

Desempenho de Seringueira em Sistema de Tricompostos no Sudoeste do Estado de Mato Grosso



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 106

Desempenho de Seringueira em Sistema de Tricompostos no Sudoeste do Estado de Mato Grosso

*Larissa Alexandra Cardoso Moraes
Vicente Haroldo de Figueiredo Moraes
(in memoriam)
Adônis Moreira
Ailton Vitor Pereira
Nilson Pereira de Souza
Roberto Yoshitami Yokoyama
Josefino de Freitas Fialho
Everton Rabelo Cordeiro*

Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM 010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

<http://www.cpaa.embrapa.br>

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *André Luiz Atroch, Edsandra Campos Chagas, Jony Koji Dairiki, José Clério Rezende Pereira, Kátia Emídio da Silva, Lucinda Carneiro Garcia, Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa, Maria Perpétua Beleza Pereira, Rogério Perin, Ronaldo Ribeiro de Moraes e Sara de Almeida Rios.*

Revisor de texto: *Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa*

Diagramação: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Capa: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Fotos da capa: *Ailton Vitor Pereira e Neuza Campelo*

1ª edição

1ª impressão (2013): 300

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa Amazônia Ocidental.

Desempenho de seringueira em sistema de tricompostos no sudoeste do Estado de Mato Grosso / Larissa Alexandra Cardoso Moraes ... [et al.]. – Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2013.

43 p. : il. color. – (Documentos / Embrapa Amazônia Ocidental, ISSN 1517-3135; 106).

1. Seringueira. 2. Enxertia de copa. I. Moraes, Larissa Alexandra Cardoso. II. Moraes, Vicente Haroldo de Figueiredo. III. Moreira, Adônis. IV. Pereira, Ailton Vitor. V. Souza, Nilson Pereira de. VI. Yokoyama, Roberto. VII. Fialho, Josefino de Freitas. VIII. Rabelo, Everton Cordeiro. IX. Série.

CDD (21. ed.) 633.8952

© Embrapa 2013

Autores

Larissa Alexandra Cardoso Moraes

Engenheira agrônoma, D.Sc. em Energia Nuclear na Agricultura, pesquisadora da Embrapa Soja, Londrina, PR.

Vicente Haroldo de Figueiredo Moraes

(in memoriam)

Adônis Moreira

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Energia Nuclear na Agricultura, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR.

Ailton Vitor Pereira

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Agronomia (Fitotecnia), pesquisador da Embrapa Produtos e Mercado, Goiânia, GO.

Nilson Pereira de Souza

Geógrafo, B.Sc. em Geografia, Guaporé Pecuária S/A, Pontes e Lacerda, MT.

Roberto Yoshitami Yokoyama

Engenheiro agrônomo, B.Sc. em Agronomia, Diretor de Meio Ambiente da Guaporé Pecuária S/A, Pontes e Lacerda, MT.

Josefino de Freitas Fialho

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Microbiologia Agrícola, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Everton Rabelo Cordeiro

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Agronomia (Fitotecnia), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

Apresentação

A cultura da seringueira tem, desde a descoberta das Américas por Cristóvão Colombo, desempenhado importante papel no mundo civilizado. Sua impressionante capacidade elástica e impermeabilizante despertou curiosidade e, com o advento da industrialização, passou a ser amplamente utilizada, principalmente na indústria automobilística, sintonizando-se definitivamente com a vida moderna, por sua ampla versatilidade no desenvolvimento de mais de 40 mil produtos a partir de sua matéria-prima, o látex natural.

No Brasil a seringueira desenvolveu a maior região, a Amazônica, e alavancou a economia entre os séculos XIX e XX. Porém, no momento em que se iniciou a produção em outros continentes, a cultura encontrou o maior percalço, que foi o surgimento do mal-das-folhas – doença fúngica que dizimou todos os plantios dessa região. Esse mal coevoluiu com a seringueira e, dadas as condições ambientais tropicais, impediu todo e qualquer esforço despendido para combatê-lo até então, fazendo com que o plantio fosse deslocado para outras regiões no Brasil – as áreas de escape – onde a doença não conseguia se manifestar de forma agressiva a ponto de causar a morte das plantas, como ocorria no Norte do País.

Por mais de 20 anos, a Embrapa Amazônia Ocidental envidou esforços no desenvolvimento de uma tecnologia capaz de permitir que a seringueira pudesse ser cultivada em sua região de origem. Essa tecnologia, chamada de tricomposto, permite o uso de dois enxertos sucessivos em uma mesma planta, um painel comprovadamente produtivo e uma copa resistente à ação do mal-das-folhas, cujo resultado é a elevada produção e qualidade do látex.

Em parceria com a Fazenda Triângulo, em Pontes e Lacerda, MT, a Embrapa testou várias combinações de tricomposto, sendo demonstrado, nesta publicação, que o plantio de seringueira é viável em sua região de origem, no momento em que a demanda pela borracha natural não para de crescer e atende, assim, ao apelo de uma agricultura moderna voltada ao compromisso de produção de qualidade com garantia de recursos naturais para as gerações vindouras.

Luiz Marcelo Brum Rossi
Chefe-Geral

Sumário

Desempenho de Seringueira em Sistema de Tricompostos no Sudoeste do Estado de Mato Grosso.....	9
Resumo.....	9
Introdução.....	10
Utilização da enxertia de copa na heveicultura.....	12
Enxertia de copa como solução do problema do mal-das-folhas.....	15
Cultivo e pesquisa de seringueira com enxertia de copa em Pontes e Lacerda – MT.....	16
Primeiro ensaio.....	17
Segundo ensaio.....	26
Considerações finais.....	37

Agradecimentos.....38

Referências.....39

Desempenho de Seringueira em Sistema de Tricompostos no Sudoeste do Estado de Mato Grosso

Larissa Alexandra Cardoso Moraes

Vicente Haroldo de Figueiredo Moraes

(in memoriam)

Adônis Moreira

Ailton Vitor Pereira

Nilson Pereira de Souza

Roberto Yoshitami Yokoyama

Josefino de Freitas Fialho

Everton Cordeiro Rabelo

Resumo

O mal-das-folhas, causado pelo fungo *Microcyclus ulei*, é a principal doença da seringueira, ainda restrita ao continente americano, e tem frustrado todas as tentativas de cultivo da *Hevea brasiliensis* em regiões com distribuição de chuvas durante todo o ano ou em áreas de transição desse ecossistema. Com a utilização de copas com outras espécies de *Hevea* e/ou híbridos está sendo possível o cultivo na região, com alta produtividade e bom índice de pegamento de enxertia. Para verificar o desempenho de tricompostos no Município de Pontes e Lacerda, localizado na região Sudoeste do Estado de Mato Grosso, foram realizados dois experimentos: a) clones de copa: PA 31, CNS AM 7665, IAN 6158, IAN 6486, IAN 6543, IAN 6545 e IAN 7388 enxertados sobre o clone RRIM 600; e b) doze combinações entre três clones de *H. brasiliensis* como painel (PB 311, PB 314 e RRIM 600) e quatro clones de copa: IAN 6543 (*H. pauciflora* × *H. brasiliensis*), IAN 6158 (*H. brasiliensis* × *H. benthamiana*), F 4512 (*H. benthamiana*) e MDF 180 (*H. brasiliensis*). Os resultados obtidos demonstram que os

clones RRIM 600, PB 311 e PB 314 mostraram-se adequados como painel, com níveis competitivos de produtividade de borracha por planta e por hectare e porcentagens aceitáveis de plantas em sangria e com painel seco. Devido ao efeito depressivo na produção de borracha dos clones de painel testados, ficam descartados os clones de copa PA 31 e CNS AM 7665 e F 4512. No Ensaio 1, os clones de copa IAN 6543, IAN 6486 e IAN 6545 propiciaram, respectivamente, 43,20%, 30,70% e 20,70% de ganhos em relação ao clone RRIM 600 com copa própria. No Ensaio 2, independentemente do clone de painel, PB 311 ou RIM 600 ou PB 314, o clone de copa IAN 6543 propiciou incrementos médios, acima de 20% em relação aos respectivos clones de painel. Quanto aos estandes e distribuição espacial, o clone de copa IAN 6543, embora tenha proporcionado ganho de 13,13% em relação RRIM 600 de copa própria, teve a sua produtividade reduzida em 21% quando cultivado em fileiras duplas. A utilização de clones de copas resistentes e perenefólias constitui estratégia adequada na prevenção de doenças foliares, principalmente as fúngicas que incidem sobre folhas novas, pois dessa maneira a planta nunca estará totalmente vulnerável e terá grande capacidade de recuperação em época e condição climática mais favoráveis.

