

ISSN 0101-9058

Bases e Procedimentos para o Programa atual de Melhoramento de Seringueira no CNPSD - Manaus, AM.

Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê
Manaus, AM
1989



EMBRAPA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê
- CNPSD
Manaus, AM.

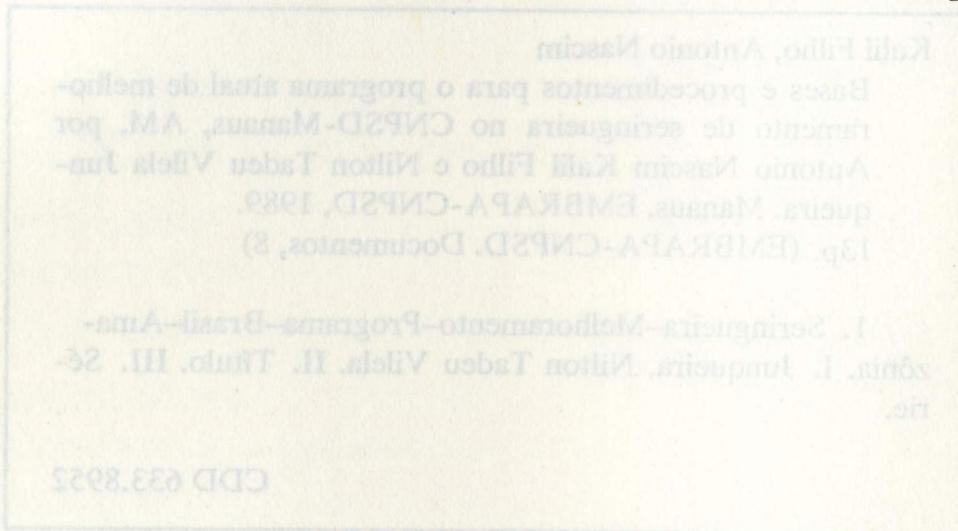


Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê – CNPSD
Manaus, AM

ISSN 0101-9058

**Bases e Procedimentos para o Programa Atual de Melhoramento
de Seringueira no CNPSD – Manaus, AM**

Antonio N. Kalil Filho
Nilton T.V. Junqueira



Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê
Manaus, AM
1989

© EMBRAPA - 1989

EMBRAPA-CNPDS. Documentos, 8

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à

EMBRAPA-CNPDS

Km 28 da Rodovia AM-010

Telefones: (091) 233-5568 e 233-5612

Telex: 0922-440

Caixa Postal, 319

69000 Manaus, AM

Tiragem: 500 exemplares

Comitê de Publicações:

Josefino de Freitas Fialho

Alfio Celestino Rivera Carbajal

Antonio Nascim Kalil Filho

Elainy Botelho Carvalho Pereira

Rosa Maria Melo Dutra

Wlamir do Amaral

Kalil Filho, Antonio Nascim

Bases e procedimentos para o programa atual de melhoramento de seringueira no CNPDS-Manaus, AM, por Antonio Nascim Kalil Filho e Nilton Tadeu Vilela Junqueira. Manaus, EMBRAPA-CNPDS, 1989.

13p. (EMBRAPA-CNPDS. Documentos, 8)

1. Seringueira-Melhoramento-Programa-Brasil-Amazônia. I. Junqueira, Nilton Tadeu Vilela. II. Título. III. Série.

CDD 633.8952

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
PROGRAMA DE CRUZAMENTOS.....	2
Escolha dos paternos.....	2
Para painel.....	2
Para copa.....	4
Tamanho de progênie.....	6
Cruzamentos recíprocos.....	7
AGRADECIMENTOS	
Ao pessoal do melhoramento do CNPSD, especialmente aos Srs. Arimar Costa Azevedo e Antonio Pessoa Rebello, pela sua eficiência na condução dos trabalhos.	
Aos pesquisadores Vicente H. de Figueiredo Moraes e João Rodrigues de Paiva pelas valiosas sugestões para o aprimoramento deste documento.	
INTRODUÇÃO.....	9
CLONAL DE SELEÇÃO.....	9
CONTROLE QUÍMICO VERSUS NÃO CONTROLE QUÍMICO.....	9
ESPÉCIES UTILIZADAS.....	10
BANCO DE GERMOPLASMA.....	10
NOVAS COLETAS DE GERMOPLASMA.....	10
Material nativo.....	10
Material de plantação.....	11
PESQUISAS BÁSICAS EM GENÉTICA E MELHORAMENTO.....	11
Anatomia de casca.....	11
Citogenética de poliploides.....	11
Eletroforese.....	12
Conservação de pólen.....	12
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12

