm do solo, fixadas em etanol 80%, seccionadas a 40 micra de espessura em micrótomo de congelamento, coradas em Sudan III e montadas em glicerina para contagem do número de anéis de laticíferos, densidade média de acordo com Narayanam *et al* (1973) e diâmetro dos vasos.

. Variação do número de anéis de laticíferos

Foi feito um estudo preliminar em clones de *H. pauciflora* e Híbridos *H. pauciflora* x *H. brasiliensis* da coleção do CNPSD, pela contagem de anéis de laticíferos. Os clones estudados constam da Tabela 3. Estudo mais consistente encontra-se em andamento (Kalil Filho 1987), em que se objetiva verificar o grau de correlação entre as contagens feitas em plantas jovens e adultas. Conforme a Tabela 3, no estudo preliminar aqui relatado, foram estudadas plantas com perí-

metro do caule a partir de 30cm.

. Teste precoce de incompatibilidade no tecido de união

A ocorrência de lesões necróticas no tecido de união do enxerto foi estudada pelo método da enxertia de anel de casca proposto por Mosse (1955) e pela enxertia de borbulhas, deixando o enxerto crescer durante 10 meses.

Foram testados os clones de painel IAN 873, IAC 222, Fx 985, Fx 985 P₁, Fx 3864, Fx 3864 P₁, FDR 1057, IAN 2880, IAN 3087, IAN 4488, CNS AM 7905, Fx 4098, IAN 717 P₁, Fx 3899 e SIAL 842 enxertados a 2,00m do solo no caso da enxertia com borbulhas e a 1,20m na e a 1,20m na enxertia de anel de casca, com os clones IAN 6486, IAN 6543, IAN 6543 P₁, IAN 6484, PA 31, PA 31 P₁, CNS AM 7907, CNS BT 7839, IAN 6158, IAN 6475, IAN 7387, IAN 6545, Px (PUA 8?), e CBA 2. Cada combinação foi representada por 6 plantas. Os clones com letra P₁ são poliplóides obtidos no CNPSD pelo tratamento com colchicina. Como tratamentos extras, foram testados os painéis de CNS AM 7665, Fx 3864 e Fx 3899, com copa e anel de F 4512, em que foram anteriormente encontradas necroses no tecido de união e PR 107 com copa e anel de F 516 e Fx 3925, cujos tricompostos correspondentes quebraram no tecido de união (Dunham *et al.* 1982).

Decorridos 10 meses da enxertia foi feito o exame a olho nu no tecido de união após a retirada da casca e internamente no lenho com cortes feitos a canivete até aproximadamente o diâmetro original, por ocasião da enxertia.

. Crescimento desigual do caule a partir do tecido de união do enxerto de copa.

Trata-se de outra anomalia dos enxertos de copa, semelhante à "pata de elefante" de enxertos de base, porém com combinações em que a parte de maior crescimento corresponde ao caule do clone de copa, acima da união, ocorrendo também o inverso. Essa anomalia é também encontrada na enxertia de fruteiras de clima temperado (Hartmann & Kester 1968).

Para verificar a existência de alterações anatômicas foram coletadas amostras de casca e de lenho do tecido de união de 10 plantas cujos perímetros do caule acima e abaixo do tecido de união estão relacionados na Tabela 4, em quadra de plantio existente no seringal de Belterra, cujos clones de copa e de painel não foi possível identificar.

As amostras foram fixadas em FAA, incluídas em parafina seccionadas a 30 micra em micrôtomos rotatórios e coradas em safranina/fast green de acordo com (Berlyn & Miksche (1976). Foram também feitas observações a olho nu, no local de coleta, com retirada da casca e cortes no lenho com canivete.

. Aptidão ao pegamento da enxertia.

Foram testados os clones da Tabela 5, com 2 repetições de 50 enxertos por clones em viveiro de 12 meses em bom estado sanitário e 1 repetição de 50 enxertos por clone em jardim clonal de Fx 3899, em blocos ao acaso.

Como tratamentos extras foram feitos 50 enxertos de CNS AM 7745, CNS BT 7838 e CNS BP 08, com as borbulhas de cada clone enxertadas nas hastes dos próprios clones.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

. Alterações quantitativas do sistema laticífero do painel com a enxertia de copa.

Os dados de anatomia dos laticíferos são mostrados na Tabela 2, onde se verifica que as copas enxertadas reduziram o número de anéis de laticíferos em comparação com o painel de AVROS 1301 de copa própria,, em plantas com pequenas diferenças de perímetro do caule. Não houve alteração apreciável do calibre dos laticíferos porém, a densidade foi sensivelmente menor no caso da copa de Fx 2814.

Essas diferenças também não podem ser explicadas pela espessura da casca cuja variação foi pequena entre as amostras estudadas. Em plantas com perímetros do caule e com espessuras de casca quase iguais a intensidade e o ritmo de atividade cambial devem ter sido praticamente os mesmos, devendo-se supor que as diferenças do sistema laticíferos são devidas a um efeito morfogenético das copas enxertadas na frequência de diferenciação de camadas sucessivas de laticíferos a partir das camadas de células geradas pelo câmbio. Efeito semelhante de controle morfogenético das folhas via hormônios na diferenciação de elementos vasculares do caule são amplamente registrados na literatura, citando-se entre outros Young (1954), Jacobs & Morrow (1958), Digby & Wareing (1966), Rier (1970), Caruso & Cutter (1970 e Cutter (1971).

Em 1984, quando foi feito o estudo dos laticíferos dos tricompostos da Tabela 1 as plantas já não se encontravam em sangria há vários anos. Dados de produção desses tricompostos e do AVR0S 1301 de copa própria foram apresentados por Pinheiro & Lion (1976), reproduzidos na Tabela 4, apenas para os tricompostos estudados, porém, com maior número de plantas, de diâmetro do caule variável.

Verifica-se que apenas com a copa do Fx 4049, que provocou incremento do caule mais alto é que a produção foi superior a do AVR0S 1301. O melhor enfolhamento da copa de Fx 4049 deve também ter contribuído para a maior produção. Nesse caso, apesar da redução do tamanho do sistema laticífero houve compensação pelo maior perímetro do caule e, talvez, melhor enfolhamento.

Os resultados da Tabela 2, são idênticos aos relatados por Moraes (1982) da amostragem feita em Belterra, onde os tricompostos de maior produção tinham copa de F 4512 e são mostradas evidências de que as copas de menor número de anéis de laticíferos reduzem mais fortemente o número de anéis do painel. Lamentavelmente, na amostragem feita em Belém não foi possível obter amostras de casca dos clones de copa.

Falta ainda demonstrar, inequivocamente, se a magnitude do efeito depressivo depende da capacidade específica de combinação, pela interação copa x painel, com determinada copa influenciando diferentemente na produção, de modo imprevisível, quando combinada a diferentes painéis, ou se prevalece a capacidade geral de combinação, de acordo com o enfoque apresentado por Tan (1979) e que estaria de acordo com a tese aqui apresentada de que copas com baixo número de anéis de laticíferos produzem sempre maior efeito depressivo e vice-versa, independente do painel a que estejam combinadas.

O conhecimento sobre a fisiologia de produção do látex leva a crer que os melhores tricompostos serão obtidos com painéis de alta produtividade. Não obstante, com copa de Px, a produção do IAN 873 foi bastante inferior a do AVR0S 1518 (Gomes 1982). Essa informação não invalida a hipótese do efeito aditivo das copas, pois é plausível admitir que entre os clones de alta produtividade encontrem-se clones com maior tendência a sofrer o efeito depressivo.