Introdução

Na Amazônia, a seringueira (*H. brasiliensis* (Willd. ex Adr. de Juss.) Müell. Arg. encontra condições climáticas favoráveis ao seu crescimento e à produção de látex durante o ano inteiro (MORAES, 1997). Porém, tais condições são também suscetíveis a surtos severos do mal-das-folhas, causado pelo fungo *M. ulei* (P. Henn.) v. Arx, considerado uma das dez doenças mais destrutivas de plantas. Tal fato tem frustrado, desde o início do século passado, as tentativas do estabelecimento da heveicultura comercial na região, apesar dos esforços da pesquisa em termos de melhoramento genético e controle químico da doença (MORAES, 1997).

Após o fracasso de cultivos na região amazônica, a heveicultura expandiu-se no Brasil nas "áreas de escape" do Centro-Oeste, Sudeste e na parte sul dos estados do Pará e Maranhão, onde ocorrem pelo menos dois meses consecutivos com umidade relativa média do ar inferior a 60%, impedindo surtos da doença no período anual de troca de folhas das plantas. Apesar dessa vantagem, há atraso no crescimento e redução da produção por deficiência hídrica ou térmica nas regiões que apresentam condições favoráveis à ocorrência de áreas de escape, além do crescente ataque de ácaros e percevejo-de-renda (*Leptopharsa heveae* Drake & Poor).

Nas áreas de escape, além do reenfolhamento total que ocorre nos meses de junho a agosto (dependendo do clone, do ataque de pragas e das condições climáticas de cada ano), as seringueiras adultas normalmente emitem mais dois ou três lançamentos foliares durante a estação chuvosa (que se estende de outubro a abril), os quais são geralmente atacados pelo mal-das-folhas e pela antracnose causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., nos períodos de alta precipitação e elevada umidade do ar. A incidência de doenças e os danos causados nesse período podem ser agravados quando as plantas são parcialmente ou totalmente desfolhadas por ácaros ou pelo percevejo-de-renda. A emissão (natural ou induzida pelo ataque de pragas) de novas folhas de clones suscetíveis, durante o período chuvoso, favorece a reprodução natural do *M. ulei* e o aparecimento de novas raças mais adaptadas que poderão constituir ameaça futura ao reenfolhamento do seringal durante a estação seca e/ou fria. Gasparotto e Junqueira (1994) encontraram isolados capazes de esporular com apenas três horas de orvalho nas folhas ou a 16 °C, podendo adaptar-se às condições encontradas nas áreas de escape. Além da ameaça futura por *M. ulei*, pode ocorrer o aumento da incidência e dos danos causados pelo fungo *Oidium heveae* no reenfolhamento anual do seringal, requerendo controle químico. Portanto, a enxertia de copa representa uma tecnologia de reserva, caso o *M. ulei* ultrapasse a barreira climática existente nessas áreas, ou ainda, em um contexto

mais global, se ocorrer a introdução desse patógeno no Sudeste da Ásia, a maior região produtora de borracha natural (MORAES, 1997; MORAES et al., 2008). Adicionalmente, a enxertia de copa com clones híbridos entre *H. pauciflora* e outras espécies de *Hevea* contribui para evitar ou atenuar a incidência de outras doenças de importância secundária (oídio e antracnose) e também os danos causados por pragas (percevejo-de-renda e ácaros), porque as plantas são perenifólias e resistentes, renovando gradativamente a folhagem ao longo do ano e permanecendo enfolhadas durante o ano todo.

Fora das áreas de escape, a enxertia de copa com clones resistentes apresenta-se como uma solução disponível para a heveicultura na região tropical úmida, incluindo: sul da Bahia, Espírito Santo, região amazônica e Vale do Ribeira, no litoral paulista (MORAES, 1997).

Utilização da enxertia de copa na heveicultura

Na Malásia e na Índia, a enxertia de copa é utilizada no cultivo de seringueira para a solução de problemas menos graves que o mal-das-folhas, como suscetibilidade à quebra das copas pelo vento e outras enfermidades das folhas (TAN; LEONG, 1977; CROWN..., 1987). Nesses países, os clones utilizados como copas enxertadas são de *H. brasiliensis*, sendo registrados, inclusive, aumentos de produtividade com o uso de copas enxertadas (YOON, 1973). A produção de borracha do Equador é proveniente de doze mil hectares de seringais com copas enxertadas com clones de *H. brasiliensis* resistentes às raças locais de *M. ulei*, os quais foram dizimados por outras raças do fungo em cultivos realizados noutras regiões da Amazônia.

Para viabilizar o cultivo comercial na Amazônia Brasileira, vários estudos foram realizados, mas com resultados pouco animadores: a pesquisa visando à obtenção de clones resistentes e produtivos foi ineficaz, por causa do longo ciclo da cultura e do seu melhoramento genético, associado à constante quebra da resistência ocasionada pela

grande variabilidade e mutabilidade do *M. ulei* (SOUSA; MORAES, 2001). A substituição das copas suscetíveis por clones de copa resistentes, testados desde 1942, nos trabalhos iniciados nas antigas plantações da Ford, em Fordlândia-PA (PINHEIRO et al., 1989), utilizando clones de *H. pauciflora* e de *H. benthamiana* Müell. Arg., mostrou baixo índice de pegamento dos enxertos e menor produtividade de borracha seca. Testes em plantios na região sul da Bahia, com híbridos de copas enxertadas de *H. brasiliensis* x *H. benthamiana*, tiveram a resistência quebrada (DUNHAM et al., 1982; MAIA, 1982).

Novas tentativas foram realizadas para recuperação de plantios jovens de *H. brasiliensis* na Amazônia pela enxertia de copa com clones selecionados de *H. pauciflora*, de resistência estável (SOUZA; LION, 1989). O insucesso, nesse caso, se deu não pela ação do fungo *M. ulei*, mas em razão dos baixos índices de pegamento da enxertia, com exceção de um bloco com 180 hectares da plantação da Pirelli Pneus S/A, em Ananindeua, Estado do Pará, enxertado com copa de PA 31 (SOUZA; LION, 1989).

Além do baixo pegamento de enxertia, o efeito depressivo, frequentemente verificado na produtividade de borracha seca, aliado ao aumento do custo adicional ocasionado pela adoção da técnica da enxertia, também foram fortes argumentos, na época, contra o uso de clones de copa resistentes ao mal-das-folhas (OSTENDORF, 1948; LASSCHNIT; VOLEMA, 1959; LANGFORD, 1957; RADJINO, 1969; BAHIA; SENA-GOMES, 1981). Contudo, continuaram os estudos da viabilidade dessa prática de manejo (MORAES, 1998; MORAES, V.; MORAES, L., 2008).