BASES E PROCEDIMENTOS PARA O PROGRAMA ATUAL DE
MELHORAMENTO DE SELECÇÃO NO CNPSD-MANAUS, AM

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
PROGRAMA DE CRUZAMENTOS.....	2
Escolha dos paternais.....	2
Para painel.....	2
Para copa.....	4
Tamanho de progênies.....	6
Cruzamentos recíprocos.....	7
Delineamentos genéticos.....	7
JARDIM DE POLINIZAÇÃO.....	7
INTRODUÇÕES E SELEÇÕES DE MATERIAIS GENÉTICOS.....	8
CLONAL DE SELEÇÃO.....	9
CONTROLE QUÍMICO VERSUS NÃO CONTROLE QUÍMICO.....	9
ESPÉCIES UTILIZADAS.....	10
BANCO DE GERMOPLASMA.....	10
NOVAS COLETAS DE GERMOPLASMA.....	10
Material nativo.....	10
Material de plantação.....	11
PESQUISAS BÁSICAS EM GENÉTICA E MELHORAMENTO.....	11
Anatomia de casca.....	11
Citogenética de poliplóides.....	11
Eletroforese.....	12
Conservação de pólen.....	12
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12

BASES E PROCEDIMENTOS PARA O PROGRAMA ATUAL DE MELHORAMENTO DE SERINGUEIRA NO CNPSD-MANAUS, AM¹

Antonio N. Kalil Filho²
Nilton T.V. Junqueira³

INTRODUÇÃO

Desde os primeiros grandes danos de doenças fúngicas sofridos pela monocultura da seringueira em Fordlândia e Belterra há mais de meio século, esforços têm sido envidados na busca de soluções. Hoje, a que tem-se mostrado como a mais eficiente é a chamada "solução ecológica" ou o cultivo em ambientes menos úmidos e, portanto, menos propícios à disseminação dos fungos fitopatogênicos. Os testes de controle químico realizados no Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPSD), têm-se mostrado inviáveis economicamente em função da irregularidade do estado fenológico das copas, do excesso das chuvas e da falta de técnica eficiente e de baixo custo para cobertura das copas de seringais adultos com os fungicidas aplicados.

Para a Amazônia úmida restam duas soluções: a do emprego da enxertia de copa e a solução genética. A primeira afigura-se como a única maneira aceitável de recuperação de seringais novos já instalados. Devido, porém, à escassez de resultados sobre as melhores combinações copa x painel, dada à existência do efeito depressivo da copa sobre a produção do painel (Bahia & Gomes 1981), novos experimentos estão sendo levados a efeito no CNPSD.

A solução genética, de outro lado, trata de testar clones provenientes:

1. De cruzamentos entre clones superiores;
2. De introduções (material nativo ou de outras instituições).

O presente trabalho procura tecer comentários em torno de certas estratégias que visam a aumentar a eficiência e a chance de êxito do programa, com redução de custos.

¹ Trabalho financiado com recursos do Contrato SUDHEVEA/EMBRAPA.

² Eng.-agr. M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPSD), Caixa Postal 319, CEP 69000 Manaus, AM.

³ Eng.-agr. Ph.D, EMBRAPA/CNPSD.

PROGRAMA DE CRUZAMENTOS

Escolha dos paternais

A maioria dos clones comerciais são híbridos entre *H. brasiliensis* e *H. benthamiana*, sendo que o clone Fx 4542, puro de *H. benthamiana*, foi a principal fonte de germoplasma utilizada nos cruzamentos a fim de originar os tais híbridos. O clone Fx 4542, em testes de inoculação in vitro (Junqueira 1985), apresentou a chamada resistência vertical ou completa, e um certo nível de resistência horizontal ou incompleta. Segundo o mesmo autor, esta resistência horizontal não aparece nos híbridos comerciais entre *H. brasiliensis* e *H. benthamiana*, havendo esta sido diluída nos cruzamentos com clones suscetíveis, ou simplesmente não incorporada nos descendentes.

A resistência vertical encontrada nos híbridos foi quebrada pelo aparecimento de novas raças fisiológicas do patógeno e somente ela não assegura a estabilidade de um clone para recomendação, havendo necessidade do clone contar também com a forma de resistência incompleta ou horizontal.

O clone IAN 6158 é originário do cruzamento entre Fx 4542 com clone de *H. brasiliensis* suscetível, sendo retrocruzado por 2 vezes com clones de *H. brasiliensis* suscetíveis ao *M. ulei*. Mesmo assim, possui resistência horizontal ou incompleta e, por isso, constitui-se numa exceção à regra.

O programa de cruzamentos em todas as suas linhas utiliza clones que possuem fontes de resistência horizontal de *H. brasiliensis*, *H. pauciflora* e *H. benthamiana*.

As fontes de resistência vertical empregada no programa encontra-se em clones de *H. brasiliensis*.

A maioria dos cruzamentos procura reunir um clone que apresente resistência horizontal com um outro clone que apresente resistência vertical. Exame preliminar da progênie IAN 6158 x Fx 985 revelou que muitas plantas resultantes desse cruzamento possuem ambos os tipos de resistência (no mesmo indivíduo), o que traz boas perspectivas ao programa (Junqueira 1987).

Para painel

Depende do objetivo a ser atingido. A Tabela 1 apresenta os resultados do programa de polinização controlada de 1985. A ênfase dos cruzamentos procurou utilizar o clone IAN 6158 como um dos progenitores, utilizando-se um clone de *H. brasiliensis* como o outro paternal. Trata-se, portanto, de um programa de retrocruzamento de um híbrido interespecífico originário de *H. brasiliensis* e *H. benthamiana* - F 4542, em sua terceira geração de retrocruzamento.

