AMPLIAÇÃO DOS RECURSOS GENÉTICOS DE SERINGUEIRA (*Hevea* spp.) PELA INTRODUÇÃO DE NOVOS CLONES-COPA RESISTENTES AO MAL-DAS- FOLHAS (*Microcyclus ulei*)

José Raimundo Bonadie Marques, Wilson R. Monteiro e Vicente H. de F. Moraes

CEPLAC/Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), 45600-970, Itabuna, Bahia, Brasil;
EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia (CPAA), 69048-660, Manaus, Amazonas, Brasil.

A diversidade genética existente nas populações naturais de *Hevea* spp, na região Amazônica, é reconhecidamente muito grande e de extrema importância para o melhoramento genético da cultura, por concentrar genes de alto interesse agrônomo, como aqueles que conferem resistência as principais doenças foliares que tanto afetam a seringueira nas áreas onde as condições climáticas favorecem o estabelecimento e a disseminação de patógenos, a exemplo do sudeste baiano. No entanto, a variabilidade genética envolvida nos clones atualmente disponíveis para o plantio é muito restrita e, este fato, tem sido um dos principais problemas para a expansão da cultura não somente no Estado da Bahia, mas também em outros estados do País onde se cultiva a seringueira. Por essa razão é que a CEPLAC, em cooperação técnica com a Embrapa Amazônia Ocidental (CPAA), introduziu recentemente, em sua coleção de germoplasma, vinte novos clones-copa, visando, assim, ampliar e diversificar a coleção local especialmente em termos de genes de resistência. Esses novos acessos poderão ser empregados nos programas de enxertia de copa e aproveitados no melhoramento genético. Quase sua totalidade resulta de híbridos interespecíficos envolvendo as espécies de *H. pauciflora*, *H. rigidifolia* e *H. guianensis* var. *marginata* e, atualmente, encontram-se em processo de avaliação fenotípica e molecular. O conhecimento da diversidade genética desses acessos, ainda na fase juvenil, permitirá uma seleção preliminar mais criteriosa para fins de enxertia de copa e devida inclusão destes em planos de cruzamentos que objetivam a piramidação de genes para resistência as doenças foliares e desenvolvimento de clones superiores.

Palavras-chave: germoplasma, enxertia de copa, marcador molecular.

Enlargement of the genetic resources of rubber tree (*Hevea* spp.) by the introduction of new crown clones resistant to leaf bright (*Microcyclus ulei*). The existent genetic diversity in the natural populations of *Hevea* spp, in the Amazonian region, is admittedly very large and of extreme importance to the genetic improvement of the culture, for concentrating genes of high agronomic interest, as those that confer resistance the main foliar diseases that so much affect the rubber trees in the areas where the climatic conditions are favorable to the establishment and dissemination of the pathogen, as in the southeast of Bahia. However, the genetic variability involved in the clones now available for the planting it is very restricted and, this fact, has been one of the main problems for the expansion of the crop not only in the State of Bahia, but also in other states of the Country where the rubber tree is cultivated. For that reason is that CEPLAC, in technical cooperation with The Western Amazon Embrapa (CPAA), introduced recently, in its germplasm collection, twenty new crown clones aiming to enlarge and to diversify the local collection especially in terms of resistance genes. These new accesses can be used in the programs of crown budding and used in the breeding program. Most of these clones derive from inter specific hybrids involving the species of *H. pauciflora*, *H. rigidifolia* and *H. guianensis* var. *marginata* and, now, they are in process of phenotypic and molecular evaluation. The knowledge of the genetic diversity of these accesses, still in the juvenile phase, will allow a more sensible preliminary selection for crown budding or even for inclusion of them in the crossing plans objecting to the pyramiding of genes for resistance to foliate diseases and development of superior clones.

Key words: germplasm, crown budding, molecular markers.

Introdução

A seringueira, espécie de grande importância para a economia regional e nacional, pode tornar-se um cultivo ainda mais rentável através do uso de variedades com características superiores. Isto só é possível se for executado um programa de melhoramento genético de forma orientada e sistemática. Para isso, é imprescindível que os melhoristas tenham à sua disposição uma coleção de germoplasma que represente a variabilidade genética das espécies. Os acessos da coleção, quando adequadamente combinados, podem resultar em recombinações gênicas desejáveis e produzir genótipos superiores. Entretanto, o êxito do programa não está somente condicionado à disponibilidade desses recursos genéticos, mas também da habilidade em manipular essa variabilidade de modo a garantir contínuos progressos no desenvolvimento de variedades.