Moraes (1998) relata que o pegamento da enxertia foi satisfatório com o uso de híbridos *H. pauciflora* x *H. brasiliensis*, mas em plantas adultas houve a incidência de percevejo-de-renda e de doenças, como a queima-do-fio (*Corticium koleroga* (Cooke) HÖHN) e a rubelose (*Erythricium salmonicolor* (Berk. Et Br.) Burds), bem como a redução do

nível de resistência ao mal-das-folhas. O clone IAN 6158 (híbrido resultante do cruzamento *H. benthamiana* x *H. brasiliensis*, seguido de dois retrocruzamentos com *H. brasiliensis*), foi dizimado por uma nova estirpe mais potente de *M. ulei*, embora tenha anteriormente apresentado resistência parcial a 36 diferentes isolados e sido caracterizado com resistência do tipo horizontal (GASPAROTTO et al., 1992).

Tais fatos indicam a necessidade de um novo enfoque no melhoramento genético direcionado especificamente para a enxertia de copa, trocando o uso de clones de copa própria resistentes e produtivos por clones de copa resistentes e sem efeito depressivo na produção de clones de painel, não restritos a clones primários de *H. pauciflora*.

Após as tentativas malogradas de seleção de copas de *H. pauciflora*, uma nova linha de pesquisa foi iniciada, com novos cruzamentos, para obtenção de clones de copa com resistência estável ao *M. ulei*, bom pegamento da enxertia e sem efeito depressivo na produção (SOUSA; MORAES, 2001; MORAES, V.; MORAES, L., 2008). Nessa nova linha, foram escolhidos, para hibridação com *H. pauciflora*, clones de *H. guianensis* Aublet. var. *marginata* e *H. rigidifolia* (Spruce ex. Benth) Müell. Arg. (MORAES, V.; MORAES, L., 2008), ambos com resistência estável ao mal-das-folhas, bom pegamento da enxertia e crescimento vigoroso.

Atualmente, apenas o Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (Cirad) mantém um programa de melhoramento para resistência ao mal-das-folhas, sem, contudo, ter obtido sucesso e com evidências negativas do estudo dos *loci* de caracteres quantitativos (QTLs) relacionados à resistência (LESPINASE et al., 2000). Por outro lado, dados a variabilidade do patógeno e o caráter poligênico da resistência (JUNQUEIRA et al., 1986; GASPAROTTO; JUNQUEIRA, 1994), é muito baixa a probabilidade de sucesso na obtenção de transgênicos de alta produtividade e resistência estável. A resistência de *H. pauciflora* e de

H. rigidifolia foi documentada desde a época das plantações da Ford no Estado do Pará e de *H. guianensis* var. *marginata*, há mais de 20 anos, em Manaus, sob alta pressão de inóculo de alta variabilidade.

Enxertia de copa como solução do problema do mal-das-folhas

A pesquisa com enxertia de copa realizada na Embrapa Amazônia Ocidental concentrou-se, inicialmente, na elucidação do mecanismo do efeito depressivo das copas enxertadas sobre a produção. Constatou-se que a principal alteração foi a redução da estabilidade do látex, causando forte restrição do escoamento, removida em grande parte pela estimulação com “ethefon” (ácido 2-cloroetilfosfônico) antes da sangria (MORAES, V.; MORAES, L., 1995). A redução da estabilidade do látex foi devida, principalmente, à ruptura dos lutoides, partículas encontradas na fração de fundo do látex centrifugado (MOIR, 1959), cujo conteúdo pode causar floculação ou formação de microcoágulos (GOMEZ; YIP, 1975; D'AUZAC, 1989).

Foram realizadas hibridações entre clones selecionados de *H. pauciflora* × *H. rigidifolia* e *H. pauciflora* × *H. guianensis* var. *marginata* para redução do volume da copa, aumento do pegamento da enxertia e redução do efeito depressivo da produção (MORAES, 2000; MORAES et al., 2008; MORAES, V.; MORAES, L., 2008; MORAES et al., 2011).

No teste precoce de duração do escoamento do látex em plantas de um ano e na sangria precoce aos três anos e meio, constatou-se a superioridade dos híbridos interespecíficos no escoamento, na produção de borracha e no incremento do caule (MORAES, 2000; CORDEIRO et al., 2011), confirmada posteriormente com incrementos no perímetro do caule de 30% a 60%, superiores aos observados sob as copas de *H. pauciflora* (MORAES, V.; MORAES, L., 2008). Esse incremento elevado do caule sob as copas de *H. pauciflora* × *H. guianensis* var. *marginata* pode ser atribuído à maior capacidade fotossintética, decorrente de

maior condutância estomática, uma vez que o crescimento do tronco foi obtido sob copas com estômatos maiores e de densidade média, que deve corresponder à maior condutividade estomática (SAMSUDDIN, 1980), identificada em vários clones de seringueira como determinante da taxa fotossintética (SAMSUDDIN; IMPENS, 1978).

Cultivo e pesquisa de seringueira com enxertia de copa em Pontes e Lacerda – MT

Com uma área total de 70 mil hectares, a fazenda Triângulo da Guaporé S/A é referência no plantio de seringueira em Mato Grosso, com mais de 1,5 milhões de pés plantados em 3.400 hectares. Localiza-se no Município de Pontes e Lacerda, MT, a 15°13'33" LS e 20°06' LW, sobre Argiloso Vermelho Distrófico. O clima é do tipo Aw, pela classificação de Köppen, com precipitação média de 1.500 mm, com chuvas relativamente abundantes durante o verão e períodos de seca durante o inverno. A temperatura média anual na região é de, aproximadamente, 25 °C com mínima de 9 °C e máxima de 38 °C. Por estar situada em uma área úmida de transição climática da Amazônia para o Cerrado, para escapar do mal-das-folhas, essa empresa buscou a solução na enxertia de copa, com o uso de plantas tricompostas, formadas por porta-enxerto (oriundo de semente), clone de painel produtivo (enxertia de base) e clone resistente à doença (enxertia de copa). Aproximadamente mil pessoas, divididas em 250 famílias, vivem na fazenda, sendo que cerca de um terço trabalha exclusivamente no manejo dos seringais.

Na propriedade, as pesquisas com a técnica foram realizadas ao longo das décadas de 80 e 90, sob a orientação do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPDS), posteriormente transformado no Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental (CPAA) e atualmente denominado Embrapa Amazônia Ocidental. O sucesso da técnica no controle da doença e os bons resultados de produção de borracha obtidos levaram a empresa a ampliar a área de seringal com

enxertia de copa em mais de 700 ha a partir da última década, servindo de exemplo de sucesso para a heveicultura em áreas úmidas sujeitas ao mal-das-folhas.

Primeiro ensaio

Nesse ensaio foram testados os clones de copa: PA 31, CNSAM 7665, IAN 6158, IAN 6486, IAN 6543, IAN 6545 e IAN 7388 enxertados sobre o clone RRIM 600, que também foi avaliado com copa própria (testemunha) em talhão de plantação comercial ao redor do ensaio. A ancestralidade e a origem dos clones testados são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Ancestralidade e origem dos clones de copa e painel testados no primeiro ensaio.

Clone	Ancestralidade	Origem
PA 31	<i>H. pauciflora</i>	Brasil
CNS AM 7665	<i>H. brasiliensis</i>	Brasil
IAN 6158	{Fx 43-655 [Fx 213 (F 4542 x AVROS 183) x AVROS 183]} × PB 186	Brasil
IAN 6486	P 10 (<i>H. pauciflora</i>) × PB 86 (<i>H. brasiliensis</i>)	Brasil
IAN 6543	P 10 (<i>H. pauciflora</i>) × PB 86 (<i>H. brasiliensis</i>)	Brasil
IAN 6545	P 10 (<i>H. pauciflora</i>) × PB 86 (<i>H. brasiliensis</i>)	Brasil
IAN 7388	LL 49 (<i>H. brasiliensis</i>) x P 316 (<i>H. pauciflora</i>)	Brasil
RRIM 600	Tjir 1 (<i>H. brasiliensis</i>) × PB 86 (<i>H. brasiliensis</i>)	Malásia

F 4542 (*H. benthamiana*), AVROS 183 e PB 186 (*H. brasiliensis*).