O clone IAN 6158 possui resistência horizontal ou incompleta (Junqueira 1986) ao *M. ulei*, látex de excelente qualidade (Plasticidade P_0 acima de 30) (resultados ainda não publicados) e um sistema laticífero com considerável número de anéis, (Média de 12 anéis aos 7 anos de idade), chegando a produzir sob estimulação com 2 sangrias semanais mais de 30 g por corte (média de 5 meses de corte aos 8 anos de idade).

TABELA 1. Programa de polinização controlada de 1985. CNPSD, Manaus, AM.

Progênes	Polini- zações (nº)	Frutos ob- servados 60 dias (nº)	Sucesso* de poli- nização (%)	Sementes obtidas (nº)	Sementes germina- das (nº)	Germi- nação (%)
Fx 4098 x IAN 873	827	03	0,36	03	03	100,0
Fx 4098 x IAN 6158	5.647	129	2,8	460	448	97,4
Fx 4098 x IAN 2388	629	49	7,8	139	136	97,8
Fx 985 x IAN 7388	50	-	-	-	-	-
Fx 985 x CNS BP 02	60	-	-	-	-	-
IAN 6158 x Fx 4098	234	43	18,4	115	77	67,0
IAN 6158 x Fx 985	2.079	548	26,4	1.100	1.034	94,0
IAN 6158 x CNSG 24	257	09	3,5	11	10	90,9
IAN 6158 CNSG 121	63	11	17,5	20	20	100,0
IAN 6158 x CNSBP 08	296	45	15,2	90	84	93,3
IAN 6158 x CNSG 15	78	24	30,8	36	34	94,4
IAN 6158 x IAN 7388	45	14	31,1	10	09	90,0
IAN 2388 x Fx 4098	486	09	1,85	07	07	100,0
IAN 873 x Fx 4098	280	13	4,6	21	14	66,7
IAN 7388 x CNSBP 08	103	14	13,6	26	11	42,3
CNSG 24 x CNSBP 08	31	11	35,5	16	14	87,5
CNSG 121 x Fx 985	69	13	18,8	-	-	-
CNSG 114 x IAN 7388	10	06	60,0	-	-	-
CNSG 124 x IAN 7388	10	-	-	-	-	-
CNSG 211 x IAN 7388	15	05	33,3	03	03	66,7
CNSG 124 x Fx 985	30	13	43,3	-	-	-
CNSG 211 x Fx 985	60	13	21,7	21	15	71,4
CNSG 15 x Fx 985	13	07	53,8	13	13	100,0
CNSG 16 x Fx 985	73	30	41,1	67	46	68,7
CNSG 16 x IAN 7388	100	-	-	-	-	-
CNSG 16 x CNSBP 08	41	15	36,6	20	10	50,0
CNSG 24 x IAN 7388	17	09	52,9	15	13	86,7
Fx 985 x IAN 7388	60	-	-	-	-	-
Fx 985 x CNSBP 08	50	-	-	-	-	-
Total	11.713	1.063	9,7	2.193	2.000	91,2

* Sucesso de polinização = Frutos observados após 60 dias
Número de polinizações.

Estudos que vêm sendo realizados no CNPSD demonstram, porém, que este clone apresenta, os inconvenientes de tortuosidade do tronco, crescimento lento nos primeiros anos (média de 5,5 cm por ano até o 8º ano em circunferência do caule) e alto índice de obstrução. Se, todavia, as causas desses defeitos forem genéticas, será possível obter indivíduos dentro de progênies resultantes de cruzamentos, que não apresentem estas características indesejáveis.

O clone IAN 6158, mesmo sendo resultante de uma segunda geração de retrocruzamento, é um dos clones recomendados para copa (Moraes 1986).

O clone IAN 6158 foi retrocruzado com os clones Fx 985, Fx 4098 e IAN 873, de *H. brasiliensis*. O clone Fx 985 apresenta bom potencial produtivo na Bahia, isto é, 33,3 g por árvore por corte em 14 anos de corte. A produção do clone IAN 873 é de 26 g/a/c num período de 15 anos de corte na Bahia (Gomes et al. 1982). O clone Fx 4098 apresentou média de produção em torno de 17 g/a/c até o 2º ano de corte e em torno de 27 g do 3º a meados do 6º ano de corte (no prelo). O clone IAN 873 produziu 20,2 g/a/c num período de 2 anos em Açailândia (Pinheiro 1981).

Os clones Fx 985 e Fx 4098 apresentam resistência vertical ou completa aos isolados de *M. ulei* da região. O clone Fx 985 têm-se destacado quanto ao vigor em experimentos em Rondônia, Acre (Junqueira 1986). No CNPSD observa-se que o mesmo possui desenvolvimento vegetativo mediano (6,0 cm/ano até o 5º ano) na ausência de controle químico.

Para copa

É notória a falta de germoplasma de copa. Desta forma, a recombinação gênica possibilita o aparecimento de materiais úteis para esta linha do programa. Neste particular, foram obtidos híbridos primários CNS G (*H. pauciflora*) com Fx (*H. brasiliensis*).

Enquanto que o programa de 1985 concentrava-se na busca de um ideótipo (clone superior tanto para painel como para copa) com base na fonte de resistência do clone IAN 6158, o programa de polinização controlada de 1986 enfatizou a obtenção de híbridos F₁ (Tabela 2) entre *H. pauciflora* e *H. brasiliensis*. A introdução da *H. pauciflora* no programa de melhoramento do CNPSD está ligado à sua resistência ao *M. ulei* Pinheiro et al. 1984). Os clones de *H. brasiliensis* utilizados foram o Fx 4098, Fx 985 e IAN 873, enquanto que os de *pauciflora* foram alguns da série CNS BT, um CNS BP e o CNS AM 7907. Foram obtidos clones primários para copa com expectativa de exercerem menor efeito depressivo sobre os painéis de *H. brasiliensis*. Os clones CNS BT e CNS BP utilizados são superiores para conformação de copa, vigor, resistência, sistema laticífero e pegamento na enxertia (Moraes 1986). Desta maneira, os clones de *H. pauciflora* utilizados nos cruzamentos em 1986 são superiores aos CNS G utilizados em 1985.

Muito embora híbridos F₁ possuam látex de inferior qualidade, conforme estudos efetuados com IAN 6543, quando utilizados como copa, não se verifica prejuízo no clone de painel (Lion et al. 1982) no tocante à qualidade do látex. Os cruzamentos envolvendo o clone CNS AM 7907 com *H. brasiliensis* buscavam linhas F₁ produtivas, uma vez que o referido clone CNS AM 7907 DE *H. pauciflora* possui potencial

TABELA 2. Programa de polinização controlada de 1986. Manaus, AM.

Progênes	Polinizações (nº)	Frutos observados após 60 dias (nº)	Sucesso de polinização (%)
Fx 4098 x CNS BT 7838	2365	159	6,72
Fx 4098 x CNS BT 7835	1889	134	7,09
Fx 4098 x CNS BT 7831	664	42	6,32
Fx 4098 x CNS BT 7839	749	40	5,34
Fx 4098 x CNS BT 08	244	02	0,82
Fx 4098 x CNS AM 7907	434	30	6,91
Fx 4098 x 12/00/78	554	16	2,89
Fx 985 x CNS BT 7838	476	04	0,84
Fx 985 x CNS BT 7839	79	07	8,86
Fx 985 x CNS BT 7835	97	00	0,00
Fx 985 x CNS AM 7907	65	00	0,00
IAN 873 x CNS BT 7838	460	31	6,73
IAN 873 x CNS BT 7835	160	18	11,25
IAN 873 x CNS BT 7839	151	17	11,25
IAN 873 x CNS BP 08	52	06	11,54
IAN 873 x CNS AM 7907	589	52	8,83
IAN 873 x 12/00/78	481	07	1,45
IAN 873 x 10/55/78	453	30	6,62
IAN 6158 x CNS BT 7839	37	04	10,81
IAN 6158 x CNS BT 7838	924	79	8,55
IAN 6158 x CNS BT 7835	742	34	4,58
IAN 6158 x CNS BT 7831	579	21	3,62
IAN 6158 x CNS AM 7907	657	38	5,78
CNS BP 08 x Fx 4098	08	00	0,00
CNS BP 08 x IAN 873	24	00	0,00
CNS BT 7831 x IAN 873	34	14	41,17
CNS BT 7831 x Fx 4098	34	08	23,52
CNS BT 7831 x Fx 985	65	24	36,92
CNS BT 7835 x IAN 873	150	20	13,33
CNS BT 7835 x Fx 4098	119	09	7,56
CNS BT 7835 x Fx 985	178	20	11,23
CNS BT 7835 x Fx 3844	20	00	0,00
CNS BT 7839 x IAN 873	113	04	3,53
CNS BT 7839 x Fx 4098	20	01	5,00
CNS BT 7839 x Fx 3844	16	00	0,00
CNS BT 7839 x Fx 985	60	01	1,66

Continuação (Tab.2)

Progênes	Polinizações (nº)	Frutos observados após 60 dias (nº)	Sucesso de polinização (%)
CNS BT 7838 x IAN 873	370	20	5,40
CNS BT 7838 x Fx 4098	319	16	5,01
CNS BT 7838 x Fx 3844	220	21	9,54
CNS BT 7838 x Fx 985	461	36	7,81
CNS AM 7907 x IAN 873	608	06	0,99
CNS AM 7907 x Fx 4098	1150	73	6,35
CNS AM 7907 x Fx 985	365	06	1,64
CNS AM 7745 x Fx 4098	43	00	0,00
Total	17278	1050	6,07

* A Tabela não está completa, pois o programa 86 está na fase de coleta de sementes para germinação.

produtivo acima do comum, ou seja, 6 g por planta por sangria e 10 anéis em HMM modificado aos 3 anos de idade (Relatório 1983). O estudo efetuado com IAN 6543 por quase um ano está revelando, porém, baixa qualidade da borracha desse híbrido (Plasticidade P_0 menor que 30 em média). Apesar da necessidade de confirmação da má qualidade do látex dos F_1 , devido à segregação genética, parece oportuno neste estágio a verificação da qualidade do látex da primeira e segunda gerações de retrocruzamento para *H. brasiliensis* do híbrido original entre esta espécie e *H. pauciflora*. Com isso, um programa envolvendo a *H. pauciflora* justifica-se tanto pela obtenção de híbridos primários para copa, como por retrocruzamentos sucessivos a fim de serem reincorporados os gens de produção de *H. brasiliensis*. A finalidade, nesse caso, é encontrar qual geração de retrocruzamento onde, além das características superiores de produção e resistência, seja encontrado um látex de boa qualidade.

De uma maneira geral, o CNPSD realiza hoje na área de melhoramento, dois programas de retrocruzamento concomitantes envolvendo como progenitor recorrente *H. brasiliensis* e como fontes de resistência de um lado *H. benthamiana* e de outro, *H. pauciflora*.

Obtém, ainda, híbridos primários para copa, com o concurso de *H. brasiliensis* e *H. pauciflora*, e ainda híbridos intraespecíficos de *H. brasiliensis* resistentes e produtivos.

Tamanho de progênes

Quando maior a variabilidade envolvida nos cruzamentos, maior a necessidade de se ter progênes maiores para tornar mais eficiente a seleção dentro de progênes, o único tipo de seleção praticado quando trata-se de um programa de cruzamentos. Com efeito, observou-se que progênes oriundas de paternas de base genética mais estreita (progênes Wickham) possuíam menor variabilidade que progênes oriundas de paternas amazônicas primárias (progênes amazonien). Por isso, são necessárias entre 20 e 200

plantas para uma boa avaliação dentro de progênie, considerando-se 100 um número ideal de plantas resultantes do cruzamento de progênies "Wickham x Amazonien (Nouy & Nicolas 1985).

A mão-de-obra atualmente disponível para polinização é constante de ano para ano. Disso resulta que quando o número de clones envolvidos nos cruzamentos é grande, tem-se progênies pequenas demais para uma seleção eficiente. O que se fez portanto, foi eliminar do programa, híbridos de *H. brasiliensis* e *H. benthamiana* suscetíveis (Junqueira 1985) e fenologicamente inaceitáveis, concentrando-se a mão-de-obra em poucos cruzamentos de maior importância. Conseguiu-se, assim, progênies grandes. O cruzamento IAN 6158 x Fx 4098 (o progenitor feminino, no caso o IAN 6158, vem sempre citado primeiro) originou uma progênie com mais de 80 plantas. O cruzamento recíproco ou o que emprega o IAN 6158 como progenitor masculino produziu por volta de 350 plantas. O cruzamento IAN 6158 x Fx 985 redundou em uma progênie com mais de 1.000 indivíduos.

O tratamento fitossanitário dos clones polinizados, por sua vez, acarretou num aumento do sucesso de polinização em 1985 (9,0%) em um sucesso expressivo em 1986 (6,0%) pelo controle de uma larva de *Diptera* que devorava tanto flores masculinas como femininas.

Cruzamentos recíprocos

A falta de informações concretas sobre o efeito de cruzamentos recíprocos, envolvendo mais de uma espécie, fez com que, sempre que possível, seja praticado esse tipo de cruzamento. É o caso dos cruzamentos IAN 6158 x Fx 4098 e seu recíproco Fx 4098 x IAN 6158.

Delineamentos genéticos

Costumava-se incluir progênies oriundas de sementes ilegítimas ou de polinização aberta. Como, porém, essas sementes eram colhidas em áreas de ocorrência de clones muito suscetíveis, além de acarretar aumento na demanda de mão-de-obra. Optou-se, por conseguinte, pela exclusão desse tipo de semente dentro do programa com raras exceções, como sementes de polinização aberta de *Hevea guianensis* var. *marginata* visando-se copa.

As sementes de polinização aberta poderão ser colhidas no jardim de polinização (área onde se concentram clones superiores), nas plantas em policross (Simmonds 1986). As sementes são colhidas de um indivíduo de genótipo G_2 , sendo assim aumentada a chance de controle de cruzamentos abertos (as sementes serem resultantes daquele cruzamento pretendido).

JARDIM DE POLINIZAÇÃO

Desde seu início, em 1978, que os programas de cruzamentos, têm sido feitos em áreas experimentais exparsas. Isso acarretava uma pulverização da mão-de-obra com dimi-

nuição da eficiência. Como, também, as áreas onde eram efetuadas as polinizações, eram experimentos sem controle fitossanitário, o sucesso de polinização era menor.

Uma área especificamente destinada para cruzamentos permite que seu manejo seja feito também, no sentido do mesmo objetivo, ou seja, a área será com controle fitossanitário, não será sangrada, poderão ser realizadas induções precoces de floração, poderá receber delineamentos genéticos adequados, não necessita receber delineamento estatístico, possibilita melhores comparações entre cruzamentos, pois todas as plantas possuem a mesma idade, sempre poderão ser colhidas sementes de polinização aberta superiores (pois a área é constituída de clones superiores) verificação da presença de flores, troca de folhas, polinização, verificações de sucesso de polinização, ensacamento e coleta das sementes ficam melhoradas.

Em 1986, foram plantados 4 clones e em 1987 serão plantados mais 16 clones de origens diversas. A área comportará inicialmente 20 clones superiores, que poderão gerar $2 C^{20}$ combinações possíveis ou 380 combinações possíveis, incluindo-se os recíprocos. Esses genótipos são representados por clones selecionados, resultantes de cruzamentos, clones primários de *H. brasiliensis* selecionados e clones de *H. pauciflora*. Conseqüentemente, serão possíveis cruzamentos intraespecíficos dentro de *H. brasiliensis*, sendo um dos paternos constituídos por clones resistente (s) (Ex.: CNS AM 7748 x Fx 985; CNS AM 7621 x IAN 873). Esses tipos de cruzamentos representam uma quarta linha de melhoramento.

Também será possível o cruzamento entre clones poliplóides, o que representa uma quinta maneira de se aplicar a solução genética.

INTRODUÇÕES E SELEÇÕES DE MATERIAIS GENÉTICOS

Até 1985, todo material introduzido era alocado diretamente em experimentos de campo. Como, em geral, a maioria dos clones introduzidos eram suscetíveis às doenças foliares, havia sensível prejuízo nas parcelas, suscitando replantios em larga escala e acarretando desuniformidade experimental. A desuniformidade era aumentada pelo não plantio das mudas em sacos de plásticos com lançamentos maduros, mas de tocos de raiz nua, que era a técnica preconizada naquela época.

Para agravar o quadro, não era procedido o controle químico e os experimentos envolviam em alguns casos um grande número de clones em delineamentos complicadores de difícil análise estatística no caso de perdas de parcelas. Isso contribuía para misturas de clones em experimentos.

Pensou-se, então, somente em delineamentos simples como blocos ao acaso ou blocos ao acaso com tratamentos comuns. Esses, por sua vez, facilitam a análise estatística em caso de perda de parcelas, além de possibilitarem maior uniformidade experimental, menor chance de misturas clonais, melhor manejo, além de ser praticado o controle químico. Somente hoje, com o conhecimento de um elenco de clones resistentes ao *M. ulei* para a região, é procurada a instalação de um experimento com os mesmos sem controle químico.

Para efficientizar ainda mais o trabalho, descartou-se o uso de parcelas retangulares, optando-se pelas lineares (Pardekooper 1976). Essa providência redundou em redução no custo de insumos e mão-de-obra.

CLONAL DE SELEÇÃO

Esta área de clonal de seleção destina-se a receber todos os materiais provenientes de introduções de material nativo ou de outras instituições. Este material é testado adensado em espaçamento de 1,5 m nas entrelinhas e 1,0 m nas linhas. Sua recepção ocorrerá após 3 anos.

Apesar de aparentemente retardar o teste definitivo de materiais, apresenta vantagens que se sobrepõem, quais sejam, a economia de tempo para descartar materiais inferiores para resistência, que sempre constituem-se na maioria dos clones, além de economia de mão-de-obra, espaço e insumos, já tão escassos. Com isso, vão para o campo somente os clones – elite, a fim de serem testados em espaçamento normal por um período mais longo.

Está para ser testado o primeiro clonal de seleção no CNPSD em 1987, com materiais resultantes de seleção em mais de 1500 clones do Banco de Germoplasma e experimentos, quanto ao vigor, resistência de campo, escoamento de látex e sistema laticífero. Esta área receberá controle químico.

Até agora, foram abordados somente clones para copa ou para painel/copa, mas é pretensão do setor de melhoramento, instalar um clonal de seleção composto somente de clones orientais superiores para painel com vistas à seleção daqueles que apresentem certa resistência até o ponto de receber copa.

CONTROLE QUÍMICO VERSUS NÃO CONTROLE QUÍMICO

No Brasil, inicialmente a seleção era feita em primeira instância para resistência e, posteriormente, para produção. Mais tarde, percebendo-se a existência de erosão genética, ou seja, a perda de materiais produtivos, passou-se a considerar a produção antes. Porém, não era utilizado o controle químico e os materiais não cresciam. A partir de 1984, passou-se a utilizar o mesmo, porém devido a dificuldades técnicas e climáticas, o controle químico de doenças fúngicas, torna-se menos eficiente, e alguns clones suscetíveis ressentem-se disso. A solução por meio de controle químico mecanizado a ser implantado em breve deverá solucionar este problema.

Em condições de viveiro de cruzamento, o princípio é o mesmo do teste de materiais introduzidos (no clonal de seleção), ou seja, o uso do controle químico até os 3 anos de idade. Isso se deve ao desconhecimento das plantas das progênes. Após esse período, o controle químico é suspenso e procede-se à avaliação da resistência aos fungos planta a planta. As melhores quanto à produção e/ou resistência são clonadas e multiplicado seu material vegetativo para posterior utilização em ensaios de campo.

Os ensaios de campo com clones com potencial produtivo e resistentes serão executados sem controle químico; estes mesmos clones poderão servir ainda como copa em ensaios de combinação copa x painel.

Os clones que apresentarem potencial produtivo, mas forem suscetíveis às doenças foliares, serão colocados em ensaios sob controle químico que perdurará até o final do experimento.

ESPÉCIES UTILIZADAS

Até 1984, eram utilizadas as espécies *H. brasiliensis*, *H. benthamiana* e *H. camargoa-na*. Após 1984, esta última foi descartada, pois seu pequeno porte, acarretava uma diminuição em seu incremento diamétrico anual, o que aumentava seu período de imaturidade (3 cm/ano até o 2º ano – circunferência do caule). Além disso, ela era muito suscetível à antracnose. Até que haja uma justificativa plausível, esta espécie está descartada do programa.

Acrescentou-se, por outro lado, a espécie *H. pauciflora* para utilização a médio prazo na formação de híbridos primários para copa e a longo prazo em retrocruzamentos sequenciais até um RC_n ideal, conforme abordado anteriormente.

BANCO DE GERMOPLASMA

A alocação de centenas de genótipos diferentes numa área de ocorrência de doenças não é uma tarefa fácil, pois aqui também a maioria dos clones são suscetíveis. Além disso, nas 3 primeiras etapas do banco de germoplasma, cada clone era representado por 8 plantas distribuídas ao acaso. Cada etapa representava um ano de plantio diferente. Como o número de clones por etapa era alto, sempre as avaliações eram demoradas.

Além disso, as avaliações eram procedidas segundo um manual de 47 descritores, a maioria deles, constituídos de características botânicas sem utilização prática para o melhoramento. De outro lado, a deformação da maioria dos materiais pelas doenças descaracterizava as mesmas para fins de avaliação.

Também, a suscetibilidade dos materiais permitiu com que os mesmos funcionassem como fonte de inóculo de fungos para as demais áreas experimentais, sugerindo-se sua eliminação, o que deverá ser feito, e conservando-se somente a quarta etapa. Nesta, cada clone é colocado em 2 repetições de 4 plantas cada.

Permanece, ainda, um grande jardim clonal denominado Coleção Ativa, composto de 1.500 clones, que passa, então, a funcionar como Banco de Germoplasma.

NOVAS COLETAS DE GERMOPLASMA

Material nativo

Fazem-se necessárias novas fontes de resistência de *H. pauciflora*, *H. brasiliensis* e *H. benthamiana*, as quais seriam coletadas em novas expedições. Os locais pretendidos para coleta de germoplasma de *H. pauciflora* são São Gabriel da Cachoeira e São Paulo de Olivença. Para *H. brasiliensis*, São Paulo de Olivença e ao longo do Rio Madeira

(Borba, Novo Aripuanã e Nova Olinda do Norte). Para *H. benthamiana*, à margem direita do Rio Solimões, e às margens do Rio Negro, um pouco acima de Manaus.

Interessa com fins de melhoramento, germoplasma de outras espécies como *H. guianensis* e *H. spruceana*. Híbridos naturais *H. pauciflora* x *H. brasiliensis*, *H. spruceana* x *H. brasiliensis* e outros podem ser úteis.

Material de plantação

Foram vistos pés francos de copa exuberante excelentes vigor e resistência, sobressaindo-se no interior de seringais de cultivo próximos a Manaus (Moraes 1986 – informação pessoal). Alguns destes materiais tem sido colhidos, codificados e clonados para testes de resistência *in vitro* e alocação em viveiro clonal.

Segundo Moraes (1986), é abundante o número de pés francos dentro de plantações, material esse passível de seleção, com grande probabilidade de se encontrar boas fontes de resistência, pois é material rodeado de clones suscetíveis atacados, que funcionam como fonte de inóculo para teste de pés francos resistentes. Nesse ponto de vista, esse tipo de material é superior ao material nativo, pois a floresta funciona como barreira contra disseminação do inóculo, mascarando a resistência do material nativo.

PESQUISAS BÁSICAS EM GENÉTICA E MELHORAMENTO

Dado desconhecimento da seringueira, cultura ainda não domesticada tão bem quanto outras, tornam-se relevantes pesquisas básicas, de preferência aquelas dirigidas para a solução de problemas ou as que ajudem os trabalhos de campo.

Anatomia de casca

Os métodos de sangria, precoces ou não, sempre demandam tempo e mão-de-obra, hora tão escassos. Por outro lado, certos parâmetros anatômicos de casca, têm sido reportados pela literatura como correlacionados com a produção de látex (Narayanan et al. 1974). Dentre estes, o número de anéis laticíferos, é considerado o mais relevante, além de exibir a maior variação. As análises anatômicas de casca têm sido utilizadas como valioso instrumento na seleção de materiais promissores. Esses materiais, contudo, irão em seguida para testes preliminares em viveiros clonais.

Citogenética de poliplóides

A poliploidização da seringueira é reconhecidamente uma técnica promissora para a confecção, de genótipos superiores. Conquanto defeito de tortuosidade, causado por mixoploidia, tenha aparecido desde os primeiros poliplóides obtidos no Brasil, Moraes (1980) elucidou suas causas, aperfeiçoou a técnica de poliploidização, obteve poliplóides com menor grau de mixoploidia e vem selecionando os melhores poliplóides considerando, inclusive, a resistência dos materiais às doenças.

A contagem de cromossomos de poliplóides revelou células aneuplóides de números variáveis. A citogenética, embora trabalhosa, é o instrumento mais eficaz para a determinação do exato grau de ploidia de poliplóides superiores, que, por sua vez, pode estar associado com defeitos no campo.

Eletroforese

Suas principais utilizações são a caracterização mais adequada de genótipos do banco de germoplasma, segundo a teoria um gene – uma enzima e a escolha de paternels para cruzamento com base em seu grau de diversidade genética para melhor aproveitamento da heterose ou vigor de híbrido.

O número de combinações possíveis no jardim de polinização é superior à capacidade de trabalho da mão-de-obra disponível. Demandará, portanto, o trabalho de muitos anos. Embora, seja pensado em aumentar essa mão-de-obra, urge se priorizar determinados cruzamentos. Neste particular, a técnica da eletroforese poderá dar inestimável ajuda com boa chance de êxito.

Conservação de pólen

Embora nunca se houvesse conseguido uma boa conservação do pólen de seringueira, mesmo em países asiáticos, mais adiantados na pesquisa heveícola, vale a pena tentar, pois a assincronia de florescimento chega a impedir a realização de determinados cruzamentos. É uma pesquisa, portanto, barata e que pode trazer bons resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAHIA, D.B. & GOMES, A.R.S. Painel versus copa em alguns clones de seringueira (*Hevea* spp.). **R. theobroma**, Ilhéus, 11(3):203-8, 1981.
- GOMES, A.R.S.; VIRGENS FILHO, A.C.; MARQUES, J.R.B.; & SANTOS, P.M. Avaliação de clones de seringueira (*Hevea* spp) no sul da Bahia. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE RECOMENDAÇÕES DE CLONES DE SERINGUEIRA, 1., Brasília, 1982. **Anais**. Brasília, EMBRAPA-DDT, 1983. p.139-57.
- JUNQUEIRA, N.T.V. **Informação pessoal**. 1986.
- JUNQUEIRA, N.T.V. **Informação pessoal**. 1987.
- JUNQUEIRA, N.T.V. **Variabilidade fisiológica de *Microcyclus ulei* (P. Henn)**. V. **Arx**. Viçosa, UFV, 1985. 135p. Tese Doutorado.

- LION, A.; CASTAGNOLA, J.R. & SOUZA, M.I.T. Observações de campo sobre a enxertia de copa na Guamá Agroindustrial S.A. In: SEMINÁRIO SOBRE ENXERTIA DE COPA DA SERINGUEIRA, Brasília, 1982. **Anais**. Brasília, SUDHEVEA, 1982. p.82-91.
- MORAES, V.H.F. **Informação pessoal**. 1986.
- MORAES, V.H.F. Organogênese em meristema apical do caule de seringueira (*Hevea* spp). In: SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA, 3., Manaus, 1980. **Anais**. Brasília, SUDHEVEA, 1980. v.1. p.554-71.
- NARAYANAN, R.; HO, C.Y. & CHEN, K.T. Clonal nursery studies in *Hevea*. III - Correlations between yield structural characters, latex constituents and plugging index. **J. Rubber Res. Inst. Malaya**, 24(1):1-14, 1974.
- NOUY, B. & NICOLAS, D. Dix années de pollinisation artificielle de l'hévéa en Côte d'Ivoire. **Rev. Gen. Caoutch. Plast.** (656):89-93, 1985.
- PARDEKOOOPER, E.C. Plot size and number of replications. In: _____ **Manual of field experimentation in rubber**. Pt. I. Medan, FAO, 1976. p.6-11.
- PINHEIRO, F.S.V. **Comportamento de alguns clones amazônicos de seringueira (*Hevea* spp) nas condições ecológicas de Açailândia – resultados preliminares**. Viçosa, UFV, 1981. 83p. Tese Mestrado.
- PINHEIRO, F.S.V.; ALVES, R.M. & CONDURÚ NETO, J.M. **Herança da resistência ao *Microcyclus ulei* e perspectivas do melhoramento genético da seringueira**. Belém, FCAP, 1984. 15p. Trabalho apresentado no 4º Seminário Nacional da Seringueira, Salvador, BA, 1984.
- RELATÓRIO DE MELHORAMENTO GENÉTICO DA SERINGUEIRA. Manaus, EMBRAPA-CNPDS, 1983. 88p.
- SIMMONDS, N.W. Theoretical aspects of synthetic polycross populations of rubber seedlings. **J. Nat. Rubber Res.**, 1(1):1-15, 1986.