A concordância entre os resultados da amostragem feita em Belterra (Moraes, 1982) e os mostrados nas Tabelas 1 e 2, demonstra que o efeito morfogenético das copas na diferenciação dos laticíferos tem papel preponderante no efeito depressivo sobre a produção de látex e que o caráter número de anéis de laticíferos dos

clones de copa deve ser considerado na seleção para experimentos de competição de tricompostos, nos quais pode ser medido com maior precisão o efeito dessa seleção. Há também necessidade de um programa de melhoramento de clones de copa, com base em cruzamentos onde o caráter número de anéis deve ser considerado.

2. Variação do número de anéis de laticíferos

A Tabela 3 mostra os resultados encontrados em amostragem preliminar na coleção de clones de *H. pauciflora* e híbridos *H. pauciflora* x *H. brasiliensis* do CNPQD. Os dados da Tabela 3 não esclarecem qual a tendência da variação do número de anéis com a idade da planta. Kalil Filho (1987) encontrou que uma certa percentagem de clones reduziu o número de anéis com o avanço da idade em 3 anos, mas como regra geral, os clones de alto número de anéis aos 3 anos permaneceram com número alto aos 6 anos ao passo que os de baixo número de anéis permaneceram com número baixo.

Com base nos resultados da Tabela 3 e nos apresentados por Kalil Filho (1987) propõe-se que a seleção seja feita entre 3 e 4 anos, em plantas com cerca de 30cm de perímetro do caule, sendo excluídos os clones com menos de 8 anéis. Alerta-se para o cuidado de não confundir laticíferos do sistema primário, porventura ainda persistente em plantas dessa idade, com anéis de laticíferos formados pelo câmbio.

3. Incompatibilidade no tecido de união

O teste da enxertia de anel de casca deu resultados mais claros que os da enxertia com borbolha na qual, em todas as combinações havia nas partes mais profundas do lenho necroses retilíneas correspondentes ao risco do canivete. Essas necroses são, porém, facilmente distinguíveis das lesões que aparecem no tecido formado após a enxertia nas combinações incompatíveis.

No teste do anel de casca, devido à maior superfície inicial de contato, as lesões são maiores (Figs. 1 e 2).

Apresentaram sintomas acentuados de incompatibilidade as combinações de F 4512 sobre CNS AM 7665 e Fx 3864, havendo quebra da união do enxerto de 1 ano. Também apresentaram lesões necróticas em menor grau as combinações de IAN 6484 sobre Fx 3864, Fx 985 e IAN 4488 e de F 516 e Fx 3925 sobre PR 107, o que explica a infor

mação de Dunham *et al.* (1982) de que houve quebra na união do enxerto de copa de plantas adultas de tricomposto com essas combinações de copas sobre PR 107. Os clones poliplóides comportaram-se como os diploídes respectivos.

Esses resultados mostram que há possibilidade de realizar testes precoces de lesões necróticas de incompatibilidade em novas combinações copa x painel, podendo para isso ser utilizado o próprio jardim clonal. Embora seja pouco frequente a ocorrência desse problema evita-se a perda de tempo e esforço em teste de longo prazo de combinações incompatíveis.

Não tendo sido feitos enxertos recíprocos os dados não esclarecem se a incompatibilidade observada é do tipo localizado ou de translocação (Mosse & Scaramuzzi 1956). Buchloh (1958) propõe que no caso de pêra sobre marmelo as lesões necróticas são devidas a liberação de cianeto da prunasina sob a ação da alta glucosidase da pera. As diferenças de teor de linamarina e de alta glucosidase em diferentes clones de seringueira demonstrada por Lieberei (1981) sugerem que uma hipótese semelhante merece ser investigada no caso da seringueira.

4. Crescimento desigual do caule

Nas plantas com crescimento desigual do caule (Tabela 4) não foram encontradas lesões necróticas a olho nu nem no exame ao microscópio. Há perfeita conexão dos elementos axiais do floema e do lenho, que mostram apenas encurvamento no tecido de união. Isso indica que, pelo menos do ponto de vista anatômico, a desigualdade de crescimento não é devida a bloqueio de translocação, o que se ajusta à ocorrência de crescimento maior ou menor acima ou abaixo do tecido de união já que seria difícil conceber bloqueio basipeto em um caso e acropeto no outro. É mais provável que essas diferenças sejam reflexo do controle hormonal da atividade cambial, com desajuste nas combinações incompatíveis. Há inclusive autores que não consideram como incompatibilidade esse tipo de anomalia (Hartmann & Kester 1968). De acordo com Pinheiro (1986) a tendência ao crescimento desigual já é bem evidente 2 anos após a enxertia.

5. Aptidão ao pagamento da enxertia

No teste de 19 clones de *H. pauciflora* e de híbridos de *H. brasiliensis* x *H. pauciflora* (Tabela 5) foram encontradas diferenças muito grandes na aptidão ao pagamento da enxertia. A análise estatística dos dados da Tabela 5 foram feitas

com a transformação para $\text{arc.sen } \sqrt{\%/100}$

Com excessão do CNS G 112 e do CBA 1 os clones de *H. pauciflora* mostraram menor aptidão ao pegamento que os híbridos *H. brasiliensis* x *H. pauciflora*, tanto em porta enxertos de base genética ampla (viveiro) como no clone Fx 3899. Com todos os clones testados não houve diferenças de taxa de pegamento entre porta-enxertos de base genética ampla (viveiro) e o clone Fx 3899.

Nos testes feitos com os clones de pegamento muito baixo, CNS BT 7838, CNS BT 08 e CNS AM 7745, enxertados sobre hastes do próprio clone, o pegamento foi nulo com CNS AM 7745 e de apenas 6% e 14% respectivamente com CNS BP 08 e CNS BT 7838. O baixo pegamento da enxertia desses clones não deve portanto ser atribuído a incompatibilidade entre tecidos de genomas diferentes. Nos enxertos de cada clone sobre si mesmo verificou-se pobre formação de calo, indicando que o baixo pegamento da enxertia é devido a baixa atividade histogênica. Diante dos conhecimentos atuais sobre o "declínio" resta verificar se essa baixa atividade histogênica é devida a contaminação dos tecidos com os microrganismos associados ao "declínio".

Conforme os dados da amostragem da Tabela 3, há vários clones de *H. pauciflora* com número alto de anéis de laticíferos que não atendem a exigência mínima de 70% de pegamento da enxertia no teste feito. A variabilidade do caráter número de anéis de laticíferos em *H. pauciflora* deve ser alta. Paiva (1978), em coleta de germoplasma dessa espécie no município de São Gabriel da Cachoeira, no alto Rio Negro, Amazonas, entre indivíduos com número de anéis variando entre 18 e 20, encontrou um exemplar com 49 anéis, clonado no CPSD como CNS AM 7745. Será importante a obtenção de híbridos de clones de *H. pauciflora* de alto número de anéis de laticíferos mas baixa aptidão ao pegamento a enxertia com clones de alta aptidão ao pegamento da enxertia e produtividade de média a alta, como o IAN 6158, o Fx 4098 e o IAN 873.

Os clones de *H. pauciflora* têm copa densa e, em alguns casos, excessivamente densas, devendo nesses casos ser rejeitadas. Como extremo oposto estão sendo feitas avaliações preliminares de *H. guianensis* var. *marginata*, cuja copa é de forma oval, com folíolos pequenos e esparsos. O grau de tolerância à doenças em um clone dessa espécie, coletado no "carrasco" do Km 350 da rodovia BR 174, tem-se mostrado elevado no Campo Experimental do CNPSD. Alguns enxertos de copa com esse clone de *H. guianensis* var. *marginata* sobre CNS AM 7905 têm crescimento semelhante ao de plantas com copa de *H. pauciflora*. Nas áreas de mata das circunvizinhanças de Manaus ocorre a mesma espécie de *H. guianensis* var. *marginata*, do "carrasco"

do km 350 da BR 174, onde o porte das plantas é de no máximo 5m e há reprodução vegetativa por raízes geminíferas de modo semelhante ao das plantas de cerrado.