O clone RRIM 600 foi plantado no espaçamento de 8 m x 2,5 m (500 plantas ha⁻¹), constituindo blocos de 5 linhas de 25 plantas por tratamento. Os clones de copa foram enxertados por borbulhia de placa realizada entre 12 e 24 meses após o plantio, a uma altura de $\pm 2,0$ m do solo, com um a dois repasses da enxertia. O plantio e as práticas de manejo do seringal (adubação e controle de plantas daninhas) foram feitos conforme o sistema de produção adotado para a cultura naquela época.

A partir dos 8 anos de idade do plantio foi avaliada a porcentagem anual de plantas em sangria (com circunferência do caule ≥ 45 cm a 1,2 m do solo) e a porcentagem total de plantas com painel seco até o final do ensaio (Tabela 2). A sangria foi realizada durante 14 anos, em 6 dias por semana (6 d/7) e 10 meses do ano (10/y), adotando o sistema em meia espiral (1/2S) com balanceamento de painel (A e B), variando a frequência ou intervalo entre sangrias de 3 a 5 dias (d/3 a d/5), bem como a intensidade de estimulação com ethephon (ET) de 4 a 8 vezes por ano (4 a 8/y) e sua concentração de 2,5% a 5% (Tabela 3), sendo a produção anual de borracha seca expressa em quilograma por planta e também relativa à produção do clone RRIM 600 com copa própria (100%), como apresentado na Tabela 3. O estande, a produtividade e o incremento nas diferentes combinações de clones de copa e de painel são evidenciados na Tabela 4.

Analisando as porcentagens de plantas em sangria (Tabela 2), constata-se o sucesso da enxertia de copa, propiciando o início da sangria a partir dos 8 anos de idade do plantio com percentuais iniciais (até 60%) e finais (até 90%) equiparados aos observados na maioria dos seringais comerciais estabelecidos com o clone RRIM 600 de copa própria. Esses resultados indicam a superação dos baixos índices de pegamento dos enxertos de copa relatados por Pinheiro et al. (1989).

Tabela 2. Porcentagem anual de plantas em sangria e porcentagem total final de plantas com painel seco do clone RRIM 600 com copa própria e copas enxertadas com sete clones de seringueira, em Pontes e Lacerda, MT. Ensaio 1.

Copas	Plantas em sangria (% anual)							
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8
Própria	50	60	70	80	90	90	90	90
IAN 6543	57	69	70	70	70	70	70	70
IAN 6158	34	52	63	64	65	66	66	66
IAN 6486	58	81	75	74	76	76	90	90
IAN 6545	63	82	86	87	87	87	87	87
IAN 7388	14	45	55	71	71	71	71	71
PA 31	02	29	52	60	60	60	60	60
CNSAM 7665	04	42	52	59	59	59	60	60

	Plantas em sangria (% anual)								Plantas com ¹ painel seco (% total final)
	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 14	Ano 14	
Própria	90	90	90	90	90	90	90	90	3
IAN 6543	70	70	70	70	70	70	70	70	2
IAN 6158	66	66	66	66	66	66	66	66	8
IAN 6486	90	90	90	90	90	90	90	90	1
IAN 6545	87	87	87	87	87	87	87	87	2
IAN 7388	71	71	71	71	71	71	71	71	3
PA 31	60	60	60	60	60	60	60	60	6
CNSAM 7665	60	60	60	60	60	60	60	60	1

¹Plantas com secamento (%) do 1º ao 14º ano de exploração.

Tabela 3. Produção de borracha seca do clone RRIM 600 com copa própria e copas enxertadas com sete clones de seringueira, durante 14 anos de sangria, variando a frequência, o número de aplicações anuais e a concentração de ethephon, em Pontes e Lacerda, MT. Ensaio 1.

Copas	Produção anual de borracha seca por planta (kg)													
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14
Própria	1,219	3,915	3,485	3,094	3,989	3,464	3,172	2,759	3,233					
IAN 6543	2,441	2,840	6,418	6,981	5,663	7,041	7,692	9,428	9,535					
IAN 6158	2,972	3,127	4,560	5,495	4,726	5,163	5,007	5,784	6,234					
IAN 6486	1,812	1,780	4,558	4,314	4,513	6,458	4,568	5,166	5,207					
IAN 6545	1,889	2,034	4,355	4,268	4,365	5,676	4,967	5,193	4,900					
IAN 7388	1,461	1,672	3,860	2,771	3,584	5,298	4,215	4,667	4,427					
PA 31	2,342	1,657	3,005	2,804	3,256	3,733	3,257	3,382	3,844					
CNSAM 7665	1,791	1,220	2,095	2,108	2,436	2,735	2,076	2,743	2,217					
	Frequência de sangria, número de aplicações anuais e concentração de ethephon (%)													
Frequência ¹	d/3	d/4	d/5	d/5	d/5	d/5	d/5							
Ethephon	4x2,5	5x2,5	6x3,3	6x3,3	8x5,0	8x5,0	8x5,0	8x5,0	8x5,0	8x5,0	8x5,0	8x5,0	8x5,0	8x5,0

¹Frequência d/3, d/4 e d/5 significa intervalo de 3, 4 e 5 dias entre sangria.

Tabela 3. Continuação.

Copas	Produção anual de borracha seca por planta (kg)					Média ¹ kg planta ⁻¹ ano ⁻¹	Produção ² Relativa (%)
	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14		
Própria	4,941	5,244	3,474	3,563	4,056	3,191	100
IAN 6543	8,900	9,093	5,780	5,576	4,622	6,418	184
IAN 6158	4,429	5,870	3,903	4,467	2,866	4,560	131
IAN 6486	4,770	5,225	5,729	5,950	5,098	4,558	131
IAN 6545	5,740	6,524	4,198	4,259	3,588	4,355	125
IAN 7388	5,509	4,652	3,540	5,027	4,425	3,860	111
PA 31	3,562	3,181	3,016	2,777	3,125	3,005	86
CNSAM 7665	2,662	2,151	0,989	2,303	2,223	2,065	60
Frequência de sangria, número de aplicações anuais e concentração de ethephon (%)							
Frequência ³	d/5	d/5	d/5	d/5	d/5	d/5	
Ethephon	8x4,0	8x4,0	8x3,3	8x3,3	8x3,3	8x3,3	

¹Produção média do 1º ao 14º anos de exploração.

²Produção relativa ao clone RRIM 600 de copa própria (100%); e produção relativa do 1º ao 14º anos de exploração.

³Frequência d/3, d/4 e d/5 significa intervalo de 3, 4 e 5 dias entre sangria.

Tabela 4. Estande, produtividade e incremento em combinações de clones de copa e painel de seringueira (RRIM 600). Pontes e Lacerda, MT. Ensaio 1.

Clone copas/ clone painel	Estande*	Produtividade** (kg/ha)	Incremento*** (%)
RRIM 600/RRIM 600****	450	1.568,30	100 (0)
IAN 6543/RRIM 600	350	2.246,30	143,20 (+43,20)
IAN 6158/RRIM 600	350	1.504,80	95,95 (-4,05)
IAN 6486/RRIM 600	450	2.051,10	130,70 (+30,70)
IAN 6545/RRIM 600	435	1.894,40	120,70 (+20,70)
IAN 7388/RRIM 600	355	1.370,30	87,40 (-12,60)
PA31//RRIM 600	300	901,50	57,40 (-46,60)
CNSAM 7665/RRIM 600	300	628,50	40,10 (-59,90)

*Estande inicial x % de plantas em sangria.