A ampliação da coleção de germoplasma assume, assim, um papel importante e estratégico no melhoramento genético da seringueira, especialmente com a introdução de acessos que tenham genes de resistência às principais enfermidades e que representem possíveis fontes distintas. Afortunadamente, neste aspecto, sabe-se que nas populações naturais de espécies de *Hevea*, na região Amazônica, existe uma grande variabilidade genética para esta e outras características (Tan, 1987; Gonçalves et al., 1990). Portanto, estas introduções são realmente importantes, visto que a base genética até então disponível aos programas de melhoramento, visando a resistência ao mal-das-folhas, causada pelo *Microcyclus ulei* (P. Henn.) v. arx, é reconhecidamente muito estreita. O que fica evidenciado nos clones cultivados, que ainda apresentam um melhor nível de resistência ao mal-das-folhas, descendem todos de cruzamentos com clones de *H. brasiliensis* (F 351, F 315, F 409, F 1619, F 1717, entre outros) ou, especialmente com o clone F 4542, uma seleção de *H. benthamiana* (Gonçalves et al., 1983; Chee e Holliday, 1997).

Inúmeras expedições botânicas foram realizadas nas regiões de ocorrência natural das espécies *Hevea brasiliensis*, *H. benthamiana*, *H. pauciflora*, que representam seguramente os centros de maior diversidade genética do gênero (Paiva et al., 1986). Em todas elas, os objetivos foram bem definidos e orientados, basicamente, na busca de genótipos com características importantes como produção e resistência às principais doenças foliares (Gonçalves et al., 1983). A partir de 1945, grande parte desses acessos foi introduzida em outras localidades da região sudeste do Estado da Bahia, especialmente em Una-BA, na Estação Experimental Djalma Bahia (EDJAB), onde está sendo mantida uma

coleção de germoplasma que reúne, além dos materiais já mencionados, outras introduções procedentes do extremo oriente (clones elites das séries RRIM, GT, Tjir, PB e AVROS) e, também, os clones e as variedades com características mais promissoras selecionadas nas populações locais de *H. brasiliensis*.

Mais recentemente, vinte novos clones-copa, procedentes do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia (CPAA), foram introduzidos na EDJAB. Todos serão submetidos a uma avaliação fenotípica e molecular ainda que estejam em fase juvenil. Isto possibilitará conhecer o real valor genético desses acessos, permitindo, assim, uma seleção preliminar mais criteriosa para fins de enxertia de copa e devida inclusão destes em planos de cruzamentos que objetivam a piramidação de genes para resistência ao *M. ulei*.

Material e Métodos

Os clones-copa introduzidos do CPAA/EMBRAPA na EDJAB, no município de Una, Estado da Bahia, foram estabelecidos no campo, em um solo do tipo Latossolo Amarelo Franco Argiloso, através de enxertias de base realizadas em viveiros, no espaçamento de 1,0 m entre e dentro de filas de acessos. O número de enxertos obtidos por acesso foi muito expressivo e variou de 15 a 50, mostrando o bom estado de conservação e fitossanitário das hastes clonais trasladada. Logo após a constatação do pegamento, os enxertos foram decepados aos trinta dias após as enxertias e mantidos provisoriamente no próprio local. Esse procedimento teve como objetivo agilizar o crescimento das brotações dos enxertos e, com isso, dar mais rapidez no processo de avaliação. O viveiro foi estabelecido em local de alta ocorrência de doenças foliares, em especial o mal-das-folhas. E em nenhum momento se realizou qualquer tipo de controle fitossanitário, o que possibilitará uma avaliação mais adequada do potencial de cada acesso.

A maior parte desses clones deriva de cruzamentos interespecíficos entre as espécies *H. guianensis*, *H. pauciflora* e *H. rigidifolia* (Tabela 1) e todos eles foram originalmente avaliados para diversos caracteres de interesse, nas condições ambientais de Manaus, e posteriormente selecionados para a resistência ao *M. ulei* e *Tanathephoros cucumeris* (Embrapa-CPAA, 1999).

