

ALTURA DA ENXERTIA DE COPA EM SERINGUEIRA

Vicente H. de F. Moraes

Embrapa Amazônia Ocidental. Caixa Postal 319, 69011-170, Manaus, Amazonas, Brasil;
vicente@cpaa.embrapa.br

A altura da enxertia de copa em seringueira pode ser fator decisivo do sucesso dessa operação, sob condições de incidência severa de doenças das folhas, como as da bacia central da Amazônia. Com a enxertia de clones resistentes a menor altura que as usualmente adotadas, o período de vulnerabilidade é abreviado. Em teste de três alturas de enxertia, com a copa PA 31 (*Hevea pauciflora*) sobre o tronco de Fx 4098 (*H. brasiliensis*), correspondendo aos tratamentos: A (1,6m a 1,7m), B (2,0m a 2,1m) e C (2,4m a 2,5m), a altura não influenciou na produção de borracha por árvore. Porém, no primeiro ano de exploração, em função da sua maior percentagem de plantas aptas à sangria, a produção por hectare/ano do tratamento A pode ser estimada em mais que o dobro da produção do tratamento C. A copa PA 31 reduziu a Plasticidade Inicial e o Índice de Retenção de Plasticidade, sem atingir os limites mínimos aceitáveis. A Viscosidade Mooney, excessiva no Fx 4098 com copa própria, foi reduzida para valores mais baixos sob a copa de PA 31. As diferenças dessas características entre as três alturas testadas foram menores e menos consistentes que entre as plantas com copa enxertada e com copa própria. Tendo em conta resultados da Indonésia, com copa de *H. brasiliensis*, e as vantagens demonstradas no experimento com PA 31, é recomendada a altura entre 1,7 m e 1,8 m, para a enxertia com copas resistentes ao mal-das-folhas.

Palavras-chave: *Hevea* spp, mal das folhas, borracha, características tecnológicas

Height of rubber crown budding. The height of crown budding may be decisive for the success of this operation, under conditions of severe disease incidence, as in the amazonian central basin. Budding SALB resistant crowns at a lower height than the usually adopted reduces the vulnerable period. In a trial of three budding heights, with PA 31 (*Hevea pauciflora*) as the crown of Fx 4098 (*H. brasiliensis*), corresponding to the treatments: A (1.6m to 1.7m), B (2.0m to 2.1m) and C (2.4m to 2.5m), no influence of the height on the yield per tree was found. However, because of its higher percentage of trees into tapping in the first year, the yield per hectare of the treatment A was more than the double of the treatment C. The Initial Plasticity and the Plasticity Retention Index were reduced under the PA 31 crown, without reaching the lowest acceptable limits. The Mooney Viscosity, exceedingly high in Fx 4098 with its own crown, was reduced to lower values under the budded PA 31 crown. The differences of these characteristics among the three budding heights were lower and less consistent than the differences between the crown budded plants and the Fx 4098 with its own crown. Considering previous results with budded *H. brasiliensis* crowns in Indonesia and the advantages shown in the experiment with PA 31, the height between 1.7 m and 1.8 m is recommended for crown budding with SALB resistant crowns.

Key words: *Hevea* spp, SALB, rubber yield, technological characteristics

Introdução

O intervalo de altura entre 2,1 m e 2,4 m foi recomendado na Malásia, para enxertia em clones de *H. brasiliensis* de alta produtividade, mas suscetíveis à quebra pelo vento, ou a enfermidades das folhas, com copas de clones resistentes, também de *H. brasiliensis* (Yoon, 1975). Em experimentos da Chemara Research Station, na Malásia, a altura média foi de 2,7 m (Tan e Leong, 1976).

Grande parte dos trabalhos publicado sobre enxertia de copa, no Brasil, omite o detalhe da altura da enxertia. A altura média de 2,2 m é registrada por Gomes et al. (1982), Ferraz e Bergamin Filho (1982) e Maia (1982). Souza e Lion (1989) propuseram a adoção do intervalo de 2,3 m a 2,5 m.