**Estande x produtividade média por planta.

***Valores entre parênteses representam ganhos (+) e/ou perdas (-) em relação ao clone RRIM 600 com copa própria.

****RRIM 600 com copa própria.

Quanto à incidência de seca de painel, mesmo com alta intensidade de estimulação com ethephon durante longo período de sangria, os percentuais finais de plantas com painel seco situaram-se dentro da normalidade, com valores abaixo de 3%, exceto sob as copas dos clones IAN 6158 (8%) e PA 31 (6%).

Os resultados mostrados na Tabela 3 evidenciam a maior produção de borracha das plantas com copas enxertadas em relação àquelas de copas próprias, com acréscimos de 11% a 84%, exceto as copas dos clones PA 31 e CNS AM 7665, que apresentaram efeito depressivo (14% e 40%, respectivamente) na produção do clone RRIM 600. Esse resultado mostra que o efeito depressivo não está associado apenas a copas de *H. pauciflora* pura (PA 31), mas também de *H. brasiliensis* no caso do clone CNS AM 7665. As produções obtidas sob os demais clones de copa são equiparadas às observadas em áreas de escape ao mal-das-folhas para o clone RRIM 600 com copa própria, nos seringais mais produtivos dos estados de São Paulo e Goiás, comprovando a

ausência de efeito depressivo desses clones na produção do clone RRIM 600. Dentre as melhores copas, merece destaque o clone IAN 6543 (Figuras 1 e 3), que teve a produção média de 6,418 kg de borracha seca por planta ano⁻¹, equivalente a aproximadamente 12 kg de coágulo por planta ano⁻¹, e excede em 84% a produção do clone RRIM 600 de copa própria. Os clones de copa IAN 6486 (Figuras 2 e 4), IAN 6545 e IAN 6158 também asseguraram boas produções, excedendo a testemunha em 31%, 25% e 31%, respectivamente.



Foto: Alton Vitor Pereira

Figura 1. Clone RRIM 600 com copa própria à direita e copa enxertada (IAN 6543) à esquerda – Ensaio 1.

Observando a produção individual das plantas ao longo dos 14 anos de sangria, constatam-se menores valores nos primeiros anos, devido ao menor porte dessas plantas e ao menor nível de estimulação com ethephon, em número de aplicações anuais e concentração do produto. Elevadas produções foram obtidas dos quatro aos onze anos de sangria, com alta intensidade de estimulação e baixa incidência de painel seco ($< 3\%$), exceto sob as copas dos clones IAN 6158 (8%) e PA 31 (6%). A queda de produção nos últimos anos parece estar associada à redução da concentração de ethephon.



Foto: Ailton Vítor Pereira

Figura 2. Clone RRIM 600 com copa própria à direita e copa enxertada (IAN 6486) à esquerda – Ensaio 1.



Fotos: Ailton Vitor Pereira

Figura 3. Clone RRIM 600 enxertado de copa com o clone IAN 6543 - Ensaio 1.



Figura 4. Clone RRIM 600 enxertado de copa com o clone IAN 6486 - Ensaio 1.

Segundo ensaio

Nesse ensaio foram avaliadas 12 combinações entre três clones de *H. brasiliensis* como painel (PB 311, PB 314 e RRIM 600) e quatro clones de copa: IAN 6543 (*H. pauciflora* × *H. brasiliensis*), IAN 6158 (*H. brasiliensis* × *H. benthamiana*), F 4512 (*H. benthamiana*) e MDF 180 (*H. brasiliensis*), cujas ancestralidade e origem são apresentadas na Tabela 5. Para cada combinação foram utilizadas quatro repetições (blocos) de 120 plantas por parcela. Para fins de comparação foi tomado como testemunha relativa o clone RRIM 600 plantado em talhão de plantação comercial próximo aos ensaios 1 e 2.

Tabela 5. Ancestralidade e origem dos clones de copa e painel testados no segundo ensaio.

Clone	Ancestralidade	Origem
MDF 180	<i>H. brasiliensis</i>	Peru
F 4512	<i>H. benthamiana</i>	Brasil
IAN 6543	P 10 (<i>H. pauciflora</i>) × PB 86 (<i>H. brasiliensis</i>)	Brasil
IAN 6158	{Fx 43-655 [Fx 213 (F 4542 × AVROS 183) × AVROS 183]} × PB 186	Brasil
RRIM 600	Tjir 1 (<i>H. brasiliensis</i>) × PB 86 (<i>H. brasiliensis</i>)	Malásia
PB 311	PB 5/51 (<i>H. brasiliensis</i>) × RRIM 600 (<i>H. brasiliensis</i>)	Malásia
PB 314	PB 5/51 (<i>H. brasiliensis</i>) × RRIM 600 (<i>H. brasiliensis</i>)	Malásia

F 4542 (*H. benthamiana*), AVROS 183 e PB 186 (*H. brasiliensis*).

O plantio foi feito em linhas duplas, adotando o espaçamento de 13,0 m x 3,0 m x 2,25 m, visando ao cultivo das entrelinhas com outras espécies e à obtenção de um maior número de plantas por hectare (555 em vez de 500 utilizadas no primeiro ensaio) para compensar as falhas na enxertia de copa. As mudas enxertadas dos clones de painel foram plantadas no campo e posteriormente enxertadas por borbúlia de placa entre 12 e 24 meses de idade, com os diferentes clones de copa, a

uma altura de, aproximadamente, 2,0 m do solo. O plantio e as práticas de manejo do seringal (adubação e controle de plantas daninhas) foram feitos conforme o sistema de produção adotado para a cultura naquela época.

A partir dos 8 anos de idade do plantio foi avaliada a porcentagem anual de plantas em sangria (com circunferência do caule ³ 45 cm a 1,2 m do solo) e a porcentagem total de plantas com painel seco até o final do ensaio (Tabelas 6, 7 e 8). A sangria foi realizada durante seis anos, adotando o sistema 1/2S d/5, 6 d/7, 10 m/y, ET. 2,5%, 4/y, obtendo-se a produção anual de borracha seca expressa em quilograma por planta e relativa ao clone RRIM 600 com copa própria (testemunha = 100%), como mostram as Tabelas 9, 10 e 11.

De modo semelhante ao ocorrido no primeiro ensaio, verifica-se, na Tabela 6, o sucesso da enxertia de copa, com o início da sangria a partir dos 8 anos de idade do plantio, com percentuais iniciais entre 40% e 50% e finais entre 70% e 85%. Os valores foram ligeiramente inferiores aos observados no primeiro ensaio, possivelmente devido ao maior adensamento do plantio no interior das linhas duplas (3,0 m x 2,25 m) e à maior concorrência entre as plantas, principalmente em se tratando de copas mais exuberantes. Observando os efeitos dos clones de copa e painel na porcentagem de plantas em sangria (Tabela 7), constata-se que os clones de painel apresentaram resultados semelhantes, variando de 70% a 77% em média, enquanto a copa enxertada do clone MDF 180 proporcionou menor porcentagem final de plantas em sangria (entre 60% e 65%), provavelmente por ser de *H. brasiliensis*, que é uma espécie caducifólia que permanece de dois a três meses com baixa ou nula capacidade fotossintética e de crescimento durante o período de senescência e reenfolhamento, em comparação com a copa perenifólia do clone IAN 6543 (Figuras 1, 3 e 5 a 10) ou semicaducifólia dos clones F 4512 e IAN 6158.

Tabela 6. Porcentagem de plantas em sangria e de plantas com painel seco de 12 combinações de clones de painel e copa de seringueira, dos 8 aos 13 anos do plantio, em Pontes e Lacerda, MT. Ensaio 2.