Quanto a resistência às doenças, além da resistência horizontal ao *Microcyclus ulei* e tolerância a outras doenças fúngicas importantes, estão sendo descartados para experimentos de tricompostos clones como IAN 6475, IAN 7535, IAN 7643 e IAN 7614 (híbridos *H. brasiliensis* x *H. pauciflora*) devido a ocorrência de sintomas do "declínio".

CONCLUSÕES

1. Para ensaios de competição de tricompostos devem ser selecionados clones que além do vigor e resistência às principais doenças das folhas, apresentem as seguintes características:
 - a) número de anéis de laticíferos superior a 9 em plantas clonadas, de 3 a 4 anos, com perímetro do caule ao redor de 30cm. O valor quantitativo desse caráter deve ser revisado após conclusão de estudos em andamento;
 - b) ausência de lesões necróticas no tecido de união, verificada em testes precoces com enxertia de anel de casca;
 - c) pouca diferença de crescimento do caule a partir de união do enxerto, nos casos em que for possível fazer testes preliminares com duração de no mínimo 2 anos após a enxertia de copa;
 - d) alta aptidão ao pegamento da enxertia;
 - e) copa não excessivamente pesada.
2. A baixa aptidão ao pegamento da enxertia impede o uso de grande número de clones supostamente valiosos a julgar pela riqueza de laticíferos.
3. Há necessidade de um programa de melhoramento de clones de copa, sugerindo-se cruzamentos de clones com baixa aptidão ao pegamento da enxertia a alto número de anéis de laticíferos com clones produtivos de alta aptidão ao pegamento da enxertia.
4. Há necessidade de estudos sobre o efeito das copas nos componentes bioquímicos da produtividade de látex.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERLYN, G.P. & MIKSCH, J.P. Botanical microtechnique and cytochemistry. Ames, Iowa State University Press, 1976. 325p.
- BUCHLOH, G. Verwachsung und Verwachsungstörung als Ausdruck der Affinitätsgrade bei Pfropfungen von Birnen varietäten auf *Cydonia oblonga*. Bonn, Landwirtschaft Fakultät-Wilhelm Universität, 1958. 215p. Tese de Livre Docência.
- CARUSO, J.L. & CUTTER, E.G. Morphogenetic aspects of a leafless mutant of tomato II. Induction of a vascular cambium. Am. J. Bot., 57:420-9, 1970.
- CUTTER, E.G. Plant anatomy. Part 2. Organs. London, Addison - Wesley, 1971, 343p.
- BIGBY, J. & WAREING, P.F. The effect of applied growth hormones on cambial division and the differentiation of cambial derivatives. Ann. Bot., 30: 539-49.
- DUNHAM, R.; SILVA, E.R. da & SANTOS, A.G. Relatório preliminar sobre o desenvolvimento da enxertia de copa da *Hevea brasiliensis* na Fazenda Tres Pançadas. Firestone, Bahia. In: SEMINÁRIO SOBRE ENXERTIA DE COPA DA SERINGUEIRA, Brasília, 1982. Anais. Brasília, SUDHEVEA, 1982. p.58-64.
- GOMES, A.R.S.; VIRGENS FILHO, A.de C.; MARQUES, J.R.B. & MELO, J.R.V. Performance de algumas combinações (clones copa x painel) em seringueira *Hevea* sp. In: SEMINÁRIO SOBRE ENXERTIA DE COPA DA SERINGUEIRA, Brasília, 1982. Anais. Brasília, SUDHEVEA, 1982. p.40-57.
- HARTMANN, H.T. & KESTER, D.E. Plant propagation: principle and practice. 2.ed. Englewood Cliffs, Prentice - Hall, 1968. 702p.
- JACOBS, W.P. & MORROW, I.B. Quantitative relations between stages of leaf development and differentiation of sieve tubes. Science, 128:1084-5, 1958.
- KALIL FILHO, A.N. & REBELLO, A.P. Desenvolvimento do sistema laticífero em *Hevea pauciflora* (Spre x Bth) Muell Arg. Manaus, EMBRAPA-CNPDS. (EMBRAPA. CNPDS. Pesquisa em Andamento). (no prelo).
- LANGFORD, M.H. The status of *Hevea* planting material for use in America. Turrialba, 7:104-10, 1957.

- LASSCHNIT, J.A. & VOLLEMA, J.S. De meadow resistant cloon. LCB 870. Bergcultures, 21:257-61, 1952.
- LEONG, W. & YOON, P.K. RRIM crown budding trials. Progress Report. In: RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA, PLANTERS' CONFERENCE, Kuala Lumpur, 1976. Proceedings. Kuala Lumpur, RRIM, 1976. p.87-112.
- LIEBEREI, R. Studies on morphological and physiological factors of *Hevea* species, responsible for resistance to infection with *Microcyclus ulei*, The causal agent of South American leaf blight. Braunschweig, Botanische Institute, 1981. 17p.
- LION, A.; CASTAGNOLA, Y.R. & SOUZA, M.I.T. Observações de campo sobre a enxertia de copa na Guamã Agro-Industrial S.A. In: SEMINÁRIO SOBRE ENXERTIA DE COPA DA SERINGUEIRA, Brasília, 1982. Anais. Brasília, SUDHEVEA, 1982. p.82-92.
- MORAES, V.H.F. Influência da copa enxertada no número de anéis de laticíferos do tronco de clones de seringueira. In: SEMINÁRIO SOBRE ENXERTIA DE COPA DA SERINGUEIRA, Brasília, 1982. Anais. Brasília, SUDHEVEA, 1982. p. 5-14.
- MOSS, B. Symptoms of incompatibility induced in peach by ring-grafting with an incompatible rootstock variety. In: EAST MALLING RESEARCH STATION, Maidstone. Inglaterra. Report 1954. Maidstone, 1955. p.76-7.
- MOSSE, B. & SCARAMUZZI, F. Observation on the nature and development of structural defects in the union between pear and quince. J. Hort. Sci., 31(1):47-54.
- NARAYANAN, R.; GOMEZ, J.B. & CHEE, K.T. Some structural factors affecting the productivity of *Hevea brasiliensis* 2. Correlation studies between structural factors and yield. J. Rubber Res. Inst. Malaya, 23(4):285-97. 1973.
- OSTENDORF, F.W. Twee proen met meervoudige *Hevea* oculaties. Arch.Rubbercult., 26:1-18, 1948.
- PAIVA, J.R. de. Comunicação pessoal. 1978.
- PINHEIRO, E. Comunicação pessoal, 1986.

- PINHEIRO, E. & LIONJ A. Perspectivas do emprego de *Hevea pauciflora* na enxertia de copa da seringueira. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE SERINGUEIRA, 2., Rio Branco, 1976. Anais. Rio de Janeiro, SUDHEVEA, 1978. p.415-30.
- PINHEIRO, E.; CUNHA, R.L.M. da & PINHEIRO, F.S.V. A enxertia de copa em seringueira no Estado do Pará. In: SEMINÁRIO SOBRE A ENXERTIA DE COPA DA SERINGUEIRA, Brasília, 1982. Anais. Brasília, SUDHEVEA, 1982. p.15-39.
- RADJINO, A.J. Effect of *Oidium* and *Dothidella* resistant crowns on growth and yield of *Hevea brasiliensis*. J. Rubber Res. Inst. Malaya, 21(1):56-63, 1969.
- RIER, J.P. Chemical basis for vascular tissue differentiation in plant tissues. Trans. N. Y. Acad. Sci., 32:594-9, 1970.
- TAN, H.T. A biometrical approach to study crown-trunk relationships in *Hevea*. J. Rubber. Res. Inst. Malays., 27(2):79-91, 1979.
- WANGERMANN, E. The effect of the leaf on differentiation of primary xylem in the internode of *Coleus blumei*. New Phytol., 66:747-52, 1967.
- YOUNG, B. The effects of leaf primordia on differentiation in the stem. New Phytol., 53:445-60, 1954.