Radjino (1969), não encontrou diferença significativa de produção de borracha em função da altura da enxertia de copa, em experimento que incluía 1,7 m como altura mínima. Yoon (1975) não apresentou justificativa para a recomendação do intervalo de 2,1 m a 2,4 m. Em análise retrospectiva de 20 experimentos sobre enxertia de copa na Malásia, Leong e Yoon (1976) deixaram de apresentar os dados de produção do único experimento sobre altura da enxertia, que incluía um tratamento com a enxertia feita a 1,7 m.

Aparentemente, a altura da enxertia de copa foi considerado um fator secundário na Malásia. É provável que na recomendação do intervalo de 2,1 m a 2,4 m, e não de um intervalo mais baixo, tenha sido considerada a fase final de exploração do seringal, com corte ascendente, o qual seria dificultado pela maior proximidade da superfície irregular do tecido de união do enxerto. Souza e Lion (1989) argumentaram que o intervalo de 2,2 m a 2,5 m permitiria melhor ventilação sob as copas, reduzindo a umidade que favorece a incidência de doenças do painel de sangria.

Verifica-se assim, que a escolha da altura para a enxertia de copa, nas áreas sujeitas a surtos epidêmicos do mal-das-folhas (*Microcyclus ulei*), da Amazônia e do litoral sul da Bahia, não foi baseada em resultados experimentais. Porém, ao contrário do sudeste da Ásia, a antecipação da enxertia de copa, nessas duas regiões do Brasil, pode tornar-se um fator decisivo do sucesso, face ao risco da incidência de graves enfermidades das folhas, nas plantas jovens dos clones de painel, antes da enxertia de copa, além disso há vantagens intrínsecas à maior facilidade de execução da enxertia a menor altura.

A enxertia com copas resistentes ao mal-das-folhas é a única medida disponível para a remoção do impedimento imposto por essa enfermidade à heveicultura nas áreas amazônicas sem estação seca

pronunciada (Vieira, 1989 ; Pinheiro et al, 1989; Junqueira Moraes e Lima, 1989; Souza e Lion, 1989) Com essa finalidade devem ser utilizados clones de copa com resistência estável ao *M. ulei*, como os de *H. pauciflora*, *H. benthamiana*, ou, de preferência, os híbridos *H. pauciflora x H. guianensis var marginata*, de obtenção mais recente (Moraes, 2000).

Quanto à produção em função da altura, tais clones poderiam dar resultados divergentes dos obtidos por Radjino (1969), com copas de *H. brasiliensis*, o que constitui razão adicional para medir experimentalmente os efeitos da altura da enxertia de copa nas condições da Amazônia sempre úmida. Além do efeito da altura da enxertia sobre a produtividade, é importante também determinar que influência a altura da enxertia pode exercer sobre as características tecnológicas da borracha. Sem levar em conta a altura da enxertia, tais alterações foram demonstradas como aceitáveis, com copas de *H. brasiliensis* (Tan e Leong, 1976 e Leong et al. 1986), e de *H. pauciflora* (Souza e Lion, 1982).

Com essa finalidade, foi instalado um experimento em Manaus, cujos resultados até o início da exploração foram relatados por Moraes (1995). Neste trabalho são apresentados os resultados dos cinco primeiros anos de sangria desse experimento.

Material e Métodos

O experimento foi iniciado em junho de 1988, no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus, com o plantio de mudas em sacos de plástico, com 2 lançamentos foliares, do clone Fx 4098, no espaçamento de 7m x 3m

O solo onde o experimento foi instalado é um Latossolo Amarelo muito argiloso, desmatado em 1960, cujo grau de esgotamento de nutrientes e de compactação apenas permitia o crescimento de plantas herbáceas, com dominância de capim taripucu (*Paspalum virgatum*) e maria-mole (*Commelina erecta*), espécie indicadora de má drenagem.

Foram testados como copas os clones PA 31 (*H. pauciflora*) e IAN 6158 (*H. brasiliensis x H. benthamiana*), enxertados a 3 alturas: A) 1,6 m a 1,7 m; B) 2,0 m a 2,1 m, e C) 2,4 m a 2,5 m. A enxertia foi feita no caule com casca verde, abaixo do último, ou do penúltimo lançamento. O ensaio foi instalado em parcelas de 24 plantas, com 4 repetições e bordadura simples, comum para o experimento. A decapitação dos enxertos foi feita aos 30 dias após a enxertia. Os tratos culturais aplicados foram descritos por Moraes (1955).