Copas de Painel x Copa	Plantas em sangria (%)						Plantas com painel seco (% total final)
	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	
PB 311 x F 4512	17	31	52	59	71	72	2,7
PB 311 x MDF 180	20	30	45	50	60	60	1,9
PB 311 x IAN 6158	33	52	69	73	78	79	5,6
PB 311 x IAN 6543	40	50	60	70	70	70	3,4
RRIM 600 x F 4512	14	29	58	62	74	74	1,4
RRIM 600 x MDF 180	20	32	48	51	60	61	1,1
RRIM 600 x IAN 6158	44	63	74	77	82	82	3,6
RRIM 600 x IAN 6543	50	58	72	74	78	79	0,8
PB 314 x F 4512	26	35	60	68	82	83	4,5
PB 314 x MDF 180	19	30	46	51	64	65	3,1
PB 314 x IAN 6158	45	62	75	79	84	85	3,8
PB 314 x IAN 6543	52	59	69	71	76	76	0,3
Média	32	44	61	65	73	74	2,7

Tabela 7. Efeito dos clones de painel e copa de seringueira na porcentagem final de plantas em sangria, aos 13 anos de idade do plantio. Pontes e Lacerda, MT. Ensaio 2.

Clones de painel	Clones de copa				Média (%)
	F 4512	IAN 6158	IAN 6543	MDF 180	
RRIM 600	74	82	79	61	74
PB 311	72	79	70	60	70
PB 314	83	85	76	65	77
Média (%)	76	82	75	62	

Tabela 8. Efeito dos clones de painel e copa de seringueira na porcentagem final de plantas com painel seco, aos 13 anos de idade do plantio, em Pontes e Lacerda, MT. Ensaio 2.

Clones de painel	Clones de copa				Média (%)
	F 4512	IAN 6158	IAN 6543	MDF 180	
RRIM 600	1,4	3,6	0,8	1,1	1,7
PB 311	2,7	5,6	3,4	1,9	3,4
PB 314	4,5	3,8	0,3	3,1	2,9
Média (%)	2,9	4,3	1,5	2,0	

Tabela 9. Produção anual de borracha seca por planta de 12 combinações de clones de painel e copa de seringueira em 6 anos de sangria em Pontes e Lacerda, MT. Ensaio 2.

Copas de Painel x Copa	Produção anual de borracha seca por planta (kg)						Média kg planta ⁻¹ ano ⁻¹	Produção ¹ Relativa (%)
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6		
PB 311 x F 4512	2,488	3,804	2,585	2,799	2,557	2,463	2,783	87
PB 311 x MDF 180	3,085	5,541	4,667	5,653	5,485	4,481	4,819	151
PB 311 x IAN 6158	3,920	5,937	4,286	4,446	3,824	3,264	4,280	134
PB 311 x IAN 6543	3,721	6,328	4,821	5,111	4,132	3,834	4,658	146
RRIM 600 x F 4512	2,540	3,722	2,426	2,450	2,354	2,125	2,603	81
RRIM 600 x MDF 180	2,847	4,250	4,000	4,852	4,345	4,186	4,080	128
RRIM 600 x IAN 6158	3,265	5,051	3,945	4,208	3,613	3,015	3,849	121
RRIM 600 x IAN 6543	3,257	5,119	3,955	4,480	3,931	3,566	4,051	127
PB 314 x F 4512	2,526	4,939	2,340	2,435	2,245	2,120	2,767	87
PB 314 x MDF 180	3,196	5,578	4,273	4,751	4,012	3,792	4,267	134
PB 314 x IAN 6158	3,497	6,397	4,241	3,798	2,977	2,968	3,980	125
PB 314 x IAN 6543	3,373	7,330	3,930	4,530	3,484	3,533	4,363	137
RRIM 600 x C. Própria	1,219	3,915	3,485	3,094	3,989	3,464	3,194	100

¹ Produção relativa ao clone RRIM 600 com copa própria (100%).

Tabela 10. Estande, produtividade e incremento em combinações de clones de copa e de painel de seringueira. Pontes e Lacerda, MT. Ensaio 2.

Clone copas/ clone painel	Estande*	Produtividade** (kg/ha)	Incremento*** (%)
RRIM 600/RRIM 600 ***	450,00	1.437,30	100 (0)
F4512/PB 311	399,60	1.112,00	77,32 (-22,68)
MDF 180/PB 311	333,00	1.604,70	111,64 (+11,64)
IAN 6158/PB 311	438,45	1.874,60	130,40 (+30,40)
IAN 6543/PB 311	388,00	1.807,30	125,74 (+25,74)
F 4512/RRIM 600	410,00	1.067,20	74,75 (-25,25)
MDF 180/RRIM 600	388,00	1.583,00	121,83 (+21,83)
IAN 6158/RRIM 600	455,00	1.751,20	123,44 (+23,44)
IAN 6543/RRIM 600	438,00	1.774,30	123,45 (+23,45)
F 4512/PB 314	460,00	1.272,60	88,55 (-11,45)
MDF 180/PB 314	360,00	1.570,60	109,27 (+9,27)
IAN 6158/PB 314	471,00	1.874,58	130,41 (+30,41)
IAN 6543/PB 314	421,00	1.836,82	127,79 (+27,79)

*Estande inicial x % de plantas em sangria.

**Estande x produtividade média por planta.

***Valores entre parênteses representam ganhos (+) e/ou perdas (-) em relação ao clone RRIM 600 com copa própria.

****RRIM 600 com copa própria.

Tabela 11. Efeito dos clones de painel e copa de seringueira na produção média por planta (kg) nos 6 primeiros anos de sangria, em Pontes e Lacerda, MT. Ensaio 2.

Clones de painel	Clones de copa				Média (kg)
	F 4512	IAN 6158	IAN 6543	MDF 180	
RRIM 600	2,603	3,849	4,051	4,080	3,646
PB 311	2,783	4,280	4,658	4,819	4,135
PB 314	2,767	3,980	4,363	4,267	3,844
Média (kg)	2,718	4,036	4,357	4,389	

Com relação à incidência de seca de painel (Tabela 6), os percentuais finais de plantas com painel seco situaram-se dentro da normalidade com valores até 3%, exceto para algumas combinações: PB 311 x IAN 6158 (5,6%), PB 314 x IAN 6158 (3,8%), RRIM 600 x IAN 6158 (3,6%) e PB 314 x F 4512 (4,5%). Comparando os efeitos dos clones de copa e painel na incidência de seca de painel (Tabela 8), observa-se tendência de maior seca de painel sob as copas de IAN 6158

(*H. brasiliensis* x *H. benthamiana*) e F 4512, evidenciando maior sensibilidade da espécie a essa doença fisiológica de grande importância na heveicultura. Elevada incidência de seca de painel também foi constatada noutros clones amazônicos híbridos de *H. brasiliensis* x *H. benthamiana* (IAN 717 e Fx 3899) já cultivados com copa própria em larga escala no Brasil, praticamente inviabilizando economicamente a extração da borracha. Quanto aos efeitos dos clones de painel, observa-se tendência de maior incidência de seca nos painéis dos clones PB 311 e PB 314 em relação ao clone RRIM 600 (testemunha).



Foto: Ailton Vitor Pereira

Figura 5. Clone PB 314 enxertado de copa com o clone IAN 6543. Ensaio 2.

Foto: Ailton Vitor Pereira



Figura 6. Clone PB 314 enxertado de copa com o clone IAN 6543. Ensaio 2.



Figura 7. Clone PB 314 enxertado de copa com o clone IAN 6543. Ensaio 2.



Figura 8. Clone RRIM 600 enxertado de copa com o clone IAN 6543. Ensaio 2.

Fotos: Ailton Vitor Pereira



Figura 9. Clone RRIM 600 enxertado de copa com o clone IAN 6543. Ensaio 2.