TABELA 1 - Produção em gramas/árvore/sangria de tricompostos com painel de AVR0S 1301 da quadra 16 do utinga e de AVR0S 1301 com copa própria (Pinheiro & Lion 1976).

Copas	Perímetro do caule (cm)	Nº de árvores	Produção (g.a.s)	Produção expressa em %
Fx 2814	69,8	33	28,6	72,6
Fx 3841	67,1	36	28,9	73,3
Fx 3998	70,7	38	29,6	75,1
Fx 4049	81,8	30	47,4	119,4
AVR0S 1301 (própria)	61,0	110	39,4	100,0

TABELA 2 - Características do sistema de vasos laticíferos da casca do caule de AVROS 1301 sob copas de diferentes clones (Médias de 5 plantas com pequenas diferenças entre os perímetros do caule a 150 cm do solo).

Copas	Perímetro do caule (cm)	Espessura de casca (mm)	Nº de Anéis Laticíferos	Diâmetro dos Vasos(micra)	Densidade Nº/5mm
Fx 2814	60,2	10,8	14,3	24,3	76,6
Fx 3841	57,3	11,1	16,3	23,2	85,0
Fx 3898	59,0	10,3	18,0	24,8	87,0
Fx 4049	56,8	11,2	14,3	25,1	88,2
AVROS 1301 (própria)	58,5	10,6	24,3	24,2	93,8

TABELA 3 - Número de anéis de laticíferos em clones de *H. pauciflora*, híbridos *H. pauciflora* x *H. brasiliensis* e *H. guianensis* var. *marginata*

Clone	Perímetro do caule (cm)	Nº de anéis
CBA 2	32,7	16,4
CNS AM 7907	38,3	14,3
CBA 1	30,4	13,0
IAN 7536	35,3	11,8
CNS BP 04	32,3	11,5
CNS AM 7745	31,2	11,2
CNS BT 783a	36,5	11,0
CNS BT 7835	33,5	9,0
CNS G 14	30,4	7,2
<i>H. guianensis</i>	36,1	7,0
var. <i>marginata</i>		
IAN 6543	38,3	6,9
CNS BT 7836	37,2	6,2
CNS G 24	33,8	5,8
CNS BT 7831	38,4	5,3
CNS G 124	31,8	5,0
IAN 7390	36,4	5,0
IAN 8057	32,3	5,0

TABELA 4 - Perímetro do caule (cm), correspondente ao clone de copa e ao clone de painel, nas árvores utilizadas na amostragem.

Nº da amostra	Maior crescimento do Clone de Painei		Nº da amostra	Maior crescimento do Clone de Copa	
	Copa	Painei		Copa	Painei
01	57,0	68,5	01	57,5	49,5
02	54,5	63,0	02	61,0	52,0
03	51,0	57,5	03	63,5	55,5
04	66,0	71,0	04	58,0	51,5
05	54,5	62,0	05	61,5	54,5

TABELA 5 - Percentagem de pegamento da enxertia de clones de *H. pauciflora* e de híbridos *H. pauciflora* x *H. brasiliensis*.

Clones	% de pegamento	Teste de Tukey 1%
1. IAN 6537	96,67	a
2. IAN 7671	96,00	a
3. IAN 6475	94,00	ab
4. IAN 7650	92,00	ab
5. IAN 7518	90,00	ab
6. CNS AM 7907	89,33	ab
7. IAN 7626	89,33	ab
8. CNS G 112	88,67	ab
9. IAN 6477	86,67	ab
10. IAN 2829	86,67	ab
11. IAN 7695	85,67	ab
12. IAN 7387	85,33	ab
13. CBA 1	76,67	ab
14. IAN 7632	74,67	ab
15. CNS PB 03	64,33	b
16. CNS AM 7745	21,33	c
17. CNS BT 7838	20,67	c
18. CNS BP 08	19,33	c
19. CNS AM 7733	8,00	c

2. CONCLUSÕES

Tendo em conta o estado atual dos seringais do PROBOR nas áreas amazônicas com problemas fitossanitários graves, já descrito em vários documentos oficiais, destacando-se o relatório da Comissão designada pela Portaria nº 121/86 do MIC e com base nas discussões em plenário dos trabalhos apresentados, o grupo concluiu unânimamente que:

1. A curto e médio prazo a enxertia de copa é a única medida viável para a recuperação dos seringais nas áreas amazônicas com problemas fitossanitários graves.
2. A enxertia de copa é viável somente quando o atraso do crescimento for devido exclusivamente a doenças. Condições adversas do solo ou densidade excessivamente baixa por falta de replantio em tempo hábil não podem ser solucionadas com a enxertia de copa.
3. Há grande proporção de seringais em que a enxertia de copa já não é mais viável, por haver sido ultrapassado o limite máximo de tamanho das plantas ou porque o estado de debilitação impede a resposta aos tratamentos prévios de reabilitação para a enxertia de copa. A proporção de seringais não recuperáveis aumenta com o tempo.
4. Em face do exposto no item anterior, para que ainda venha a ser obtida uma fração expressiva de seringais recuperados, há necessidade de intensificar e racionalizar a ação do Governo, através dos órgãos competentes de extensão conjugados aos órgãos de pesquisa.
5. Os melhores desempenhos da enxertia de copa devem ser registrados nos casos em que os seringais são implantados, desde o início, com a finalidade de serem enxertados de copa. A utilização dessa técnica como panacéia, para consertar uma situação irregular, nunca apresentará o desempenho de um seringal em que a enxertia de copa for feita na fase tecnicamente correta, antes do agravamento dos problemas fitossanitários.
6. No Estado da Bahia, onde apesar das doenças os seringais geralmente atingem a fase produtiva, não é aplicável o mesmo grau de intensidade de implementação a curto prazo da enxertia de copa, como na Amazônia, salvo se demonstradas vantagens com essa técnica. O potencial da enxertia de copa deve no entanto ser explorado a nível experimental, de preferência em unidades de observação junto aos produtores.

7. A intensificação das pesquisas com a enxertia de copa nas áreas com problemas fitossanitários graves tem bom nível de probabilidade de sucesso quanto à obtenção de novos tricompostos com produtividade superior a dos disponíveis atualmente.

3. RECOMENDAÇÕES

1. Dar urgente cumprimento à recomendação do relatório da Comissão designada pela Portaria nº 121/86 do MIC, de proceder o levantamento dos seringais ainda em condições de recuperação com a enxertia de copa na Amazônia, obedecidos os critérios de viabilidade definidos pela pesquisa e extensão.
2. Na seleção dos seringais recuperáveis pela enxertia de copa, adotar os critérios definidos no Anexo I.
3. Adotar para a enxertia de copa na Amazônia os seguintes clones designados na ordem de preferência: PA 31, IAN 7388, F 4512, IAN 6158, Px, IAN 6486 e IAN 6545. As características desses clones estão descritas no Anexo II. Resalva-se que para o sucesso da enxertia com PA 31 o seringal deverá estar em boas condições de sanidade e vigor.
4. Para o Estado da Bahia, adotar o Px em unidades de observação junto aos produtores.
5. Deve caber aos órgãos de pesquisa (CNPQD-Manaus, UEPAE de Rio Branco, UEPAE de Porto Velho, UEPAT de Macapá, FCAP e CEPLAC) a produção do material clonal básico de enxertia de copa, cuja necessidade somente pode ser estabelecida com exatidão após completado o levantamento da área total de seringais a serem recuperados. Antes disso sugere-se o dimensionamento com base na provável recuperação de pelo menos 20% da área planta, competindo aos órgãos de pesquisa produzir no mínimo 10% do total de hastes, considerando-se o programa com duração de 3 anos. Tomar como base de cálculo da área a ser implantada, que 1 ha de jardim clonal é suficiente para a recuperação de 200 ha de seringal com enxertia de copa no 1º ano de plantio e de 500 ha a partir do 2º ano, considerando-se o espaçamento de 1 x 1 m.
6. Deve caber aos órgãos de extensão a execução dos programas estaduais de recuperação com enxertia de copa e a fixação das estratégias de ação para atingimento das metas a nível dos produtores.