As avaliações fenotípicas serão realizadas posteriormente quando as plantas atingirem três lançamentos foliares, o que normalmente acontece entre o quinto e sexto mês após a decepta. Além do mal-das-folhas, também serão observadas no campo as reações dos acessos em relação a requeima, doença causada por

Tabela 1. Clones de copa e seus respectivos parentais estabelecidos na Estação Experimental Djalma Bahia (EDJAB), em Una-Ba. 2003.

Clones de Copa	Parentais
CPAA C 01	Illegítimo de Hgm 1 (<i>H. guianensis</i> var. <i>marginata</i>) *
CPAA C 11	<i>H. pauciflora</i> ** x CNS AM 8105 (<i>H. rigidifolia</i>)
CPAA C 12	CNS AM 8105 x <i>H. pauciflora</i> **
CPAA C 13	Hgm 1 x CNS G 112 (<i>H. pauciflora</i>)
CPAA C 14	Hgm 1 x CNS G 112
CPAA C 16	CNS G 112 x Hgm 1
CPAA C 17	<i>H. pauciflora</i> ** x CNS AM 8105
CPAA C 18	Hgm 1 x CNS G 112
CPAA C 20	Hgm 1 x CNS G 112
CPAA C 26	CNS AM 7745 (<i>H. pauciflora</i>) x CNS AM 8105
CPAA C 27	CNS AM 7745 x CNS AM 8105
CPAA C 33	CNS G 124 (<i>H. pauciflora</i>) x CNS AM 8105
CPAA C 44	CNS AM 7745 x CNS AM 8105
CPAA C 45	Hgm 16 x CBA 1 (<i>H. pauciflora</i>)
CPAA C 47	Hgm 14 x CBA 1
CPAA C 49	CBA x CNS AM 8105
CPAA C 50	CNS AM 7745 x CNS AM 8105
CPAA C 51	CNS AM 7745 x CNS AM 8105
CPAA C 52	CNS AM 7745 x CNS AM 8105
CPAA C 60	CNS G 118 (<i>H. pauciflora</i>) x CNS AM 8105

* Muito provavelmente com pólen de *H. pauciflora*.

** Clone de *H. pauciflora* da coleção de espécies do antigo CNPSD, trazido da matriz da coleção de Baldwin, do antigo IAN.

Phytophthora spp, adotando-se uma escala de notas. Ainda nessa fase de crescimento vegetativo, o vigor do tronco será medido através do diâmetro do caule a uma altura de 0,50 cm do solo. Os acessos que se destacarem nessas avaliações preliminares serão selecionados e de imediato passarão a ser testados sob as diferentes condições ambientais do sudeste da Bahia, buscando eger as melhores combinações copa/painel para o estabelecimento de futuros plantios.

Discussão

A importância estratégica dos clones-copa

Há aproximadamente quatro décadas, a enfermidade conhecida como mal-das-folhas tem causado danos e queda em produção nos seringais estabelecidos no sudeste baiano (Medeiros e Bahia; 1971), limitando, com isso, a expansão da heveicultura nesta região. Os clones comerciais até então cultivados são todos susceptíveis e, ainda, as condições climáticas locais são altamente favoráveis à ocorrência de surtos periódicos do *M. ulei*.

Esta doença, também, tem-se constituído na maior barreira ao desenvolvimento da heveicultura em outras áreas tradicionais de cultivo no País (Gasparotto et al., 1984). Além disso, o risco de introdução desta doença no sudeste asiático, a principal região produtora mundial, representa uma séria ameaça ao suprimento de borracha natural (Embrapa-CPAA, 1999).

Várias opções de controle do mal-das-folhas têm sido estrategicamente empregadas para reduzir as perdas causadas por essa enfermidade; no entanto, muitas delas vêm mostrando ser impraticáveis, ineficientes e de alto custo, a exemplo do controle químico, que é de difícil aplicação, dada também à topografia acidentada da região (Rocha, 1972). A utilização de clones resistentes tem sido apontada como a solução mais eficaz. No entanto, o melhoramento genético desta cultura visando ao desenvolvimento de clones é muito demorado, dada às inúmeras etapas a ser cumpridas, como exemplo, a consecução de planos de cruzamentos buscando associar principalmente caracteres de produção e resistência, além da necessidade de vários anos de avaliações para obtenção de dados fenotípicos.

Entretanto, há uma outra prática cultural que vem sendo adotada para proteção de clones comerciais produtivos contra ao ataque de *M. ulei*. Trata-se da enxertia de copa, que é a substituição da copa suscetível desses clones por outra resistente e fisiologicamente compatível (Embrapa-CPAA, 1999). Esta técnica se adotada corretamente, utilizando os mesmos procedimentos descritos por Moraes e Moraes, (1998), possibilitará o estabelecimento de seringais em áreas de maior incidência da doença, fazendo com que o agronegócio borracha se torne mais competitivo.

a) Emprego em programas de substituição copa

A substituição de copa de clones susceptíveis é uma técnica que já vem sendo utilizada em seringueira há bastante tempo, mas a sua difusão em escala comercial não ocorreu devido a vários fatores. Inicialmente, essa prática foi direcionada para recuperação de plantas debilitadas por ataque de doenças foliares em plantios comerciais (Pinheiro et al., 1982; Gomes et al., 1983) e correção de outros problemas indesejáveis como suscetibilidade de clones de alta produção à quebra pelos

ventos, sensibilidade a rubelose e a acentuada depressão na produção durante o período de senescência (Tan e Leong, 1977; Pinheiro et al., 1982).

Outros fatores, não menos importantes, também concorreram para a não adoção dessa técnica no controle do mal-das-folhas como: as dificuldades inerentes à própria execução da técnica (Yoon, 1973; Pinheiro et al., 1982); a baixa aptidão dos clones-copa de *H. pauciflora* anteriormente utilizados ao pegamento na enxertia (Pinheiro et al., 1982; Gomes et al., 1982; Pinheiro et al., 1988); o efeito depressivo dessas copas sobre a produção (Radjino, 1969; Bahia e Gomes, 1981; Gomes et al., 1983) e; as dúvidas sobre a estabilidade da resistência dessas copas (Silva e Souza, 1986).

Os resultados obtidos mais recentemente nas condições ambientais de Manaus, ainda que preliminares, têm evidenciado uma redução ou até mesmo a supressão do efeito depressivo sobre a produção, pela utilização das combinações de painel produtivos com copa fisiologicamente compatíveis (Moraes e Moraes, 1996). Ainda esses mesmos autores atribuíram os avanços obtidos ao melhor conhecimento da fisiologia da seringueira e do mecanismo da resistência. Dessa forma, novas variáveis fisiológicas mais confiáveis passaram a ser adotadas na seleção precoce de clones-copa (Moraes e Moraes, 1995). Dentre os clones desenvolvidos e selecionados no CPAA com base nesse critério de avaliação, destacam-se aqueles derivados das progênes de *H. pauciflora* x *H. guianensis*, var. *marginata*, e *H. pauciflora* x *H. rigidifolia*. Tais genótipos permitiram a correção das interações negativas observadas anteriormente, proporcionando melhorias na aptidão ao pegamento na enxertia e na arquitetura da copa (Embrapa-CPAA, 1999). Todavia, é imperativo que se avalie essas interações copa-painel em outras condições ambientes, onde também se observa a ocorrência epidêmica do mal-das-folhas, a exemplo do sudeste da Bahia.

b) Emprego no melhoramento como novas fontes de resistência às doenças foliares

Os programas de melhoramento da seringueira em desenvolvimento nos vários centros de pesquisas utilizaram uma base genética muito estreita para obtenção de clones (Tan, 1987; Yee, 1980). E, em geral, a maior ênfase tem sido dada ao caráter produção de borracha. Poucos genótipos foram envolvidos nos programas de cruzamentos e muitos deles bastante relacionados geneticamente, tendo como resultado inúmeros cruzamentos intra-específicos. No Brasil, embora desde o início a ênfase tenha sido dada para a obtenção de clones resistentes, poucas seleções de *H. brasiliensis* e de *H. benthamiana* puras, a exemplo do F 1717, F 1619, F

409, F 351, F 4542, F 4537 e F 4512, foram envolvidas nos programas de cruzamentos e, ainda, apenas como fontes de genes para resistência ao *M. ulei*, já que não possuíam nenhum outro atributo de valor agrônômico. A seleção F 4542 foi a que mais se destacou dentre às demais, por conferir maior vigor às progênes e, sobretudo, tolerância a requeima, outra séria enfermidade da cultura (Brasil, 1970; Pinheiro e Libonati, 1971), tornando-se, assim, a principal base genética dos clones das séries Fx e IAN. Hoje, se sabe que 78,6% dos clones nacionais têm esta seleção como parental comum (Pinheiro; 1997).

A utilização de um número reduzido desses clones na formação de extensas áreas de cultivo favoreceu o surgimento de novas raças mais agressivas do *M. ulei*, o que culminou com a quebra da resistência, em especial daqueles descendentes da F 4542 (Miller, 1966; Brasil, 1970; Valois, 1983; Silva e Souza, 1986). Outras prováveis causas que também explicam a quebra dessa resistência foram posteriormente atribuídas ao hábito irregular de troca de folhas (Gomes et al., 1982; Bergamin Filho 1982; Marques et al., 1988) e à diluição da resistência incompleta ou horizontal devida aos sucessivos cruzamentos, retrocruzamentos e extracruzamentos com clones altamente suscetíveis de *H. brasiliensis* ou, então porque os descendentes destes cruzamentos não herdaram realmente os genes deste tipo de resistência da seleção F 4542 (Junqueira et al., 1988a). Isto evidencia a baixa eficácia dos métodos utilizados a época na identificação e seleção de genótipos resistentes dentro dessas diferentes progênes.

Este fato ensejou a hibridação interespecífica com a *H. pauciflora*, no intuito de incorporar outros genes de resistência ao *M. ulei* nos programas de melhoramento, promovendo, assim, uma maior diversidade genética para este caráter. Para tal, foram utilizados híbridos primários de *H. pauciflora*, em especial os derivados de cruzamentos das seleções P 9 e P10 (Towsend Jr. 1960). Esta última, por transmitir boas características de vigor e alto grau de resistência a doenças foliares, foi a principal fonte de germoplasma utilizada nas hibridações com outros clones orientais de *H. brasiliensis*, que, apesar de produtivos mostraram-se altamente suscetíveis ao *M. ulei* (Pinheiro e Libonati, 1971). A partir daí inúmeros retrocruzamentos e extracruzamentos foram produzidos com a participação desses híbridos em outros centros de pesquisa no Brasil. Mais tarde ficou constatada que a resistência dessa seleção era mais do tipo completa ou vertical pela ausência de esporulação apresentada a todos os isolados testados por Junqueira et. al., (1988a). Muito embora haja também relatos na literatura afirmando que as seleções de *H. pauciflora* e seus híbridos com *H. brasiliensis* apresentam

resistência horizontal ou incompleta (Silva e Souza, 1986; Junqueira et al., 1988b; Pinheiro; 1997).

As gerações de retrocruzamentos vêm sendo avançadas na EDJAB, utilizando-se como parentais recorrentes clones de alta produção de *H. brasiliensis*. A idéia é desenvolver populações em que os genes de resistência da *H. pauciflora* estejam presentes, porém, com a predominância dos genes de *H. brasiliensis* no genoma, em especial aqueles relacionados com a produtividade. A terceira geração de retrocruzamentos já está em fase de obtenção e, até então, nenhuma planta com produtividade econômica de borracha foi selecionada nas gerações anteriores. Embora estejam fixados os genes de resistência de *H. pauciflora*, a hipótese de possível quebra desta resistência não deve ser nunca descartada, pois apenas duas seleções (P 9 e P 10) foram utilizadas nas hibridações, e, ainda assim, são geneticamente muito próximas. Com isso, a busca de novos genes de interesse, especialmente dentro desse novo germoplasma introduzido, que têm em seu pedigree genes de *H. pauciflora*, é uma estratégia bastante interessante, dada à possibilidade de que esses acessos venham a se constituir em fontes distintas de resistência, principalmente ao *M. ulei*, podendo ser mais eficientemente aproveitados nos programas de melhoramento da cultura.

O uso das técnicas moleculares é uma forma rápida e segura para se avaliar a diversidade genética desses clones-copa e dos outros clones de *H. pauciflora* e *H. benthamiana* puras, tidos como fontes tradicionais de resistência ao *M. ulei*. Estas técnicas permitirão uma melhor compreensão da variabilidade existente, possibilitando que o real valor genotípico desses clones seja avaliado e, o que é mais importante, sem a interferência dos efeitos ambientais que tanto mascaram a expressão do genótipo. Por conseguinte, esta variabilidade poderá ser explorada, especialmente dentro do contexto da piramidação de genes para resistência, visando a ampliação da base genética e, por conseguinte, dando maior estabilidade e durabilidade da resistência aos novos clones. Desta forma, um programa de melhoramento assistido por marcadores moleculares certamente terá mais êxito no desenvolvimento e seleção de clones com características superiores.

Conclusão

A enxertia de copa traz atualmente grandes perspectivas para, ao médio prazo, promover o controle do mal-das-folhas e, com isso, viabilizar técnica e economicamente a heveicultura nas áreas tradicionais do Brasil. Os fatores que no passado limitaram a sua adoção (o método de enxertia, o baixo índice de pagamento, idade

das plantas a serem enxertadas, o volume da copa e os efeitos depressivos sobre produção) foram praticamente eliminados ou suprimidos com o desenvolvimento desses novos clones-copa. Há também uma grande expectativa que esses novos clones-copa venham ser amplamente utilizados na Bahia, mas para tanto é preciso que a compatibilidade fisiológica entre a copa e o painel seja devidamente avaliado.

Por outro lado, com a disponibilidade das técnicas de marcadores moleculares ao nível de DNA, a substituição das copas poderá ser feita de forma a assegurar uma diversidade genética em termos de resistência, tornando o plantio mais protegido e dificultando o estabelecimento do fungo. Ademais, uma vez constatada tal diversidade entre esses clones, avanços rápidos poderão ser conseguidos no desenvolvimento de novos clones, que poderão ter sua base genética ampliada para a resistência a doenças foliares. Visto que esses clones são resistentes ao *M. ulei*, talvez seja possível que os mesmos também se constituam em fontes distintas de resistência a requeima. Desse modo, se ampliará consideravelmente e mais rapidamente a base genética envolvida nos programas de melhoramento da seringueira, reduzindo, com isso, a vulnerabilidade genética atual do cultivo.

Literatura Citada

- BAHIA, D. B., GOMES, A. R. S. 1981. Painel versus copa em alguns clones de seringueira (*Hevea* spp). Revista Theobroma(Brasil) 11(3): 203-208.
- BERGAMIN FILHO, A. 1982. Alternativas para o controle do mal-das-folhas da seringueira; uma revisão. Summa phytopathology 8: 65-74.
- BRASIL. SUDHEVEA. 1970. Heveicultura no Brasil: relatório do GEPLASE. Rio de Janeiro. 255p.
- CHEE, K. H.; HOLLIDAY, P. 1997. Enfermedad sudamericana de la hoja del hule (caucho). In: Bogotá. Avances Investigativos en Caucho Natural. CONIF. Serie Técnica, nº 37. pp. 121-158.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA/CPAA. Projeto 07.0.99. 1999. Controle do mal-das-folhas da seringueira, pela enxertia de copa com clones resistentes e fisiologicamente compatíveis. Manaus. 40p.
- GASPAROTTO, L.; TRINDADE, D. R.; SILVA, H. M. 1984. Doenças da Seringueira. Manaus, EMBRAPA-CPAA. Circular Técnica nº 4. 71p.
- GOMES, A. R. S. et al. 1982. Performance de algumas combinações (clones-copa x painel) em seringueira (*Hevea* sp.) In: Seminário sobre Enxertia de Copa

- da Seringueira, Brasília, 1982. Anais. SUDHEVEA. pp. 40-57.
- GONÇALVES, P de S.; PAIVA, J. R. de; SOUZA, R.A. 1983. Retrospectiva e atualidade do melhoramento genético da seringueira (*Hevea* spp.) no Brasil e em países asiáticos. Manaus, EMBRAPA/CNPDS. 69p.
- GONÇALVES, P. de S.; CARDOSO. M.; ORTOLANI, A. 1990. Origem, variabilidade e domesticação da *Hevea*; uma revisão. Pesquisa Agropecuária Brasileira 25(2): 135-156.
- JUNQUEIRA, N. T. V. et al. 1988a. Reação de clones de seringueira a vários isolados de *Microcyclus ulei*. Pesquisa Agropecuária Brasileira 23(8): 877-893.
- JUNQUEIRA, N. T. V.; MORAES, V. H. F.; LIMA, M. I. P. M. 1988b. Comportamento de alguns clones de copa em relação as principais doenças da seringueira. In: Manaus, EMBRAPA-CNPDS. Documentos 7. pp. 82-92.
- MARQUES, J. R. B. et al. 1988. Informações preliminares sobre germoplasma de seringueira (*Hevea* spp.) na Estação Experimental Djalma Bahia. Ilheus, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 157.
- MEDEIROS, A. G.; BAHIA, D. B. 1971. Estudos preliminares das enfermidades que causam a desfolhação da seringueira na Bahia (Brasil). Polímeros (Brasil) 1(2): 9-18.
- MILLER, T. W. 1966. Differential clones of *Hevea* for identifying races of *Dothidella*. Plant Disease Report 50(3): 187-190.
- MORAES, V. H. de F., MORAES, L. A. C. 1995. Diagnóstico do látex em sangria precoce de seringueira com copas enxertadas. Possibilidades de emprego na seleção precoce de clones de copa e de painel. Agrotrópica (Brasil) 7(3): 49-62.
- MORAES, V. H. de F.; MORAES, L. A. C. 1996. Seleção precoce de clones de copa e de painel de seringueira, para experimentos de avaliação de clones com copas enxertadas. Agrotrópica (Brasil) 8(1): 23-26.
- MORAES, V. H. de F.; MORAES, L. A. C. 1998. Técnica da enxertia de copa da seringueira. Manaus, EMBRAPA-CPAA. Comunicado Técnico nº 18. pp. 8.
- PAIVA, J.P. et al. 1986. Aproveitamento dos recursos genéticos da seringueira. In: Simpósio do Trópico Úmido, I., Belém, 1984. Anais. Belém, EMBRAPA-CPATU. 6v. 105-112.
- PINHEIRO, E. 1997. A heveicultura nas "áreas de escape" do Brasil. Manaus 3rd SALB Workshop. Association of Natural Rubber Producing Countries. 21p.
- PINHEIRO, E. et al. 1988. A enxertia de copa na formação de seringais de cultivo nos trópicos úmidos da Amazônia. In Belém, FCAP. Informe Técnico nº 13. 27p.
- PINHEIRO, E., CUNHA, R. L., PINHEIRO, F. S. V. 1982. A enxertia de copa em seringueira no Estado do Para. In: Seminário sobre Enxertia de Copa da Seringueira. Anais. Brasília, SUDHEVEA. pp.15-39.
- PINHEIRO, E.; LIBONATI, V. F. 1971. O emprego de *Hevea pauciflora* M.A. como fonte de resistência ao mal-das-folhas. Polímeros (Brasil) 1(1):31-40.
- RADJINO, A. J. 1969. Effect of *Oidium* and *Dothidella* resistant crowns on growth and yield of *Hevea brasiliensis*. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya 21(1): 56-63.
- ROCHA, H. M. 1972. Problemas de enfermidades nos seringais da Bahia. In: Seminário Nacional da Seringueira, I., Cuiabá. Anais. Brasília, SUDHEVEA. pp. 99-108.
- SILVA, H. M.; SOUZA, R. A. de. 1986. Doenças da seringueira na Amazônia: Tentativa de uma abordagem crítica. In: Simpósio do Trópico Úmido, I., Belém, 1984. Anais. Belém, EMBRAPA-CPATU. 6v. 113-125.
- TAN, H. 1987. Strategies in rubber tree breeding. In: Abbot AJA, Atkin RK (eds) Improving vegetatively propagated crops. London, Academic Press. pp. 27-62.
- TAN, H.; LEONG, W. 1977. Crown budding results of a survey of estates in northern peninsular Malaysia. Kuala Lumpur, RRIM. pp. 45-57.
- TOWSEND Jr., C. H. T. 1960. Progress in developing superior *Hevea* clones in Brazil. Economic Botany. pp.14:189.
- VALOIS, A. C. C. 1983. Expressão de caracteres em seringueira e obtenção de clones produtivos e resistentes ao mal-das-folhas. Pesquisa Agropecuária Brasileira 18(9): 1015-1020.
- YEE, H. C. 1980. *Hevea* selection and planting recommendations. In: RRIM *Hevea* breeding course: Lecture notes. Kuala Lumpur, RRIM. pp. 1-9.
- YOON, P. K. 1973. Technique of crown budding. Kuala Lumpur, RRIM. pp.27.