Figura 10. Clone RRIM 600 enxertado de copa com o clone IAN 6543 – Ensaio 2.

De modo semelhante ao observado no primeiro ensaio, os resultados mostrados na Tabela 9 evidenciam a maior produção de borracha das plantas com copas enxertadas em relação ao clone RRIM 600 de copa própria (testemunha = 100%), com acréscimos entre 21% e 51%, exceto a copa do clone F 4512, que apresentou efeito depressivo de 19%, 13% e 13% na produção dos clones RRIM 600, PB 311 e PB 314, respectivamente. O primeiro ensaio evidenciou o efeito depressivo na produção de borracha associado a copas de *H. pauciflora* pura (PA 31) e *H. brasiliensis* pura (CNS AM 7665), enquanto o segundo ensaio evidenciou o efeito depressivo da copa de *H. benthamiana* pura (F 4512). Assim como no primeiro ensaio, as produções obtidas sob os demais clones de copa são equiparadas às observadas em áreas de escape ao mal-das-folhas para o clone RRIM 600 com copa própria, nos seringais mais produtivos dos estados de São Paulo e Goiás, comprovando a ausência de efeito depressivo daqueles na produção do clone RRIM 600. Analisando os efeitos dos clones de copa painel na produção de borracha (Tabela 11), constata-se uma tendência de produções ligeiramente superiores dos clones de painel PB 311 e 314 em relação ao clone RRIM 600 (testemunha). Quanto às copas, o clone F 4512 proporcionou as menores produções, inferiores inclusive em relação ao clone RRIM 600 de copa própria, enquanto as demais copas apresentaram níveis semelhantes de produção anual superiores a 4,0 kg de borracha seca por planta, os quais equivalem a mais de 8,0 kg de coágulo por planta ano⁻¹.

Tais resultados demonstram excelente potencial produtivo, comparável à obtida por Virgens Filho et al. (2001), com RRIM 600 de 16 anos, cultivado na região noroeste do Estado de São Paulo em condições climáticas consideradas aptas para cultivo da seringueira. Resultados promissores também foram obtidos por Moraes et al. (2011) que, avaliando 18 painéis de sangria com copas de híbridos de *H. Pauciflora* × *H. guianensis* por três anos nas condições edafoclimáticas do município de Manaus, AM, verificaram grande influência da combinação entre copa e painel e a obtenção de alta a média produtividade de borracha seca com o clone de painel CSN 7905 P1 (2095,8 kg ha⁻¹) no três primeiros anos de sangria.

Além do fator genético, as variações observadas entre as copas IAN 6543, MDF 180, IAN 6158 e F 5412 dentro do mesmo painel podem ter sido influenciadas por diferenças na utilização de nutrientes pelas diversas combinações entre os clones de copa e painel (MORAES, V.; MORAES, L., 2008; MORAES et al., 2011).

Não é fácil estabelecer comparações entre os resultados de ensaios (1 e 2) conduzidos em épocas diferentes, embora na mesma localidade e no mesmo tipo de solo. Neste sentido foi elaborada a Tabela 12, considerando a produção média (por planta e por hectare) nos seis primeiros anos de sangria dos tratamentos comuns nos dois ensaios, isto é, do clone de painel RRIM 600 enxertado com dois clones de copa (IAN 6543 e IAN 6158). A menor produção por planta observada no ensaio 2 pode ser devida, em parte, à maior densidade de plantio, cuja influência parece mais evidente no caso da copa mais exuberante do clone IAN 6543, que apresentou redução de 23% na produção por planta e 14% na produção por hectare, em comparação com a copa menos exuberante do clone IAN 6158, que obteve redução de 11% na produção por planta e apenas 2% na produção por hectare. A menor produção por planta observada no ensaio 2 para ambas as copas enxertadas também pode ser devida à menor frequência de sangria (d/5) e menor intensidade de estimulação com ethephon (4 aplicações anuais a 2,5%) em relação ao ensaio 1.

Tabela 12. Produtividade (kg/ha) do clone RRIM 600 e produção relativa (%) em função do clone de copa e estande x distribuição espacial. Pontes e Lacerda, MT.

Clone copa/ clone painel	Ensaio 1*	Ensaio 2**
RRIM 600/RRIM 600 ***	1.568,30 (100)	-
IAN 6158/RRIM 600	1.504,48 (95,93)	1.751,29 (111,68)
IAN 6543/RRIM 600	2.246,30 (143,23)	1.774,33 (113,13)

*Estande inicial 500 planta/ha – fileira simples 8 m x 2,5 m.

**Estande inicial 555 plantas/ha – fileiras duplas 13 m x 3 m x 2,5 m.

***RRIM 600 copa própria.

Apesar da menor produção por planta no segundo ensaio, a produção por hectare foi praticamente igual nos dois ensaios com a utilização da copa do clone IAN 6158 e ligeiramente inferior no segundo ensaio com a copa do clone IAN 6543, evidenciando que o aumento da densidade de plantio (de 500 para 555 plantas ha⁻¹) compensou em parte a menor produção individual das plantas.

Considerações finais

- Os clones RRIM 600, PB 311 e PB 314 mostraram-se adequados como painel, com níveis competitivos de produtividade de borracha por planta e por hectare e porcentagens aceitáveis de plantas em sangria e com painel seco.
- Devido ao efeito depressivo na produção de borracha dos clones de painel testados, ficam descartados os clones de copa PA 31 e CNS AM 7665 (ensaio 1) e F 4512 (ensaio 2).
- O clone de copa IAN 6158 deve ser visto com cautela para plantios comerciais, pois já foi dizimado numa plantação próxima a Manaus, AM, por uma nova estirpe mais potente de *M. ulei* (GASPAROTTO et al., 1992), mesmo tendo apresentado resistência parcial a 36 diferentes isolados e sido caracterizado com resistência do tipo horizontal. Outro ponto negativo desse clone é a elevada incidência de seca de painel, comum nos clones oriundos de *H. benthamiana* já estudados.
- Os clones híbridos de *H. pauciflora* testados possuem copas exuberantes e densas que não são adequadas para plantio mais adensado nem para consórcio com outras culturas nas entrelinhas, devido ao sombreamento excessivo.

- No Ensaio 1, os clones de copa IAN 6543, IAN 6486 e IAN 6545 obtiveram, respectivamente, 43,20%, 30,70% e 20,70% de ganhos em relação ao clone RRIM 600 com copa própria. No Ensaio 2, independentemente do clone de painel, PB 311 ou RIM 600 ou PB 314, o clone de copa IAN 6543 proporcionou incrementos médios, maior que 20% em relação aos respectivos clones de painel. Em relação aos estandes e distribuição espacial, o clone de copa IAN 6543, embora tenha propiciado ganho de 13,13% em relação RRIM 600 de copa própria, teve a sua produtividade reduzida em 21% quando cultivado em fileiras duplas.

Agradecimentos

À memória do pesquisador Vicente Haroldo de Figueiredo Moraes, da Embrapa Amazônia Ocidental, mentor deste trabalho, pela vida profissional dedicada aos estudos para viabilizar o cultivo da seringueira na Amazônia tropical úmida.

Ao pesquisador Eurico Pinheiro, pela dedicação à heveicultura e participação ativa na obtenção e seleção dos clones de seringueira, desenvolvidos pelo Instituto Agronômico do Norte (IAN), precursor da Embrapa Amazônia Oriental.

Aos proprietários da Fazenda Triângulo da Guaporé Pecuária S/A, a seus dirigentes e funcionários, por acreditarem na pesquisa como forma de solução dos problemas e pela valiosa colaboração durante a condução dos ensaios, provendo todos os recursos humanos, materiais e financeiros necessários durante duas décadas de muito trabalho e dedicação.