7. Para evitar resultados negativos que poderiam por em dúvida a viabilidade da enxertia de copa na recuperação dos seringais, recomenda-se a adoção das seguintes medidas, no estabelecimento das estratégias de ação.
 - 7.1. Seleção rigorosa dos seringais para recuperação, particularmente quanto ao interesse e capacidade de execução dos mutuários.
 - 7.2. Desenvolver o máximo esforço para implantação de jardins clonais de clones de copa, principalmente nas áreas mais distantes, utilizando todas as alternativas possíveis no âmbito da infraestrutura de órgãos do governo ou de particulares.
 - 7.3. Concomitantemente ao estabelecimento de jardins clonais, estabelecer unidades de demonstração junto aos produtores, com a enxertia de copa em seringais que reúnam as melhores condições para essa prática. Seringais necessitando de prévia reabilitação deverão receber enxertia de copa em etapas posteriores.
 - 7.4. O programa poderá ser baseado na remessa de hastes de borbulhas e enxertia de copa diretamente nos seringais apenas quando totalmente impossível o estabelecimento imediato de jardins clonais, reconhecendo-se que nesse caso devem ser obtidos resultados inferiores de pagamento da enxertia.
 - 7.5. Sob qualquer condição deve ser sempre assegurada a correta aplicação da técnica de enxertia de copa, com enxertadores devidamente treinados.
 - 7.6. O CNPSD deve providenciar a publicação de um manual técnico ilustrado com fotos de detalhes das principais operações da enxertia de copa.
 - 7.7. Provimento dos recursos financeiros para o redimensionamento dos recursos humanos e materiais da extensão em função do programa de recuperação com enxertia de copa.
 - 7.8. Atendimento da recomendação do relatório da Comissão designada pela Portaria nº 121/86 do MIC, de provimento de recursos financeiros com juros compatíveis com o prazo de reversibilidade econômica, para recuperação de seringais sem disponibilidade para antecipação de parcelas do contrato de financiamento do PROBOR.
8. Os órgãos de extensão deverão remeter às unidades locais de pesquisa, cópias dos relatórios contendo os resultados alcançados a nível dos produtores. As unidades locais de pesquisa remeterão cópias desses relatórios ao CNPSD que se

encarregara da divulgação as demais unidades de pesquisa e outros órgãos integrantes do sistema.

9. Ao lado das atividades de pesquisa em andamento sugere-se a inclusão ou ampliação das seguintes:
 - 9.1. Acompanhamento pela pesquisa em conjunto com a extensão, das unidades de observação, unidades de demonstração e áreas representativas de ampliação da recuperação de seringais com enxertia de copa.
 - 9.2. Inclusão de pesquisas básicas quanto à influência da enxertia de copa nos fatores bioquímicos da produtividade de látex e sua relação com a produtividade dos tricompostos.
 - 9.3. Ampliação dos estudos sobre a influência da enxertia de copa na anatomia dos laticíferos do tronco e nas características tecnológicas da borracha.
 - 9.4. Ampliação dos testes de patogenicidade à diferentes raças fisiológicas de *M. ulei*, *T. cucumeris* e a outros fitopatógenos já identificados ou em fase de identificação, de modo a abranger todos os clones de interesse para estudo como copa.
 - 9.5. Ampliação dos estudos sobre fotossíntese em diferentes combinações de tricompostos.
 - 9.6. Integração das informações obtidas nos itens de 9.2 a 9.5 para o aprimoramento da definição de critérios de seleção de clones de copa para testes em ensaios de competição de tricompostos.
 - 9.7. Inclusão de pesquisa para a definição do melhor sistema de sangria para cada combinação copa x painel.
 - 9.8. Ampliação dos estudos de adubação e nutrição mineral para diferentes combinações copa x painel, particularmente quanto ao estudo comparativo das exigências nutricionais dos clones de painel com copas próprias e com copas enxertadas.
 - 9.9. Ampliação dos trabalhos recém iniciados com o objetivo específico da obtenção de novos clones de copa.
 - 9.10. Sempre que possível incluir testemunhas dos clones de painel com copa própria nos ensaios de competição de tricompostos. Nos casos de clones de painéis muito suscetíveis a doenças estabelecer entendimentos para instalação de ensaios em áreas de escape. Nas áreas com problemas fitossanitários graves deve ser incluído pelo menos um clone de copa própria resistente como o IAN 6158 para fins de comparações econômicas.

- 9.11. O CNPSD deverá promover a uniformização da metodologia de pesquisa com enxertia de copa. Sugere-se de imediato o estudo de seleção precoce em espaçamento reduzido, com grande número de combinações copa x painel e entre os critérios de seleção precoce o estudo da resposta a estimulação e dos fatores bioquímicos da produtividade do látex tendo como testemunhas os clones de copa própria submetidos a rigorosos controle químico das doenças.
- 9.12. Ampliar os estudos da relação solo/planta, visando dar suporte as pesquisas patológicas com microrganismos já conhecidos e outros associados a doenças, cujos agentes causadores ainda não são bem conhecidos.
- 9.13. Ampliar os estudos das principais pragas que acometem os seringueais.
- 9.14. Ampliar os estudos, sobre o controle integrado (controle biológico x controle genético x controle cultural) de doenças e pragas, visando propiciar condições ao desenvolvimento de inimigos naturais, servir de barreira para a dispersão de fitopatógenos e pragas, bem como para minimizar o risco da monocultura da seringueira em sua região de origem.
10. O CNPSD, em consulta com a SUDHEVEA e os órgãos de extensão, deverá promover novas reuniões sobre enxertia de copa em datas a serem fixadas em função das necessidades e da evolução das atividades com a enxertia de copa a nível de pesquisa, extensão e produtores.
11. As próximas reuniões deverão ser realizadas em duas fases:
- 1ª - Apresentação de trabalhos com a participação de todos os pesquisadores presentes no CNPSD ou outro local que vier a ser escolhido.
 - 2ª - Reunião técnica com grupo menor, de especialistas na área e convidados específicos.
12. A divulgação anual, em relatórios, dos resultados da pesquisa no âmbito do PNP Seringueira deverá ser melhorada, com relatórios circunstanciados cujas cópias devem ser postas a disposição dos interessados nas bibliotecas dos respectivos órgãos, inclusive de extensão e de coordenação e financiamento da pesquisa.
13. O CNPSD deverá promover maior participação dos produtores nas reuniões de planejamento da pesquisa e reuniões técnicas de interesse imediato dos produtores.

ANEXO I

CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DA VIABILIDADE DE RECUPERAÇÃO DE SERINGAIS COM ENXERTIA DE COPA EM ÁREAS DA AMAZÔNIA COM PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS LIMITANTES

Na Amazônia, área de dispersão natural do gênero *Hevea*, é onde, neste Hemisfério, se concentram os mais sérios inimigos naturais da seringueira, destacando-se dentre eles as enfermidades foliares, provocadas por fungos como o *Microcyclus ulei*, *Thanatephorus cucumeris* e outros, que se tornaram os mais graves problemas de ordem fitotécnica a obstacularizar a expansão da heveicultura nas regiões quentes e sempre úmidas da Amazônia.

A enxertia de copa, através da qual se procede a substituição de uma copa de seringueira suscetível às enfermidades, por outra resistente, se constitui hoje no único meio eficaz para a recuperação de seringais nas áreas amazônicas de ocorrência daquelas enfermidades, em forma epidêmica.

Entretanto a melhor eficiência na utilização dessa técnica é alcançada quando o seringal, desde seu estabelecimento, é planejado para ser enxertado de copa.

A heveicultura na Amazônia, estimulada por programas governamentais de incentivos, passou, de repente, a ocupar áreas novas, utilizando como material de plantação um elenco de clones cujo desempenho foi avaliado em regiões diferentes daquelas em que foram implantadas os novos seringais.

Condições ambientais desiguais e a ocorrência de diferentes raças de patógenos condicionaram a incidência de enfermidades em clones antes tidos como resistentes em outras regiões. Neste caso, a enxertia de copa tem sido utilizada para recuperar os seringais.

Indiscutivelmente, nem todos os seringais assim estabelecidos estarão em condições de serem recuperados. Existirão muitos cuja situação já não mais permite que, em bases econômicas, sejam neles aplicadas medidas para suas recuperações.

Será sempre muito mais difícil excluir a subjetividade na avaliação dos seringais onde seja viável a recuperação pela enxertia de copa. Entretanto, na tentativa de definir um perfil destinado a ajudar a assistência técnica nessa tarefa, são propostos os seguintes parâmetros de avaliação.

Densidade

Este é um dos pontos primordiais. Para que um seringal seja recuperável torna-se necessário que apresente determinado número de plantas por hectare. A economia do empreendimento depende muito do stand efetivo do seringal, por hectare. No espaçamento convencional de 7m x 3m, utilizado na região, estima-se como limites aceitáveis, valores girando em torno de 50% do stand inicial de plantio, permitindo a consolidação de no mínimo 250 plantas enxertadas de copa, como densidade final.

A distribuição das falhas, no campo, é outro ponto importante a observar. Caso as falhas estejam concentradas em áreas específicas do seringal, será vantajoso um programa de replantio com mudas de toco alto. Não é viável o replantio de falhas de uma única planta, entre duas plantas vigorosas.

Desenvolvimento

Quanto mais cedo se procede a enxertia de copa, mais fácil a sua execução e melhores os percentuais de sucesso na enxertia, já que os efeitos das enfermidades e das falhas de manejo acentuam-se progressivamente com o avanço em idade do seringal. Plantas de até 12cm de perímetro do caule a 1,30m do solo, desde que em bom estado de enfolhamento, comportam a prática da enxertia de copa, inclusive utilizando-se a técnica da enxertia verde (borbulha de casca verde sobre entrenó de casca verde da planta enxertada). Nesse caso os melhores resultados traduzem-se não apenas por melhor índice de pegamento da enxertia como também por mais rápida fixação do enxerto pelo crescimento de tecidos ao redor do caule enxertado seguido de perda mais rápida da parte seca do caule original acima do enxerto, cicatrização com calo no topo do caule original e finalmente formação de novo câmbio em todo o perímetro do topo com crescimento mais uniforme entre o caule original e o enxertado.

A medida que aumenta a superfície do topo do caule enxertado, há maior demora de fixação dos enxertos ao redor do caule acarretando maior perda por quebra dos enxertos pela base e um tempo muito longo para a cicatrização no topo, o que poderá acarretar o apodrecimento do lenho antes que ocorra a cicatrização completa. Na enxertia de copa, por tanto, a observância da idade das plantas é menos importante que o desenvolvimento traduzido pelo perímetro do caule, havendo um limite

de debilitação das plantas em que é impossível a enxertia e não há mais resposta às medidas de recomposição da copa e também um limite de crescimento acima do qual torna inviável a enxertia de copa a altura que permita bom rendimento do trabalho do enxertador.

Com a experiência adquirida até o presente pode-se fixar como limite 20cm de perímetro no local da enxertia direta no caule ou em ramo líder no caso de plantas ainda bem enfolhadas ou com copa renovada por poda dos ramos a 50cm da inserção no caule.

A decapitação (corte no caule, abaixo da copa) é outra medida de promover novas brotações onde pode ser feita a enxertia verde. Quando a decapitação é feita em plantas de mais de 25cm de perímetro do caule e mesmo em plantas de menor porte porém muito debilitadas há elevada incidência de morte regressiva (die-back). A poda dos ramos permite portanto o aproveitamento dos ramos líderes, de menor perímetro, para a enxertia direta com borbulhas de casca verde, além de promover maior área foliar inicial.

Em plantas de maior porte o limite de 20cm de perímetro só é encontrado nos ramos a uma altura excessiva, que implica em rendimento muito baixo do enxertador. Considera-se ainda viável a enxertia se 70% das plantas não ultrapassarem o limite de 20cm no local da enxertia, procedendo-se inicialmente a recuperação dessas plantas e a enxertia a maior altura das plantas restantes.

Estado Nutricional

A enxertia de copa não é nenhuma panacéia, ela resolve o problema do definhamento do seringal se o problema for a incidência de enfermidades na copa das seringueiras. Plantas desnutridas, com reservas de nutrientes esgotadas, conferem baixos níveis de rendimento da enxertia, além de darem brotações de enxerto muito fracas. A aferição desse estado nutricional é traduzida em valores de perímetro do caule através da análise foliar e o teste de lugol (solução aquosa do iodeto de potássio 3% + iodo metálico 0,3%, aplicada no lenho, dando coloração castanha nos testes positivos), com o qual, de forma expedita, no campo, pode-se ter idéia das reservas de amido na extremidade dos ramos. Como medida ponderável indicadora de um desenvolvimento traduzido o mínimo aceitável de estado nutricional, registrou-se em seringais da Amazônia Oriental, estabelecidos em áreas de incidência epidêmica das doenças foliares e plantados com as cultivares IAN 717

e Fx 3899, a média de 12cm de perímetro de haste em seringais de 3 anos de idade.

Manutenção

Os seringais estabelecidos nas áreas úmidas da Amazônia poderiam apresentar muito melhor desempenho se a eles fosse dispensado criterioso sistema de manutenção. O sistema convencional de preparo de área, aliado à utilização da regeneração da vegetação como método de cobertura do solo, ou ainda, no caso da utilização da puerária como cobertura viva, permitindo seu crescimento sem controle, são fatores que conduzem a seringueira a competir desvantajosamente com a vegetação circundante. A alta concorrência, o baixo nível de arejamento e a ocorrência de hospedeiros de patógenos na vegetação natural debilitam ainda mais a planta, tornando-a presa fácil das fitonoses.

A prática da enxertia de copa de nada adiantará se não se tiver um seringal com adequado nível de manutenção e limpeza.

Condições de Solo

Muitos seringais assentados em áreas com solos inadequados, como solos encharcados ou ainda de condições físicas inapropriadas para o cultivo da seringueira, apresentam desenvolvimento raquítico, fácil de serem vitimados pelas enfermidades foliares. Neste caso, a enxertia de copa de nada valerá para corrigir o problema.

Estes são alguns itens a serem observados na avaliação de seringais onde a prática da enxertia de copa possa ajudar nas suas recuperações. Os itens propostos não são dogmáticos e não excluem a subjetividade na avaliação de cada caso. A idéia foi alinhar pontos a serem enfocados de sorte a permitir um balanceamento entre as avaliações.

É oportuno entretanto enfatizar que os melhores desempenhos atingidos com a enxertia de copa da seringueira registram-se nos casos em que os seringais são implantados, desde o início, com a finalidade de serem enxertados de copa. A utilização dessa técnica como panacéia, na tentativa de consertar uma situação irregular, nunca apresentará o desempenho de um seringal racionalmente programado para a enxertia de copa.

Para melhor caracterização das diferentes situações encontradas devem ser adotados os parâmetros descritos a seguir observando-se que a ocorrência do "declínio" tem sido registrada até o presente apenas na Amazônia Ocidental.

. CONDIÇÕES GERAIS

- . Demonstração de interesse de parte do mutuário para a recuperação com enxertia de copa e subsequente manutenção e exploração do seringal. O estado vegetativo e o nível de manejo do seringal são bons indicadores do grau de interesse do mutuário. Melhor ainda se já tiver dado início à enxertia de copa.
- . Ausência de impedimento físico no solo para o crescimento das raízes, verificado com trado até 1 metro de profundidade, tais como encharcamento devido a subsolo impermeável, laterita hidromórfica ou solos gleizados, couraça laterítica, afloramento de rocha matriz e compactação excessiva em solos muito argilosos. Nessas condições os seringais não podem ser recuperados com enxertia de copa.

. CONDIÇÕES MÍNIMAS PARA A RECUPERAÇÃO DE SERINGAIS CUJO ESTADO VEGETATIVO AINDA PERMITE A IMEDIATA ENXERTIA DE COPA.

- . Seringais com menos de 18 meses.
- . O número de entrenós deve corresponder a pelo menos 1 lançamento a cada 2 meses, de acordo com a Tabela abaixo:

Tipo de muda	Idade em meses								
	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Número de lançamentos com toco de raiz nua.	-	1	2	3	4	5	6	7	8
Número de lançamentos com muda ensacolata de 2 lançamentos.	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- . O comprimento médio dos lançamentos mais curtos não deve ser inferior a 20cm.
- . As folhas devem ter cor verde normal pelo menos nos 3 últimos lançamentos, desde que não atacadas por ácaros ou insetos sugadores ou respadores.
- . Havendo água disponível no solo há facilidade para o descolamento da casca à altura da enxertia de copa feita a 2,20 - 2,50m do solo (no último repasse admite-se a enxertia a alturas inferiores, a partir de 1,80m desde que o número de plantas enxertadas a menor altura não ultrapasse 10% da densidade verificada).
- . Há disponibilidade de mudas para replantio, se a densidade for inferior a 80% da densidade de plantio ou condições para preparo das mudas em um prazo de 12 meses a partir do início do ano agrícola subsequente.
- . Seringais com 18-24 meses
 - . 70% do número de seringueiras plantadas no 1º ano devem ter atingido a altura mínima para a enxertia de copa.
 - . Nas plantas ainda sem ramificação, provavelmente de replantio, as folhas devem ter cor verde normal pelo menos nos 3 últimos lançamentos, desde que não atacadas por ácaros ou insetos sugadores ou respadores.
 - . Nas plantas com ramificação de copa as folhas devem permanecer com cor verde normal pelo menos durante 6 meses, desde que não atacadas por ácaros ou insetos sugadores.
 - . Há facilidade de descolamento da casca no local da enxertia de copa.
 - . Há disponibilidade de mudas para replantio, se a densidade for inferior a 80% da densidade de plantio ou condições para o seu preparo, em um prazo de 12 meses a partir do início do ano agrícola subsequente.
- . Seringais com 24-36 meses
 - . 100% das plantas viáveis (não raquíticas) devem ter atingido a altura mínima da enxertia de copa.

- . As folhas tem cor verde normal pelo menos durante 6 meses, desde que não atacadas por ácaros ou insetos sugadores ou raspadores.
- . Há facilidade de descolamento da casca no local da enxertia de copa.
- . 70% das plantas não ultrapassaram o limite de 20cm de perímetro do caule à altura da enxertia.
- . Há disponibilidade de mudas de toco alto tricomposto se a densidade for inferior a 300 plantas por ha, ou condições para o seu preparo dentro de um prazo de 24 meses a partir do início do ano agrícola subsequente.
- . Seringais com mais de 36 meses.
 - . 100% das plantas viáveis devem ter atingido altura mínima para a enxertia de copa.
 - . 70% das plantas não ultrapassaram o limite de 20cm de perímetro do caule à altura da enxertia.
- . As folhas tem cor verde normal pelo menos durante 6 meses, desde que não atacadas por ácaros ou insetos sugadores ou raspadores.
- . Há disponibilidade de mudas de toco alto tricomposto ou condições de seu preparo para replantio de seringais até 5 anos de idade ou de porte das plantas equivalente a essa idade, cuja densidade é inferior a 250 plantas por ha.

. CONDIÇÕES MÍNIMAS PARA A CARACTERIZAÇÃO DE SERINGAIS PASSÍVEIS DE RECUPERAÇÃO COM ENXERTIA DE COPA MEDIANTE TRATAMENTOS PRÉVIOS À ENXERTIA.

Obs: São aplicáveis ao item 3 os mesmos critérios quanto a densidade e replantio estabelecidos no item 2.

- . O crescimento retardado é devido a ocorrência precoce de doenças fúngicas ou carência nutricional, desde que se tenha demonstrado resposta satisfatória aos tratamentos específicos no prazo de 2 meses após a adoção desses tratamentos, pelo menos em parcela experimental de 100 plantas.

- . Nas áreas de ocorrência precoce do "declínio" associado ou não a doenças fúngicas e/ou carência nutricional deve ser incluído o tratamento químico específico do declínio*, aplicável a plantas de menos de 18 meses, ou de porte equivalente, para a avaliação da resposta no prazo de 2 meses, pelo menos em parcela experimental de 100 plantas.
 - . Seringais com 18-24 meses que não tenham atingido pelo menos em 70% das plantas a altura mínima para a enxertia de copa.
 - . O crescimento retardado é devido a doenças fúngicas ou carência nutricional, desde que se tenha demonstrado resposta satisfatória aos tratamentos específicos, associados a poda em plantas com emponteiramento, no prazo de 2 meses após a aplicação desses tratamentos, pelo menos em parcela experimental de 100 plantas.
- Há ocorrência de "declínio" associado ou não a doenças fúngicas e/ou carência nutricional, tendo-se demonstrado resposta a poda nas plantas com copa já formada ou tratamento químico de declínio nas plantas menores sem copa, associado ao controle químico das doenças fúngicas e/ou adubação, no prazo de 2 meses após a adoção desses tratamentos pelo menos em parcelas experimental de 100 plantas.
- . Seringais com 18-36 meses que tenham atingido altura mínima para início da enxertia, mas cuja condições atuais de enfolhamento não permitem sucesso na enxertia de copa.
 - . Se não há ocorrência do "declínio", demonstrar que há resposta a aplicação de fungicidas e/ou adubação no prazo de 2 meses em pelo menos em parcela experimental de 100 plantas.
 - . Com ocorrência do "declínio", proceder a poda para tratamento dos rebrotos com fungicidas.

* Pasta contendo antibiótico associado a benomil ou tiofanato metílico recomendada originalmente para tratamento de lesões de *Botryodiplodia* (Junqueira et al. 1987).

- . Seringais com mais de 3 anos, com crescimento retardado em termos de per^ímetro do caule, com 100% das plantas tendo atingido a altura m^ínima para a enxertia de copa, desde que demonstrada a resposta a poda associada a adubação e aplicação de fungicidas e não ultrapassado o limite de 20cm de per^ímetro no local da enxertia em mais de 30% das plantas.

. AMOSTRAGENS

As avaliações serão baseadas em amostragens de 3 parcelas para cada blo^{co}code um mesmo clone em um mesmo tipo de solo, distribuindo-se as parcelas de modo a situá-las na frente dos blocos, onde é mais fácil o acesso, em posição de distância intermediária e no fundo dos blocos. As parcelas serão constituídas de 100 plantas de uma mesma linha ou de linhas contíguas, sempre elaborando um mapa com a localização das plantas de cada parcela.

ANEXO II

CARACTERÍSTICAS DOS CLONES DE COPA RECOMENDADOS

PA 31 - Dentre os clones de copa recomendados é o que reúne o maior número de informações de desempenho em tricompostos (vide trabalho de Pinheiro *et al.*, deste Seminário, que também contém descrição de importantes características do PA 31). Apresenta resistência horizontal ao *M.ulei*. Baixo pegamento da enxertia em seringais debilitados por doenças. Em amostras de borracha de diferentes clones de painel sob copa de PA 31, da Guamá Agro-Industrial S.A. (Pirelli-Ananindeua, Pará) as características tecnológicas foram encontradas de acordo com os padrões de qualidade exigidos pela Associação Brasileira de Tecnologia da Borracha.

IAN7388-As principais características estão descritas no trabalho de Pinheiro *et al.*, deste Seminário. Em Manaus confirma-se o bom pegamento da enxertia na recuperação de seringais debilitados por doenças. Tem resistência horizontal ao *M.ulei* e tolerância ao *T.cucumeris*. Ainda não foram determinadas as características tecnológicas da borracha desse clone nem de seus tricompostos. Hábito caducifolio em Manaus, em ano com estação seca pronunciada (1986), em contraste com a senescência parcial em Belém.

F 4512- É um clone de seleção primária de *H.benthamiana* usado há vários anos com copa enxertada nas plantações de Belterra em que os tricompostos de F 4512 sobressaíram-se por apresentar a produtividade mais alta. Possui resistência horizontal ao *M.ulei* e boa tolerância ao *T.cucumeris*. Em testes preliminares no seringal Bom Destino, Rio Branco, Acre, imprimiu como copa maior incremento do caule e produção superior ao do IAN 6486, sobre painel de Fx 3899. Em Manaus, resultados preliminares indicam também boa produtividade sobre os painéis de Fx 3899 e IAN 717. Na Fazenda Três Pancadas, em Camamu, Bahia, sobre o painel de FDR 1057, o crescimento do tronco foi igual ao da copa de TP2 e inferior ao de IAN 6486. Em sangria sem estimulação a produção foi maior sob copa de F 4512 porém largamente suplantada com estimulação pela copa de TP2.

Não foram ainda estudadas as características tecnológicas da borracha, mas, como regra geral, as borrachas de *H.benthamiana* são superiores às de *H.pauciflora*. A copa é volumosa e arredondada, de folíolos pequenos, não se tendo registrado danos por ventos. Hábito caducifolio, senescência tardia e gradual. Boa aptidão ao pegamento da enxertia.

IAN6158 - A sua adoção como clone de copa em locais próximos a Manaus foi baseada nos estudos de resistência a raças de *M.ulei* e no seu desempenho em dois ensaios de competição de clones no Campo Experimental do CNPSD, em Manaus. É o único clone descendente de F 4542 (*H.benthamiana*) com resistência horizontal ao *M.ulei*, possuindo também alto nível de tolerância ao *T.cucumeris*. Na sangria em meia espiral com frequência $\frac{d}{3}$ e 4 estimulações anuais a produção registrada no CNPSD é superior a 30 gramas de borracha seca por árvore por sangria. A produção sem estimulação é baixa devido à curta duração do escoamento do látex. As características tecnológicas da borracha são muito boas. Entre os clones testados como copa em Manaus é o que apresenta o maior índice de pegamento da enxertia em seringais debilitados e recuperados com poda, pulverizações intensivas e outros tratamentos culturais, com os clones IAN 717, Fx 3899, Fx 3810, Fx 3864 e IAN 873. Não se dispõe de dados de produção de tricompostos com copa de IAN 6158, porém sua produtividade, sensivelmente maior que a dos clones de *H.pauciflora*, e o crescimento inicial dos tricompostos permitem inferir que o efeito depressivo, se ocorrer, será baixo. O hábito foliar é caducifolio. A copa é de formato oval com boa distribuição e inserção dos galhos e folíolos pequenos.

Px - A denominação Px foi dada na Estação Experimental Djalma Bahia, da CEPLAC, Una, Bahia, a um clone da coleção de *H.pauciflora* trazida de Belém. Assemelha-se muito ao PUA 8. O resultado mais destacado desse clone foi obtido em experimento na E.E. Djalma Bahia, sobre painel de AVROS 1518, com produção de 1.200 Kg/ha no 3º ano de sangria. Ainda não foram testados o grau de resistência a diferentes raças de *M.ulei* e as características tecnológicas da borracha. Em condições de campo em Una e Manaus tem revelado alto nível de resistência às doenças das folhas. Em seringal com enfolhamento medíocre o pegamento da enxertia é baixo nos clones IAN 717, Fx 3810 e Fx 3899. Caso venha a ser confirmada a

sua identidade com o PUA 8, devem ser considerados os resultados obtidos pela FCAP em experimento na Guamã Agroindustrial S.A. (Pirelli) e Ananideua, Pará, onde a produção sobre painel de Fx 3899 é inferior a dos tricompostos desse clone com copas de IAN 6323, IAN 7388 e PA 31. (Vide trabalho de Pinheiro *et al.*, deste Seminário).

IAN 6486 - Complementando a descrição apresentada por Pinheiro *et al.*, neste Seminário, informa-se que o bom pegamento da enxertia em seringais debilitados por doenças é confirmado em Manaus e Rio Branco. No seringal Bom Destino o hábito é caducifolho, não se tendo ainda observado senescência foliar simultânea em Manaus. Não foram ainda determinadas as características tecnológicas de borracha do IAN 6486 nem de seus tricompostos. Tem resistência horizontal ao *M.ulei*. Na Fazenda Três Pancadas, Camamu, Bahia, o alto grau de incidência de *Phytophthora* no painel sob copa de IAN 6486 inviabiliza o emprego dessa copa em áreas favoráveis aos ataques de *Phytophthora* no painel (vide trabalho de Pichon, deste Seminário). Além da Fazenda Três Pancadas, os tricompostos de IAN 6486 mantêm as maiores taxas de crescimento em Belém e Manaus, porém no Seringal Bom Destino os incrementos do tronco são baixos, provavelmente devido a condições do solo. A produção inicial, na Fazenda Três Pancadas, do tricomposto de IAN 6486 com painel de FDR 1057 é inferior a do mesmo clone com copa de F 4512. Com áreas não favoráveis ao ataque de *Phytophthora* no painel, a maior taxa de incremento do tronco do IAN 6486 poderá posteriormente compensar a baixa produção inicial.

IAN 6545- É um híbrido *H. pauciflora* x *H. brasiliensis* (P10 x PB 86). As informações sobre esse clone são também oriundas da Estação Experimental Djalma Bahia, onde foram registradas produções médias dos 3 primeiros anos de sangria ao redor de 400 Kg/ha/ano sobre os painéis de IAN 873, IAN 710, Fx 2804 e AVROS 1301. Não foi ainda estudada a resistência a diferentes raças de *M.ulei*. Em Manaus tem crescimento muito vigoroso em jardim clonal, resistência às raças locais de *M.ulei* e tolerância moderada ao *T. cucumeris*. As características tecnológicas da borracha do IAN 6545 e de seus tricompostos ainda não foram determinadas. Tem bom pegamento na enxertia.