As plantas enxertadas com copa de IAN 6158 não chegaram a atingir o tamanho mínimo para o início da sangria aos seis anos e meio após o plantio, em janeiro de 1955, (Moraes, 1955), quando a sangria foi iniciada nos tratamentos com a copa PA 31, com o tratamento A (1,6 m a 1,7 m) apresentando 69,6 % de plantas aptas à sangria e os tratamentos B (2,0 m a 2,1 m) e C (2,4 m a 2,5 m), respectivamente, 49,5 % e 26,7%. As densidades dos tratamentos A, B e C, nessa fase, correspondiam a 403, 412 e 396 plantas/ ha, respectivamente (Moraes, 1995).

A sangria foi feita no sistema $\frac{1}{2}$ S d/3 6d/7 12m/y, Et. 2,5 Pa (1, 1), 6/y, iniciada a 1,5m do solo, no painel BO 1, com coagulação do látex na tigela. Os coágulos de todas as sangrias foram pesados mensalmente, por parcela, após secagem ao ar até peso constante e calculada a produção por árvore por sangria (g/a.s.) de cernambi seco ao ar. As médias anuais de g/a.s. foram submetidas à análise da variância e ao teste F a 5%.

No início da sangria foi medido o perímetro do caule a 1,5 m do solo, com medições subsequentes ao final de cada ano de sangria, quando foram incluídas na sangria as plantas que haviam atingido 45 cm de perímetro do caule a 1,5 m do solo e recalculadas as percentagens de plantas em sangria. Dos perímetros médios foram calculados os incrementos anuais, submetidos ao mesmo tratamento estatístico dos dados de produção de borracha.

Ao final do primeiro ano de sangria foi medida a percentagem do comprimento de corte seco, de acordo com Dintinger, Nicolas e Nouy (1981).

Amostras de borracha crua, para análise das características tecnológicas, foram obtidas de sangrias durante 3 meses do painel BO 2, aberto a 1,5 m do solo, no mesmo sistema de sangria do painel BO 1. Ao final do 3º mês foram colhidas amostras de 500 mL de látex das três primeiras repetições do experimento, dos tratamentos A, B, e C.

Para comparação com a borracha do Fx 4098 com copa própria, foram colhidas amostras de três repetições de seis plantas desse clone, da bordadura de um ensaio

de avaliação de clones, em solo idêntico ao do ensaio da altura da enxertia e com procedimentos idênticos de sangria e coleta de amostras. Nessa bordadura de Fx 4098 não ocorre ataque severo do mal-das-folhas, devido à melhor exposição aos ventos.

No laboratório as amostras foram diluídas com 500 mL de água limpa, de torneira, e adicionados, com leve agitação, 15 mL de ácido acético a 5%. A seguir o látex foi transferido para bandejas de alumínio, deixadas em posição horizontal até a manhã do dia seguinte, quando os coágulos foram prensados na própria bandeja, lavados várias vezes com água de torneira e colocados a secar à sombra por 5 dias. A secagem foi completada com 12 horas em estufa, a 65° C.

A determinação das características tecnológicas foi feita no laboratório da QR – Borrachas Quirino Ltda, de Cedral, São Paulo, por cortesia da empresa. Foi determinada a Viscosidade Mooney, a Plasticidade Inicial (P 0) e a Plasticidade Final (P 30), das quais foi calculado o Índice de Retenção de Plasticidade (IRP).

Resultados e Discussão

a) Produção e percentagem de plantas aptas à sangria.

Em nenhum dos 5 anos de sangria foram encontrados valores significativos de F a 5%, entre as médias anuais de produção por árvore por sangria nas diferentes alturas de enxertia (Tabela 1). Entretanto, em função das percentagens de plantas aptas à sangria, relatadas por Moraes (1995), a produção em kg/ha do tratamento A, no primeiro ano, foi mais que o dobro da produção do tratamento C, que apresentava apenas 26,7% de plantas aptas à sangria.

No início do segundo ano, as percentagens de plantas em sangria foram de 92,3 no tratamento A, 88,5 no tratamento B e 53,4 no tratamento C, que, desse modo, só teria entrado em sangria comercial aos sete anos e meio.

Tabela 1 - Produção média anual de cernambi seco ao ar, em gramas/árvore/sangria (g.a.s.), da combinação copa/painel PA 31/Fx 4098, com a copa enxertada a três alturas.

Altura (m)	Anos					Médias
	1995	1996	1997	1998	1999	
1,6m a 1,7m	26,2 n.s.	36,1 n.s.	42,5 n.s.	44,0 n.s.	48,3 n.s.	39,8 n.s.
2,0m a 2,1m	28,5 n.s.	37,2 n.s.	41,8 n.s.	47,1 n.s.	46,1 n.s.	40,1 n.s.
2,4m a 2,5m	25,4 n.s.	36,8 n.s.	43,4 n.s.	45,9 n.s.	47,4 n.s.	39,9 n.s.

n.s. = Não significativo pelo teste F a 5%. C.V. = 28,3%

O atraso do crescimento inicial e a quebra de brotações novas dos enxertos de copa, na enxertia feita a 1,7 m, comparada a 2,2 m e 2,7 m, relatados por Leong e Yoon (1976), foram devidas à decapitação simultânea dos enxertos feitos nessas três alturas, de sorte que nos enxertos mais baixos a brotação ocorreu no caule mais grosso, o que retarda a soldadura do enxerto ao redor do caule e os ventos causam maior oscilação das brotações, devido à pouca flexibilidade do caule, provocando a ruptura no tecido de união ainda fraco. Com a decapitação após o pegamento dos enxertos feita no presente trabalho, a soldadura ao redor do caule ainda fino é mais rápida e a antecipação da formação das novas copas promove retomada mais rápida do incremento radial do caule, assegurando vantagem para os enxertos feitos mais cedo, a menor altura.

No tratamento C as diferenças foram acentuadas pela progressiva incidência da mancha areolada (*Tanathephorus cucumeris*) no Fx 4098 antes da enxertia, que resultou em baixo índice de pegamento dos enxertos, exigindo vários repasses de enxertia, com acréscimo de custo (Moraes, 1995). A diferença na percentagem de plantas aptas à sangria entre os tratamentos A e B, cuja enxertia foi feita com inóculo ainda baixo de *Tanathephorus cucumeris* (Moraes, 1995), mostra de modo inequívoco a redução do período de imaturidade com a enxertia mais baixa.

b) Incrementos do caule

Os incrementos anuais, durante os 5 anos de avaliação da produção, foram relativamente altos (Tabela 2), também sem diferença significativa entre os tratamentos, pelo teste F a 5 %.

Mesmo na fase de exploração, o crescimento sob a copa PA 31 foi muito maior que sob a copa IAN 6158. Embora tenha ocorrido quebra de resistência do IAN 6158 ao mal-das-folhas (Gasparotto et al., 1992), a incidência dessa doença não foi alta. A alta frequência de morte regressiva dos ramos da copa IAN 6158 e as folhas pequenas, com sintomas de deficiência múltipla de

nutrientes, sugerem que o melhor crescimento sob a copa PA 31 deve-se à sua maior rusticidade e melhor adaptação a solos mal drenados, como o da área do experimento.

c) Percentagem do comprimento de corte seco.

Ao final do primeiro ano de sangria foram registradas as médias de 23,9%, 15,5% e 20,3% de comprimento de corte seco, respectivamente nos tratamentos A, B e C. Por coincidência, no tratamento A, que apresentou a maior incidência de corte seco, ocorreu uma parcela com ausência de corte seco, o que demonstra que houve grande dispersão dos dados, que não se aproximam da distribuição normal, inviabilizando a aplicação dos modelos clássicos de análise estatística. No tratamento B, o valor mais baixo foi de 3,8% e o mais alto, de 37,5%, e, respectivamente de 11,1% e 29,4% no tratamento C. Deixou de ser feita a determinação das percentagens de comprimento do corte seco a partir do segundo ano de sangria, por não ter sido observado visualmente o agravamento desse problema e não ter ocorrido novos casos de redução brusca de produção devida ao secamento.

d) Características tecnológicas da borracha.

A Tabela 3 apresenta os resultados das determinações da Plasticidade Inicial (P 0), do Índice de Retenção de Plasticidade (IRP) e da Viscosidade Mooney. Nesse quadro foram omitidos os dados da Plasticidade Final (P 30), utilizados para o cálculo da IRP.

O IRP e a P0 da borracha do Fx 4098 com a copa PA 31, nas três alturas de enxertia, foram mais baixas que a do Fx 4098 com copa própria, porém ainda superiores aos limites de 50 e 30, respectivamente de IRP e P0, estabelecidos para a classificação do Granulado Escuro Brasileiro, tipo 1. Resultados semelhantes foram relatados por Lion, Castagnola e Souza (1982), para vários clones de painel com a copa PA 31.

Houve diferença significativa dessas características em pelo menos uma das alturas testadas. O IRP foi mais baixo na enxertia entre 1,6 m e 1,7 m, sem diferença significativa entre as outras duas alturas, o que poderia

Tabela 2 - Incrementos de perímetro do caule (cm), a 1,5 m do solo, durante os cinco anos de sangria.

Altura (m)	Anos					Médias
	1995	1996	1997	1998	1999	
1,6m a 1,7m	5,4 n.s.	4,8 n.s.	6,1 n.s.	5,9 n.s.	5,7 n.s.	5,9 n.s.
2,0m a 2,1m	3,9 n.s.	4,5 n.s.	4,7 n.s.	6,3 n.s.	4,3 n.s.	5,5 n.s.
2,4m a 2,5m	4,1 n.s.	5,9 n.s.	5,1 n.s.	6,1 n.s.	5,5 n.s.	5,3 n.s.

n.s. = Não significativo pelo teste F a 5%. C.V. = 32,1 %

Tabela 3 - Características tecnológicas da borracha do clone Fx 4098 com copa própria e da combinação copa/painel PA 31/Fx 4098, com a copa enxertada a três alturas. PO = Plasticidade Inicial; IRP = Índice de Retenção de Plasticidade.

Amostra	PO	IRP	Viscosidade Mooney
Fx 4098 Com copa própria	64,3 a	88,8 a	-
PA 31/Fx 4098 1,6m a 1,7m	46,0 b	73,2 c	84,7 a
PA 31/Fx 4098 2,0m a 2,1m	37,3 c	79,5 b	75,7 b
PA 31/Fx 4098 2,4m a 2,5m	46,0 b	80,8 b	72,4 c

Letras diferentes em seguida aos valores de PO e IRP indicam diferença significativa a 1% pelo teste de Tuckey e a 5%, pelo mesmo teste, para os valores de Viscosidade de Mooney.

CV de PO = 10,54%; CV de IRP = 19,29%; CV de Viscosidade de Mooney = 31,76%

ser interpretado como um efeito mais acentuado de redução do IRP com a enxertia mais baixa. Essa tendência não foi verificada para a PO, cujo valor mais baixo é do intervalo intermediário (2,0m a 2,1m).

A borracha do Fx 4098 com copa própria apresentou viscosidade tão alta que causou a ruptura do rotor do viscosímetro, impossibilitando sua determinação. Houve portanto, nesse caso, um efeito benéfico das copas enxertadas. Entretanto, é necessário verificar se a viscosidade excessiva é uma característica própria do Fx 4098, ou devida a condições locais específicas.

A alteração da viscosidade é o efeito das copas enxertadas sobre as características da borracha do clone de painel posto em maior evidência (Tan e Leong, 1976; Leong e Yoon, 1976; Leong et al., 1986; Simmonds, 1988). Leong et al (1986) demonstraram que as copas enxertadas, cuja borracha é de baixa viscosidade, reduzem a viscosidade da borracha de clones com valores altos e médios dessa característica. Por outro lado, clones com borracha de alta viscosidade, quando enxertados como copa, aumentam a viscosidade de clones de painel com borracha de baixa e média viscosidade. Assim os autores deduziram que a viscosidade das combinações copa/painel pode ser prevista, com base nos valores de viscosidade dos clones componentes de cada combinação.

A alta concordância desse efeito com o modelo aditivo é interpretada por Simmonds (1998) como resultado de um certo grau de mistura do látex do clone de painel com o látex do clone de copa. Essa mistura deve ocorrer

devido à “área de reequilíbrio” (Lustinec et al., 1966), que se estende até à copa, com movimento lento do látex.

A coleta das amostras obtidas da sangria do início do painel BO 2, a 1,5m do solo, e, conseqüentemente, mais próxima da união do enxerto de copa, levou em conta esse efeito, para assegurar condições favoráveis a maior alteração das características tecnológicas analisadas.

Como houve redução da viscosidade sob a copa PA 31, a viscosidade da borracha dessa copa deve ser mais baixa que a do Fx 4098, mas a redução deveria ter sido maior na enxertia a menor altura, em que as copas ficam mais próximas da “área drenada”, porém foi observado o inverso. As reduções foram proporcionais à altura da enxertia (Tabela 3), mostrando que o processo pode ser mais complexo que o proposto por Simmonds (1988).

Os resultados demonstram ser vantajosa a enxertia na menor altura (1,6 m a 1,7 m), tendo em conta a ausência de efeito sobre a produção ou de alterações das características tecnológicas que comprometam a classificação, bem como as vantagens dessa menor altura, de redução de custo e do período de imaturidade, evidenciadas por Moraes (1995).

Para evitar que a união do enxerto fique muito próxima da extremidade mais alta do corte iniciado a 1,5 m do solo, recomenda-se a adoção da faixa de 1,7 m a 1,8 m. Trata-se, evidentemente, de recomendação para a maioria das plantas a serem enxertadas. Em um certo número de plantas haverá necessidade de adotar alturas um pouco acima ou abaixo desse intervalo, como no caso da necessidade de mais de um repasse da enxertia.

Não houve diferença em altura da copa das plantas adultas com a enxertia a diferentes alturas, não havendo, portanto, influência na ventilação abaixo das copas, como previsto por Souza e Lion (1989). Por outro lado, a presumível vantagem da enxertia mais alta, para facilitar o corte ascendente, não se aplica a copas enxertadas de *H. pauciflora*, ou de seus híbridos, porque a maior parte da área drenada seria situada no clone de copa, cuja produção de borracha é baixa e de qualidade inferior (Wisniewski e Melo, 1986)

Os resultados idênticos quanto ao efeito da altura da enxertia sobre a produção, com copas de *H. brasiliensis* (Radjino, 1969) e com a copa PA 31, indicam que esse resultado pode ser estendido a outras combinações copa/painel, sendo necessário, entretanto, determinar as características tecnológicas de novas combinações copa/painel que vierem a destacar-se em vigor e produtividade.

Conclusões

A altura da enxertia de copa do clone PA 31, de *H. pauciflora*, sobre o painel do clone de *H. brasiliensis* Fx 4098, não influenciou na produção de borracha por árvore.

Os valores da Plasticidade Inicial, do Índice de Retenção de Plasticidade e da Viscosidade Mooney, com a copa PA 31 enxertada a diferentes alturas, situaram-se dentro dos limites estabelecidos para a classificação da borracha como Granulado Escuro Brasileiro tipo 1.

A redução da altura da enxertia de copa para cerca de 1,7 m resulta em apreciável redução do período de imaturidade e aumento de produção de borracha por hectare, no primeiro ano de exploração.

Literatura Citada

- DINTINGER, J.; NICOLAS, D.; NOUY, B. 1981. Nouveaux critères de selection precoce de *l'Hevea*. Definition et premières résultats. *Révue Générale des Caoutchoucs et Plastiques* 58 (609): 85-91
- FERRAZ, E. C.; BERGAMIN FILHO, A. 1982. A utilização da enxertia de copa por heveicultores do sul da Bahia. *In* Seminário sobre Enxertia de Copa de Seringueira, 1, Brasília, 1981. Anais. Brasília, SUDHEVEA. pp. 58-64.
- GASPAROTTO, L. et al. 1992. Surto do mal das folhas (*Microcyclus ulei*) em seringal enxertado com copa do clone IAN 6158 em Manaus, AM. *Fitopatologia Brasileira* nº 17: p. 192. (Resumo).
- GOMES, A. R. S.; VIRGENS FILHO, A. de C. ; MARQUES, J. R. B. 1982. Performance de algumas combinações (clones de copa x painel) em seringueira. *In* Seminário sobre Enxertia de Copa de Seringueira. 1, Brasília, 1981. Anais. Brasília, SUDHEVEA. pp. 40-51
- JUNQUEIRA, N. T. V.; MORAES, V. H. de F.; LIMA, I. M. P. M. 1989. Comportamento de alguns clones de copa em relação às principais doenças da seringueira. *In* Enxertia de Copa em Seringueira. Manaus, SUDHEVEA. pp. 82-92.
- LEONG, W.; YOON, P. K. 1976. RRIM crown budding trials. Progress Report. *In* Rubber Research Institute of Malaysia Planter's Conference. Kuala Lumpur. 1976. Proceedings. Kuala Lumpur, RRIM. pp. 87-115
- LEONG, W. et al. 1986. Modification of the Mooney viscosity and other rubber properties by crown budding. *Planter's Bulletin* nº 186: 29-37.
- LION, A.; CASTAGNOLA, J.R.; SOUZA, M. I. T. 1982. Observações de campo sobre a enxertia de copa na Guamá Agro-Industrial S/A. *In* Seminário sobre Enxertia de Copa de Seringueira. 1, Brasília, 1981. Anais. Brasília, SUDHEVEA. pp. 82-91.
- LUSTINEC, J.; CHUM, C. K.; RESING, W. L. 1966. L'aire drainée chez les jeunes arbres de *l'Hevea brasiliensis*. *Révue Générale des Caoutchoucs et Plastiques* 43(10): 1343-54.
- MAIA, F. Z. 1982. A experiência da Cultrosa com a enxertia de copa. *In* Seminário sobre Enxertia de Copa de Seringueira. 1, Brasília, 1981. Anais. Brasília, SUDHEVEA. pp. 65-81
- MORAES, V. H. de F. 1995. Altura da enxertia de copa da seringueira. Efeitos sobre o crescimento e o custo da enxertia. Manaus, CPAA. Pesquisa em Andamento nº 98. 6p.
- MORAES, V. H. de F. 2000. Avaliação preliminar de clones de copa de seringueira. *Agrotrópica (Brasil)* 12(1): 41- 44.
- PINHEIRO, E. et al. 1989. A enxertia de copa na formação de seringais de cultivo nos trópicos úmidos da Amazônia. *In* Enxertia de Copa em Seringueira. Manaus, SUDHEVEA. pp. 63-81.
- RADJINO, R. J. 1969. Effect of *Oidium* and *Dothidella* resistant crowns on growth and yield of *Hevea brasiliensis*. *Journal of the Rubber Research Institute of Malaysia* 21(1): 21-27.
- SIMMONDS, N. W. 1988. A reexaminations of some grafting experiments with rubber. *Journal of Natural Rubber Research* 3(1): 30-41.
- SOUZA, M. I. R.; LION, A. 1989. Observações de campo na Guamá Agro Industrial S/A (Grupo Pirelli). *In* Enxertia de Copa em Seringueira. Manaus. SUDHEVEA. pp. 21-27.
- TAN, T.; LEONG, T. T. 1976. Chemara crown budding trials. *In* Rubber Research Institute of Malaysia Planter's Conference. Kuala Lumpur, 1976. Proceedings. Kuala Lumpur, RRIM. pp. 116-128.
- VIEIRA, A. N. 1989. Informações preliminares sobre enxertia de copa. *In* Enxertia de Copa em Seringueira. Manaus, SUDHEVEA. pp. 9-15.
- WISNIEWSKI, A.; MELO, C. F. M. de. 1986. Borrachas naturais brasileiras. VI. Borrachas do gênero *Hevea*. Belém, EMBRAPA/CPATU. Série Documentos nº 38, 36p.
- YOON, P. K. 1975. Technique of crown budding. Kuala Lumpur, Rubber Research Institute of Malaysia. 27p.