Referências

BAHIA, D. B.; SENA-GOMES, A. R. Painel versus copa em alguns clones de seringueira (*Hevea* spp.). **Revista Theobroma**, v. 11, p. 203-228, 1981.

CROWN budding of susceptible high yielding clones with resistant/tolerant clones. In: RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF INDIA. **Annual report 1986/87**. Kerala: RRII, 1987. p. 37-38.

D'AUZAC, J. Factors involved in the stopping of flow after tapping. In: D'AUZAC, J.; JACOB, J. L.; CHRESTIN, H. (Ed.). **Physiology of rubber tree latex**. Boca Raton: CRC Press, 1989. p. 257-280.

DUNHAM, R. J.; SILVA, E. R.; SANTOS, A. G. Relatório preliminar sobre o desenvolvimento da enxertia de copa da *Hevea brasiliensis* na Fazenda Três Pancadas. In: SEMINÁRIO SOBRE ENXERTIA DE COPA DE SERINGUEIRA, 1., 1981, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: SUDHEVEA, 1982. p. 92-134.

CORDEIRO, E. R.; MORAES, L. A. C.; MOREIRA, A.; MORAES, V. H. F. Parâmetros genéticos para produção de borracha em clones de copa de seringueira na Amazônia brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 6., 2011, Campos do Goytacazes. **Anais...** Campos do Goytacazes: UNF, 2011. v. 1. p. 1-4.

GASPAROTTO, L.; ARAUJO, A. E.; LIMA, M. I. P. M.; SANTOS, A. F. Surto do mal-das-folhas (*Microcyclus ulei*) em seringal com copa do clone IAN 6158. **Fitopatologia Brasileira**, v. 17, p. 192-192, 1992.

GASPAROTTO, L.; JUNQUEIRA, N. T. V. Ecophysiological variability of *Microcyclus ulei*, casual agent of rubber tree leaf blight. **Fitopatologia Brasileira**, v. 19, p. 505-511, 1994.

GASPAROTTO, L.; SANTOS, A. F.; PEREIRA J. C. R.; FERREIRA, F. A. **Doenças da seringueira no Brasil**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1997. 168 p.

GOMEZ, J. B.; YIP, E. Stability of fresh Hevea latex in relation to vessel plugging. In: INTERNATIONAL RUBBER CONFERENCE, 1975, Kuala Lumpur. **Proceedings...** Kuala Lumpur: Rubber Research Institute of Malaysia, 1975. p. 68-80.

JUNQUEIRA, N. T. V.; CHAVES, G. M.; ZAMBOLIM, L. Variabilidade fisiológica de *Microcyclus ulei*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 15, p. 210-214, 1986.

LANGFORD, M. H. The status of Hevea rubber planting material for use in tropical America. **Turrialba**, v. 7, p. 104-110, 1957.

LASSCHNIT, J. A.; VOLLEMA, J. S. De meeadow-resistant cloon LCB 870. **Bergcultures**, v. 21, p. 257-261, 1959.

LESPINASE, D.; GRIVET, L.; TROIPONX, V. Identification of QTL's involved in the resistance to South American Leaf Blight in the rubber tree. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 100, p. 975-84, 2000.

MAIA, F. Z. Experiência da Cultrosa com a enxertia de copa. In: SEMINÁRIO SOBRE A ENXERTIA DE COPA DE SERINGUEIRA, 1., 1981, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: SUDHEVEA, 1982. p. 65-81.

MOIR, G. F. J. Ultracentrifugation and staining of *Hevea* latex. **Nature**, v. 21, p. 1626-1628, 1959.

MORAES, L. A. C. **Incompatibilidade por translocação em enxertos de clones de copa de seringueira e o clone de painel IPA 1**. Testes da hipótese do efeito do potencial cianogênico dos clones de copa. 2000. 51 f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia e Bioquímica de Plantas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

MORAES, L. A. C.; MOREIRA, A.; FONTES, J. R. A.; CORDEIRO, E. R.; MORAES, V. H. F. Assessment of rubber tree panels under crowns resistant to South American leaf blight. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 466-473, 2011.

MORAES, V. H. F. **Sumário das pesquisas sobre enxertia de copa da seringueira no CPAA**. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 25 p.

MORAES, V. H. F. **Técnicas de enxertia de copa da seringueira**. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1998. 8 p.

MORAES, V. H. F. Avaliação preliminar de clones de copa de seringueira. **Agrotropica**, v. 12, p. 41-44, 2000.

MORAES, V. H. F.; MORAES, L. A. C. Diagnóstico do látex em sangria precoce de seringueira com copas enxertadas. Possibilidade de emprego na seleção precoce de clones de copa e de painel. **Agrotropica**, v. 7, p. 49-62, 1995.

MORAES, V. H. F.; MORAES, L. A. C. Desempenho de clones de copa de seringueira resistentes ao mal-das-folhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, p. 852-858, 2008.

MORAES, V. H. F.; MORAES, L. A. C.; MOREIRA, A. **Cultivo da seringueira com copas enxertadas resistentes ao mal-das-folhas.**

Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008. 30 p.

MOREIRA, A.; MORAES, L. A. C.; FAGERIA, N. K. Potential of rubber plantations for environmental conservation in Amazon region.

Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability, v. 3, p. 1-5, 2009.

OSTENDORF, F. W. Twee proeven met meervondighe *Hevea oculaties*.

Archief von de Rubbercultuur in Nederlandsch Indië, v. 26, p. 27-43, 1948.

PINHEIRO, E.; LIBONATI, V. F.; CASTRO, C.; PINHEIRO, F. S. V. A enxertia de copa na formação de seringais de cultivo nos trópicos úmidos da Amazônia. In: SEMINÁRIO SOBRE ENXERTIA DE COPA DA SERINGUEIRA, 1989, Manaus. **Anais...** Brasília, DF: EMBRAPA: SUDHEVEA, 1989. p. 63-81.

RADJINO, A. J. Effect of *Oidium* and *Dothidella* resistant crowns on growth and yield of *Hevea brasiliensis*. **Journal of Rubber Research**, v. 21, p. 56-63, 1969.

SAMSUDDIN, Z. Differences in stomatal density, dimensions and conductance to water vapor in seven species of *Hevea*. **Biologia Plantarum**, v. 22, p. 154-156, 1980.

SAMSUDDIN, Z.; IMPENS, I. Water vapors and carbon dioxide diffusion resistances of four *Hevea brasiliensis* clonal seedlings. **Experimental Agriculture**, v. 14, p. 173-177, 1978.

SOUSA, N. R.; MORAES, V. H. F. Recursos genéticos de *Hevea*. In: SOUSA, N. R.; SOUZA, A. G. C. (Ed.). **Recursos fitogenéticos na Amazônia Ocidental; conservação, pesquisa e utilização**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. p. 189-199.

SOUZA, M. I. R.; LION, A. **Observações de campo na Guamá Agro-Industrial (Grupo Pirelli)**. In: ENXERTIA de copa da seringueira. Manaus: SUDHEVEA, 1989. p. 21-27. (EMBRAPA-CNPDS. Documentos, 7).

TAN, H.; LEONG, W. Crown budding results of a survey of estates in Northern peninsular Malaya. In: PLANTER'S CONFERENCE, 1977, Kuala Lumpur. **Proceedings...** Kuala Lumpur: RRIM, 1977. p. 45-57.

VIRGENS FILHO, A. C.; MOREIRA, A.; CASTRO, P. R. C. Efeito da calagem e adubação da seringueira no estado nutricional e produção de borracha seca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, p. 1019-1026, 2001.

YOON, P. K. Further progress in crown budding. In: PLANTER'S CONFERENCE, 1971, Kuala Lumpur. **Proceedings...** Kuala Lumpur: RRIM, 1973. p. 143-153.

Embrapa

Amazônia Ocidental

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

G O V E R N O F E D E R A L
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA