

COMPORTAMENTO DE NOVOS CLONES DE SERINGUEIRA DA SÉRIE SIAL (PRIMEIRA SELEÇÃO) EM UNA, BA¹

JOSÉ RAIMUNDO BONADIE MARQUES² e PAULO DE SOUZA GONÇALVES³

RESUMO – É apresentado o desempenho de vinte e nove clones de seringueira (*Hevea* spp) da série SIAL em experimento em pequena escala, todos provenientes de seleções conduzidas em famílias de irmãos germanos oriundos de vários cruzamentos e em famílias de meios-irmãos. Destacaram-se os clones SIAL 893, SIAL 839, SIAL 842 e SIAL 931, que apresentaram produções superiores à média das testemunhas Fx 2261 e Fx 3864, com amplitude de 218 kg a 585 kg por hectare, em um período de dois anos de sangria. Os resultados indicam possibilidade de reduzir o ciclo de avaliação clonal em três a cinco anos, em relação ao método convencional, permitindo a seleção precoce de clones produtivos e vigorosos para experimentos em áreas de produtores.

Termos para indexação: *Hevea*, clones, *Microcyclus ulei*, *Phytophthora*.

PERFORMANCE OF HEVEA NEW CLONES IN SIAL SERIES (FIRST SELECTION) AT UNA, BA, BRAZIL

ABSTRACT – The present paper shows the performance of twenty-nine rubber tree (*Hevea* spp) SIAL clones from small-scale trials, all originated from selections conducted in a different full-sib and half-sib families. For their performance of yielding and secondary characteristics such as vigour and disease resistance were evaluated. The clones SIAL 893, SIAL 839, SIAL 842 and SIAL 931 are classified as high yielding over the first two years of tapping in the first selection. Mean yields of these clones ranged between 218 kg and 585 kg per hectare superior to the average of the control clones Fx 2261 and Fx 3864 of two years of tapping. The results showed that it is possible to shorten the clonal evaluation period by three to five years and hence to bring about early selection of planting material to large scale trials in producer areas.

Index terms: *Hevea*, clones, *Microcyclus ulei*, *Phytophthora*.

INTRODUÇÃO

A obtenção de clones superiores com alto potencial de produção associado a outros caracteres secundários desejáveis tem sido um dos pontos fundamentais no melhoramento genético da seringueira, nas últimas décadas.

O esquema de melhoramento e de seleção adotado pelas instituições de pesquisas de *Hevea* compreende diversas etapas. Inicialmente, procura-se obter sementes híbridas F₁, via polinização controlada, visando à formação do viveiro de prova. Aos dois anos e meio, com base em testes precoces de produção, vigor e incidência de doenças, plântulas são selecionadas e clonadas para serem testadas em experimento em pequena escala. Nesta fase do ciclo, após o terceiro ano de sangria, os clones promissores são multiplicados e passam a ser avaliados em experimento em grande escala. Nesta última etapa são despendidos, geralmente, de doze a quinze anos, até que se possa indicar um clone para plantio em escala comercial. Portanto, são requeridos cerca de

¹ Aceito para publicação em 23 de outubro de 1989. Trabalho realizado pelo Convênio EMBRAPA/CEPLAC com recursos do contrato SUDHEVEA/EMBRAPA.

² Eng.-Agr., M.Sc., CEPLAC/Centro de Pesquisas do Cauçú (CEPEC), Caixa Postal 7, CEP 45600 Itabuna, BA.

³ Eng.-Agr. Dr. Pesquisador da EMBRAPA/Programa Integrado de São Paulo. Programa de Seringueira da Divisão de Plantas Industriais (DPI) do Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Caixa Postal 28, CEP 13001 Campinas, SP.

trinta anos para completar o ciclo de seleção, partindo-se da polinização controlada à recomendação do clone.

O longo tempo necessário para obtenção de um clone aceitável tem feito com que os melhoristas de seringueira conduzam investigações no sentido de desenvolverem métodos para encurtar o ciclo de seleção. Tem sido proposta a redução do período de produção durante a fase de experimento em pequena escala, onde normalmente são requeridos três anos de sangria. Os resultados obtidos por Alike (1980) e, mais recentemente, por Marques & Gonçalves (1990) respaldam essa idéia, já que foram obtidas correlações positivas e altamente significativas para seleção ano a ano de produção. Portanto, a utilização de registros de produção dos primeiros anos de sangria poderiam servir de base para selecionar clones preliminarmente, que passarão a ser testados em experimento em larga escala.

O presente trabalho apresenta resultados preliminares de produção e outros caracteres secundários importantes da primeira seleção de clones da série SIAL (Seleção do Instituto Agrônômico do Leste), além dos potenciais de alguns novos clones, bem como sugestões para reduzir o período de avaliação clonal em experimentos em pequena escala.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em novembro de 1977, no campo experimental da Estação Experimental Djalma Bahia (EDJAB) no Km 53 da Rodovia BA-001, Una, BA, em Latossolo Amarelo distrófico de textura argilosa, profundo, topografia plana, e bem drenado. Predomina nessa área o clima Af (Köppen) sem estação seca definida, a temperatura média anual do local é de 23,6°C, a umidade relativa, de 84,6%, e a pluviosidade média anual, de 2.093 mm, bem distribuídos.

As mudas para o experimento foram preparadas pelo método convencional, onde as gemas maduras dos clones em estudo foram enxertados em porta-enxertos com 12 a 14 meses de idade, originários de sementes de polinização aberta de diversos clones de *H. brasiliensis* e híbridos de *H. brasiliensis* e *H. benthamiana*.

Os clones que compõem este experimento foram obtidos de polinizações controladas, efetuadas nos anos de 1973 e 1974 na Estação Experimental de Djalma Bahia (EDJAB), entre híbridos de *H. pauciflora* e *H. brasiliensis* retrocruzados ou exocruzados com clones de *H. brasiliensis* (SIAL 869, SIAL 859, SIAL 842, SIAL 852, SIAL 870 e SIAL 855), ou, ainda, cruzados com híbridos de *H. benthamiana* e *H. brasiliensis* (SIAL 816, SIAL 871 e SIAL 905); e de seleções em famílias de meios-irmãos dos clones: PB 86 (SIAL 898, SIAL 893, SIAL 885, SIAL 901, SIAL 930, SIAL 936, SIAL 951, SIAL 974, SIAL 975, SIAL 945, SIAL 964, SIAL 909, SIAL 979, SIAL 931, SIAL 949, SIAL 968, SIAL 890 e SIAL 926); GA 1191 (SIAL 839); e Fx 2804 (SIAL 831).

A análise de variância foi feita em blocos ao acaso, com três repetições, sendo cada clone representado por cinco plantas por parcela estabelecidas em linhas de espaçamento de 7,0 m entre linhas de plantio e 3,0 m entre plantas. Na condução do experimento, realizaram-se todas as práticas culturais convencionais ao cultivo da seringueira nessa fase, exceto o controle fitossanitário da folhagem (Sistema... 1983).

Durante o período de desenvolvimento vegetativo dos clones, mensurações anuais de espessura de casca e circunferência do caule foram feitas a 0,50 m acima do calo de enxertia no primeiro ano e a 1,30 m a partir do segundo ano. Dados de produção foram registrados quando mais de 60% das plantas na parcela apresentaram as dimensões ideais para a sangria. Utilizou-se o sistema S/2, d/2, 100%, e as produções foram tomadas cumulativamente por planta, através da coagulação artificial do látex nas tigelas. Para a quantificação de borracha seca, adotou-se o método rápido de determinação de sólidos totais a 80°C, até peso constante. Este procedimento foi repetido para cada dois meses de sangria.

Na estimativa de produção de borracha seca em quilogramas por hectare/ano, considerou-se, no primeiro ano de avaliação, um estande de 240 árvores (60%) aptas para a sangria. No segundo ano, 340 árvores (85%); no terceiro ano, 380 árvores (95%); e a partir do quarto ano, 400 árvores (100%), sendo 140 o número de sangrias consideradas por ano.

Na avaliação dos clones quanto à suscetibilidade às doenças foliares, principalmente ao mal-das-folhas e à requeima, causadas, respectivamente, pelos fungos *Microcyclus ulei* e *Phytophthora* spp, adotou-se o sistema de grau de incidência da doença pelo uso de uma escala gradual adaptada para cada

doença, levando-se em conta a classificação utilizada por Chee (1976) para o mal-das-folhas e modificada para classificar a planta ao invés da folha, sendo: zero (livre de incidência) e quatro (incidência muito alta). Para a requeima, modificou-se também a classificação empregada por Rao et al. (1980), com uma escala variando de zero (livre de incidência) a quatro (incidência muito alta).

As observações obtidas em 29 clones de seringueira incluíram crescimento do caule e produção de borracha seca para os dois anos de sangria. Esses clones foram selecionados de um grupo de 49 clones, cuja abertura do painel foi feita ao mesmo tempo, com base em suas produções dentro do primeiro e do segundo anos de avaliação de produção. Para efeito de comparação utilizaram-se como testemunhas os clones comerciais Fx 2261 e Fx 3864.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os quadrados médios e significâncias relativas aos caracteres produção e vigor representados pela circunferência do caule, para os dois primeiros anos de sangria. A análise de variância mostrou diferenças significativas para efeitos de tratamentos (teste F) para os dois anos de sangria, bem como para a circunferência do caule tomada a 1,30 m do calo de enxertia. O resultado era

esperado, tendo em vista a grande viabilidade existente entre os 29 clones testados.

De modo geral, os coeficientes de variação relativos à produção foram altos, variando de 13,14% a 63,46% para os clones SIAL 909 e SIAL 979 no primeiro ano e de 11,15% e 49,44% para os clones SIAL 974 e SIAL 945 no segundo ano de sangrias, respectivamente (Tabela 2). Essa elevada variação intraclonal pode ser devido a fatores intrínseco e extrínseco à planta, ainda pouco estudados (porta-enxerto, efeito causado pela posição da borbulha, juvenilidade fisiológica da borbulha, comprimento do corte, etc.), condicionando, assim, uma grande flutuação na produção das árvores de um mesmo clone. Resultados semelhantes foram encontrados por vários autores em diferentes locais. Na Indonésia, Ferwerda (1969) encontrou valores de coeficientes de variação de 16 a 22%; na Malásia, Hardon (1969) e Naranayan et al. (1972) obtiveram amplitudes de 30 a 40% e 20 a 55%, respectivamente, e, no Sri Lanka, Senanayake (1975) encontrou uma amplitude de variação em torno de 7,3 a 34,5%, com um valor médio de 27,0%.

Na Tabela 3 são mostradas as estimativas de produção de borracha seca por hectare/ano e a percentagem em relação à maior produção

TABELA 1. Análise de variância para produção de borracha seca (PB) e circunferência do caule a 1,30 m de calo de enxertia (CC), referentes a dois anos de sangria de 29 clones estabelecidos em experimentos em pequena escala na Estação Experimental Djalma Bahia, Una, BA. 1988.

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio			
		PB		CC	
		1º ano	2º ano	1º ano	2º ano
Repetição	2	0,389ns	7,638**	8,074**	0,370ns
Tratamentos	28	74,521**	347,312**	48,470**	50,116**
Resíduo	56	11,768	21,072	16,880	13,879
Total	86	31,945	126,982	24,867	25,363

ns = não significativo

** = significância ao nível de 0,01 de probabilidade

TABELA 2. Médias (\bar{X}), desvios padrão(s) e coeficientes de variação (C.V.%) para circunferência do caule (C.C.) e produção de borracha seca (P.B.) referentes ao primeiro e segundo anos de sangria de 29 clones, estabelecidos em experimento em pequena escala na Estação Experimental Djalma Bahia, Una, BA, 1988.

Clones	Nº de Árvores	1º ANO									2º ANO								
		C.C. (cm)			P.B. (g/a/s/a)*			Nº de Árvores	C.C. (cm)			P.B. (g/a/s/a)*							
		\bar{X}	s	C.V.%	\bar{X}	s	C.V.%		\bar{X}	s	C.V.%	\bar{X}	s	C.V.%					
SIAL 869	9	51,11	3,060	5,99	5,76	1,013	15,78	13	54,05	4,355	8,06	18,08	6,571	36,35					
SIAL 859	12	52,21	4,298	8,23	7,26	1,813	24,96	14	58,00	5,477	9,44	21,52	7,916	36,78					
SIAL 898	6	50,75	3,221	6,35	5,26	2,555	48,54	7	54,00	5,657	10,48	18,13	7,382	40,72					
SIAL 839	8	57,50	4,192	7,29	17,33	5,805	33,50	10	60,15	9,101	15,13	29,66	5,423	18,28					
SIAL 893	11	61,51	8,482	13,79	17,54	6,940	39,56	11	64,14	9,824	15,32	42,87	16,511	38,51					
SIAL 842	9	50,50	3,553	7,04	18,07	5,528	30,59	10	52,37	4,330	8,27	27,17	5,856	21,55					
SIAL 831	6	51,83	5,241	10,11	12,74	6,550	51,42	9	54,11	5,231	9,67	19,42	8,392	43,21					
SIAL 852	11	53,73	3,971	7,39	3,85	0,925	24,04	12	61,58	6,112	9,92	9,43	3,188	33,80					
SIAL 870	8	51,88	5,270	10,16	5,19	1,880	36,21	11	52,80	6,558	12,42	9,94	3,176	31,96					
SIAL 885	7	51,21	4,202	8,20	4,33	1,356	31,32	9	56,91	7,049	12,39	13,60	4,891	35,96					
SIAL 816	12	57,58	7,531	13,08	5,96	1,425	23,89	13	60,85	8,760	14,40	6,83	1,585	24,66					
SIAL 871	6	49,17	1,751	3,56	6,65	1,835	27,58	9	53,80	4,733	8,80	13,43	2,953	21,99					
SIAL 901	9	49,28	3,163	6,42	2,28	1,317	57,78	10	55,00	4,163	7,57	2,96	1,328	44,91					
SIAL 930	6	46,92	1,960	4,18	7,26	1,809	24,91	7	51,48	3,874	7,52	22,09	7,163	32,43					
SIAL 936	10	57,95	6,144	10,60	7,19	1,962	27,30	11	60,23	8,430	13,99	13,76	3,028	22,01					
SIAL 951	12	54,88	4,773	8,70	4,02	0,990	24,62	12	59,31	5,662	9,55	5,80	1,302	22,45					
SIAL 974	5	50,00	2,424	4,85	8,59	1,233	14,35	6	52,83	3,488	6,60	21,27	2,372	11,15					
SIAL 975	6	50,51	3,742	7,41	8,56	2,358	27,56	12	55,00	5,152	9,37	10,72	3,435	32,05					
SIAL 945	9	53,11	6,656	12,53	6,62	2,082	31,46	9	57,89	7,061	12,20	11,24	5,557	49,44					
SIAL 964	12	55,58	8,935	16,08	3,12	1,444	46,30	15	59,47	9,899	16,64	6,06	1,634	26,96					
SIAL 909	6	48,00	3,533	7,36	6,12	0,804	13,14	13	51,00	4,454	8,73	11,24	2,888	25,69					
SIAL 979	4	55,88	7,565	13,54	20,60	13,072	63,46	9	55,89	6,009	10,75	16,44	6,899	41,96					
SIAL 931	12	54,00	5,209	9,65	12,30	2,909	23,64	13	59,00	6,028	10,22	37,68	12,463	33,08					
SIAL 905	6	53,00	4,175	7,88	3,93	1,411	35,86	10	53,42	6,020	11,27	4,15	1,640	39,47					
SIAL 949	8	48,21	2,360	4,90	1,37	0,692	50,63	10	52,73	4,756	9,02	2,39	0,962	40,30					
SIAL 968	7	48,09	2,649	5,51	1,25	0,230	18,32	9	50,70	2,830	5,58	1,71	0,221	12,91					
SIAL 890	9	52,83	5,350	10,13	6,97	2,027	29,07	9	60,50	6,000	9,92	25,45	5,411	21,26					
SIAL 926	5	46,00	1,000	2,17	2,77	1,376	49,73	7	51,00	2,966	5,82	7,35	2,889	39,31					
SIAL 855	12	53,25	2,848	5,35	3,62	1,041	28,73	14	58,43	4,219	7,22	7,18	2,134	29,72					
Fx 2261	6	72,11	4,954	6,87	12,74	1,685	13,23	6	79,50	5,455	6,86	15,44	3,510	22,74					
Fx 3864	9	60,01	3,870	6,45	11,01	4,708	42,76	9	63,40	4,320	6,81	21,86	8,400	38,43					

* g/a/s/a: produção em gramas por árvore por sangria ano.

das testemunhas. Observa-se que os clones SIAL 979, SIAL 842, SIAL 893 e SIAL 839 foram os que mais produziram no primeiro ano de sangria, ou seja: cerca de 61,66%; 41,80%; 37,64% e 36,03% superiores em relação ao Fx 2261 (testemunha), considerado um dos clones de melhor desempenho e, atualmente, um dos mais plantados no sul do estado da Bahia. Exceto o clone SIAL 979, que manteve uma produção constante no segundo ano, os demais da série SIAL apresentaram um incremento superior a 400% em relação à produção do primeiro ano. Comparando-se as referidas produções com o clone Fx 3864 (testemunha), mais produtivo no segundo ano de sangria, observou-se um incremento de 96,04%; 72,45%; 35,75% e 24,31% para os clones SIAL 893, SIAL 931, SIAL 839 e SIAL 842, respectivamente. O comportamento diferenciado dos clones nacionais é muito acentuado em função da grande variabilidade existente

nestes clones em contraste com os clones orientais.

Vigor

Na Tabela 2 são mostradas as médias (\bar{X}), desvios padrão(s) e coeficientes de variação (C.V.) referentes aos caracteres produção e vigor dos 29 clones em estudo e de duas testemunhas. O coeficiente de variação dos clones em relação ao vigor mostraram valores menores no primeiro ano, quando comparados com o segundo ano de avaliação. A inclusão de algumas plantas no segundo ano de sangria, que, no ano anterior, se encontravam inaptas, por não terem atingido as dimensões ideais, ou seja, 45 cm de circunferência a 1,30 m do calo de enxertia, poderia explicar as diferenças de C.V. observadas. Essa variação intraclonal é, provavelmente, causada por influência dos porta-enxertos utilizados, que, por sua vez,

condiciona uma grande flutuação na produção. Para os dados de média de circunferência do caule (Tabela 4), destaca-se o clone SIAL 893, com média de 61,51 cm, seguidos pelos clones SIAL 936, SIAL 816 e SIAL 951, com médias de 57,95 cm, 57,58 cm e 54,88 cm, respectivamente, tomados aos sete anos de idade. Os quatro clones mostraram-se bastante superiores às duas testemunhas incluídas no experimento. Estes dados fornecem uma indicação comparativa do potencial de vigor, indicando *a priori* que as condições ecológicas do sul do estado da Bahia prometem ser favoráveis ao desenvolvimento normal de muitos

destes clones, o que pode ser evidenciado pela visualização deles *in loco*.

Crescimento após a abertura do painel

O crescimento de um clone após a abertura do painel foi estimado considerando-se o incremento anual do caule nos dois de sangria. Abraham & Tayler (1967) relataram que a sangria normalmente influi no crescimento de todas as árvores de um mesmo clone, e que existem vários clones de alta capacidade de produção e vigor que se mantêm constantes durante a fase de avaliações. Na fase de pré-

TABELA 3. Estimativa de produção média de borracha seca e percentagem em relação à maior média de duas testemunhas de 29 clones estabelecidos em experimento em pequena escala na Estação Experimental Djalma Bahia, Una, BA, 1988.

Clone	Ancestrais	Ano de exploração(kg/ha/ano e g/a/corte) ⁽¹⁾				Média de Produção	%
		1º	%	2º	%		
SIAL 869	IAN 6539 x M1	196 (5,76)	45,26	868 (18,08)	82,74	532 (11,92)	74,72
SIAL 859	IAN 6476 x M4	247 (7,26)	57,00	1033 (21,52)	98,47	640 (14,39)	89,89
SIAL 898	PB 86 x I11	179 (5,26)	41,34	870 (18,13)	82,94	524 (11,70)	73,59
SIAL 839	GA 1191 x I11	589 (17,33)	136,03	1424 (29,66)	135,75	1006 (23,50)	141,29
SIAL 893	PB 86 x I11	596 (17,54)	137,64	2057 (42,87)	196,09	1326 (30,20)	186,24
SIAL 842	IAN 6539 x M4	614 (18,07)	141,80	1304 (27,17)	124,31	959 (22,62)	134,69
SIAL 831	Fx 2804 x I11	433 (12,74)	100,00	932 (19,42)	88,85	682 (16,08)	95,79
SIAL 852	IAN 6539 x M3	131 (3,85)	30,25	453 (9,43)	43,18	292 (6,64)	41,01
SIAL 870	IAN 6539 x M1	177 (5,19)	40,88	477 (9,94)	45,47	327 (7,56)	45,93
SIAL 885	PB 86 x I11	147 (4,33)	33,95	653 (13,60)	62,25	400 (8,96)	65,18
SIAL 816	IAN 6476 x Fx 516	203 (5,96)	46,88	328 (6,83)	31,27	266 (6,40)	37,36
SIAL 871	IAN 6476 x Fx 2804	226 (6,65)	52,19	645 (13,43)	61,49	436 (10,04)	61,24
SIAL 901	PB 86 x I11	78 (2,28)	18,01	142 (2,96)	13,54	110 (2,62)	15,45
SIAL 930	PB 86 x I11	247 (7,26)	57,04	1060 (22,09)	101,05	654 (14,68)	91,85
SIAL 936	PB 86 x I11	244 (7,19)	56,35	660 (13,76)	62,92	452 (10,48)	63,48
SIAL 951	PB 86 x I11	137 (4,02)	31,64	278 (5,80)	26,50	208 (4,91)	29,21
SIAL 975	PB 86 x I11	292 (8,59)	67,44	1021 (21,27)	97,33	656 (14,93)	92,13
SIAL 975	PB 86 x I11	291 (8,56)	67,20	515 (10,72)	49,09	403 (9,64)	56,60
SIAL 945	PB 86 x I11	225 (6,62)	51,96	540 (11,24)	51,48	382 (8,93)	53,65
SIAL 964	PB 86 x I11	106 (3,12)	24,48	291 (6,06)	27,74	198 (4,59)	27,81
SIAL 909	PB 86 x I11	208 (6,12)	48,04	540 (11,24)	51,48	374 (8,68)	52,53
SIAL 979	PB 86 x I11	700 (20,60)	161,66	789 (16,44)	75,21	744 (18,52)	104,49
SIAL 931	PB 86 x I11	418 (12,30)	96,54	1809 (37,68)	172,45	1114 (24,99)	156,46
SIAL 905	IAN 6476 x Fx 3925	134 (3,93)	30,85	199 (4,15)	18,97	116 (4,40)	23,31
SIAL 949	PB 86 x I11	47 (1,37)	10,85	115 (2,39)	10,96	81 (1,88)	11,38
SIAL 968	PB 86 x I11	43 (1,25)	9,93	82 (1,71)	7,82	62 (1,48)	8,71
SIAL 890	PB 86 x I11	237 (6,97)	54,73	1222 (25,45)	116,49	730 (16,21)	102,53
SIAL 926	PB 86 x I11	94 (2,77)	21,71	353 (7,35)	33,65	224 (5,06)	31,46
SIAL 855	IAN 6476 x M2	123 (3,62)	28,41	345 (7,18)	32,89	234 (5,40)	32,86
Fx 2261 ⁽²⁾	F 1619 x AV 183	433 (12,74)	100,00	741 (15,44)	-	587 (14,09)	-
Fx 3864 ⁽²⁾	PB 86 x B 38	374 (11,01)	-	1049 (21,86)	100,00	712 (16,44)	100,00

⁽¹⁾ kg/ha/ano = kilogramas por hectare ano.

g/a /corte = gramões por corte por árvores (valores entre parêntesis).

⁽²⁾ Testemunhas.

TABELA 4. Médias de circunferência do caule referentes aos sete primeiros anos de desenvolvimento vegetativo de 29 clones de seringueira estabelecidos em experimento em pequena escala na Estação Experimental Djalma Bahia, Una, BA, 1988.

Clone	ANO							Idade de abertura de painel
	1 ^o (1)	2 ^o (2)	3 ^o (2)	4 ^o (2)	5 ^o (2)	6 ^o (2)	7 ^o (2)	
SIAL 893	8,40	10,04	19,18	27,25	38,86	49,00	61,51	5 anos e meio
SIAL 816	7,01	10,77	19,75	29,25	40,12	47,25	57,58	5 anos e meio
SIAL 936	5,13	8,75	19,91	29,59	41,27	48,77	57,95	5 anos e meio
SIAL 951	6,12	10,74	21,62	27,58	39,38	47,81	54,88	5 anos e meio
SIAL 869	7,36	12,61	21,25	29,20	38,40	44,50	51,11	6 anos
SIAL 839	5,32	9,32	17,45	23,90	35,90	44,20	57,50	6 anos
SIAL 842	7,01	14,05	24,35	30,50	39,15	45,30	50,50	6 anos
SIAL 831	6,32	11,74	20,22	28,11	36,67	44,00	54,11	6 anos
SIAL 975	4,64	8,74	17,65	26,95	35,68	44,04	50,51	6 anos
SIAL 964	7,49	11,59	22,57	31,13	41,70	44,93	55,58	6 anos
SIAL 931	7,49	9,64	18,68	28,31	38,77	46,88	54,00	6 anos
SIAL 905	8,35	14,10	25,62	32,12	39,69	45,44	53,00	6 anos
SIAL 968	7,58	10,19	25,15	31,45	39,20	45,45	48,09	6 anos
SIAL 890	6,79	8,30	16,56	24,25	34,56	44,44	52,83	6 anos
SIAL 855	7,32	11,06	19,80	27,07	37,93	46,57	53,25	6 anos
SIAL 859	5,80	12,61	21,25	29,20	38,40	44,50	51,11	6 anos e meio
SIAL 898	6,00	10,58	18,56	25,44	35,25	43,69	50,75	6 anos e meio
SIAL 852	4,50	9,78	17,79	21,96	35,92	42,29	53,73	6 anos e meio
SIAL 885	4,32	7,01	12,00	20,15	28,30	37,00	51,21	6 anos e meio
SIAL 871	4,69	9,32	19,95	27,90	35,60	41,35	49,17	6 anos e meio
SIAL 945	5,32	9,44	16,94	25,75	35,00	43,25	53,11	6 anos e meio
SIAL 979	6,59	9,72	19,22	26,39	34,94	43,50	55,80	6 anos e meio
SIAL 870	6,03	10,45	20,62	27,50	34,75	42,86	51,88	6 anos e meio
SIAL 974	7,14	12,58	21,42	25,59	36,25	40,07	50,00	7 anos
SIAL 909	4,79	8,79	16,69	23,27	33,12	38,31	48,00	7 anos
SIAL 949	7,30	10,24	19,45	26,82	35,50	40,77	48,21	7 anos
SIAL 926	5,23	8,17	15,67	27,08	30,08	39,58	46,00	7 anos
SIAL 930	4,54	7,51	13,19	19,62	28,94	35,88	51,48	7 anos
Fx 2261 ⁽³⁾	5,32	8,27	14,94	22,50	29,17	36,73	48,83	7 anos
Fx 3864 ⁽³⁾	7,13	10,52	21,08	26,19	33,75	38,86	45,35	7 anos
Média	6,21	10,20	19,24	26,62	35,97	43,22	52,14	

(¹) Dados coletados a 0,50 m acima do calo de enxertia.

(²) Dados coletados a 1,30 m acima do calo de enxertia.

(³) Testemunhas.

corte (Tabela 4), os clones apresentaram uma taxa de crescimento médio anual de 7,6 cm, que se reduziu para 3,98 cm durante a fase de sangria (Tabela 5). Na referida Tabela, SIAL

890, SIAL 859, SIAL 852 e SIAL 885 foram os clones que apresentaram as maiores médias de incremento do caule durante os dois anos de sangria, observando-se valores de 7,42;

6,64; 6,47 e 5,98 cm, respectivamente. Estes mesmo clones, em fase anterior à sangria, apresentaram incrementos do caule significativos, com médias anuais em torno de 8,0 cm.

(Tabela 5). Dois clones de alta produção, SIAL 893 e SIAL 931 apresentaram casca virgem espessa, enquanto SIAL 974 e SIAL 898 mostraram média inferior à média da espessura da casca dos 29 clones estudados.

Espessura da casca virgem

A espessura média da casca virgem nos dois anos de avaliação de produção variou de 4,86 a 7,77 mm, com uma média de 6,14 mm

Suscetibilidade a doenças

A suscetibilidade às doenças para os clones pode ser observada na Tabela 6. Avaliou-se,

TABELA 5. Médias de espessura de casca (EC), circunferência do caule (CC) e incremento anual do caule, referentes a dois anos de sangria de 29 clones, estabelecidos em experimento em pequena escala na Estação Experimental Djalma Bahia, Una, BA, 1988.

Clone	EC (¹) (mm)	CC (¹) (cm)	Incremento do caule em cm		Médias
			84/85	85/86	
SIAL 869	6,26	54,27	2,94	3,59	3,26
SIAL 859	6,56	58,40	5,79	7,50	6,64
SIAL 898	5,00	54,79	3,25	5,62	4,44
SIAL 839	5,73	61,58	2,65	6,95	4,80
SIAL 893	7,27	64,75	2,63	4,46	3,54
SIAL 842	5,21	52,92	1,87	3,53	2,70
SIAL 831	6,46	54,61	2,28	4,78	3,53
SIAL 852	6,12	60,54	7,85	5,09	6,47
SIAL 870	5,75	53,98	0,92	4,45	2,68
SIAL 885	6,05	57,10	5,80	6,27	5,98
SIAL 816	7,65	62,45	3,27	8,07	5,67
SIAL 871	6,18	53,32	4,63	3,20	3,92
SIAL 901	7,51	54,99	5,72	5,70	5,71
SIAL 930	5,05	51,05	4,56	3,27	3,92
SIAL 936	6,28	60,12	2,28	1,95	2,12
SIAL 951	6,03	59,50	4,43	5,00	4,72
SIAL 974	4,86	53,67	2,83	5,34	4,08
SIAL 975	5,35	54,56	4,49	3,17	3,83
SIAL 945	5,61	57,85	4,78	4,67	4,72
SIAL 964	7,77	59,17	3,89	3,00	3,44
SIAL 909	5,07	50,38	3,00	1,15	2,08
SIAL 979	5,26	56,35	0,01	1,39	0,70
SIAL 931	7,06	58,62	5,00	3,85	4,42
SIAL 905	5,76	53,86	0,42	1,73	1,08
SIAL 949	5,78	51,99	4,52	1,63	3,08
SIAL 968	5,79	50,30	2,61	1,40	2,00
SIAL 890	6,66	60,33	7,67	7,17	7,42
SIAL 926	5,19	50,78	5,00	4,33	4,66
SIAL 855	5,73	58,44	5,18	5,21	5,20
Fx 2261 ⁽²⁾	8,08	77,37	7,39	1,00	4,20
Fx 3864 ⁽²⁾	7,14	62,80	3,39	1,60	2,50
Média	6,14	57,12	3,90	4,06	3,98

⁽¹⁾ Dados de médias coletados a 1,30 m acima do calo de enxertia.

⁽²⁾ Testemunhas.

TABELA 6. Grau de suscetibilidade a doenças, de 29 clones de seringueira estabelecidos em experimento em pequena escala na Estação Experimental Djalma Bahia, Una, BA, 1988.

Clone	Suscetibilidade a doenças ⁽¹⁾	
	Mal-das-folhas	Requeima
SIAL 869	1	2
SIAL 859	2	2
SIAL 898	3	2
SIAL 839	1	1
SIAL 893	1	1
SIAL 842	0	1
SIAL 831	1	2
SIAL 852	1	1
SIAL 870	2	2
SIAL 885	2	3
SIAL 816	1	2
SIAL 871	2	1
SIAL 901	3	2
SIAL 930	2	1
SIAL 936	3	3
SIAL 851	2	2
SIAL 974	2	3
SIAL 975	2	2
SIAL 945	2	2
SIAL 964	2	2
SIAL 909	1	1
SIAL 979	3	2
SIAL 931	1	1
SIAL 905	1	2
SIAL 949	1	2
SIAL 968	2	3
SIAL 890	3	2
SIAL 926	3	3
SIAL 855	2	3
Fx 2261 ⁽²⁾	1	1
Fx 3864 ⁽²⁾	1	3

(¹) Grau: 0 livre de incidência

1 incidência baixa

2 incidência moderada

3 incidência alta

(²) Testemunhas.

no experimento, além do mal-das-folhas, a ocorrência de requeima. A maior incidência do mal-das-folhas foi observada nos clones SIAL 898, SIAL 901, SIAL 936, SIAL 979, SIAL 890 e SIAL 926. Os clones mais danificados pela requeima foram: SIAL 885, SIAL 936, SIAL 974, SIAL 978, SIAL 926 e SIAL 855. No geral, houve maior incidência de clones com requeima das folhas em relação ao mal-das-folhas.

Não foi observada qualquer incidência de cancro de painel nos 29 clones estudados.

Clones promissores

Na Tabela 7 são identificados os cinco melhores clones pré-selecionados relacionados com precocidade, produção e incremento médio do caule após a sangria, em relação à média das testemunhas. Destacaram-se os clones SIAL 893, SIAL 839, SIAL 842, SIAL 931 e SIAL 979, que apresentaram produções superiores de 3 a 585 kg de borracha seca por hectare, em relação à média das testemunhas, obtida a partir do melhor desempenho dos clo-

nes Fx 2261 e Fx 3864 no primeiro e segundo anos de sangria, respectivamente.

O melhor clone em produção foi o SIAL 893, com a média de 1.326 kg por hectare/ano e 30,20 g por árvore por corte nos dois primeiros anos de sangria, em contraste com a média das testemunhas que produziram 741 kg por hectare/ano e 17,28 g por árvore por corte. Os clones SIAL 931, SIAL 839, SIAL 842 e SIAL 979 produziram 1.114 kg, 1.006 kg, 959 kg e 744 kg por hectare/ano e 24,99 g, 23,50 g, 22,62 g e 18,52 g em g árvores por corte, respectivamente.

Em termos de aumento do percentual em kg médio por hectare nos dois anos de corte, os clones SIAL 893 e SIAL 931 foram 79,0% e 50,0% superiores aos clones testemunhas, respectivamente, seguidos pelos clones SIAL 839 (36,0%); SIAL 842 (29,0%) e SIAL 979 (1,0%). Em termos de média em g de borracha seca por corte, destacou-se o clone SIAL 893, 74,0% superior a média das testemunhas, seguindo-se os clones SIAL 931, SIAL 839, SIAL 842 e SIAL 979, com valores de 45,0%, 36,0%, 31,0% e 7,0%, respectivamente.

TABELA 7. Relação dos cinco melhores clones, previamente selecionados com base no vigor, produção de borracha seca, incremento do caule após sangria e percentagem em relação às testemunhas, estabelecidas em experimentos em pequena escala na Estação Experimental Djalma Bahia, Una, BA, 1988.

	Número de árvores	Idade de abertura do painel	Produção (kg/ha/ano e g/a/corte) ¹						Circunferência do caule (cm)						Incremento médio do caule após sangria em cm
			1º ano	%	2º ano	%	\bar{x}	%	1º ano	%	2º ano	%	\bar{x}	%	
SIAL 893	11	5 anos e meio	596 (17,54)	138	2057 (42,87)	196	1396 (30,20)	179	62,82	120	64,60	120	64,75	122	3,5
SIAL 839	10	6 anos	589 (17,33)	136	1424 (29,66)	136	1006 (23,50)	136	58,58	112	63,63	118	61,42	115	4,8
SIAL 842	10	6 anos	614 (18,07)	142	1304 (22,17)	124	959 (22,62)	129	51,44	98	64,14	100	52,92	99	2,7
SIAL 931	13	6 anos	418 (12,30)	96	1809 (37,68)	172	1114 (24,99)	150	56,50	108	60,92	108	60,92	113	4,4
SIAL 979	09	6 anos e meio	700 (20,60)	162	789 (16,44)	75	744 (18,52)	101	55,94	107	56,76	105	56,35	106	3,5
Testemunha ²	09	7 anos	433 (12,71)	100	1049 (21,86)	100	741 (17,28)	100	52,44	100	54,04	100	53,24	100	3,3

¹ kg/ha/ano = kilograma por hectare ano de borracha seca.
g/a/corte = gramas por árvore por corte de borracha seca (valores entre parêntesis).

² Para efeito de comparação utilizou-se a média do clone Fx 2261 no primeiro ano e do Fx 3864 no segundo ano, respectivamente, e a média das duas testemunhas nos dois anos de avaliação para a circunferência do caule.

O modelo de produção dos dois primeiros anos de sangria variou de clone para clone. Por exemplo, o SIAL 979, clone com alta produção de 18,52 g por árvore por corte, mostrou somente um leve decréscimo na produção entre o primeiro e segundo anos de sangria (4,2 g/árvore/corte). Por outro lado, os clones SIAL 893, SIAL 839 e SIAL 842 apresentaram um aumento na produção bastante acentuado. As produções médias para o primeiro ano foram 17,54 g; 17,30 g e 18,07 g por árvore por corte, com um aumento anual entre o primeiro e segundo ano de 25,30 g; 12,33 g e 9,10 g por árvore por corte, respectivamente.

Os ancestrais da maioria dos clones são considerados como bons produtores e moderadamente vigorosos em crescimento, exceto o clone PB 86, que nas condições do sul do estado da Bahia mostra reduzido crescimento vegetativo, devido à freqüente incidência do mal-das-folhas de forma severa. Dos cinco clones previamente selecionados, SIAL 893, SIAL 931 e SIAL 975 são progênies ilegítimas do clone PB 86, enquanto que o SIAL 839 e SIAL 842 são progênies ilegítimas dos clones GA 1191 e progênie legítima do cruzamento IAN 6539 x M₄, respectivamente. Nesses cruzamentos, os clones utilizados como parental feminino apresentam certo grau de tolerância ao mal-das-folhas e à requeima nas condições ambientais do experimento, enquanto que o M₄ (clone primário de *H. brasiliensis*) é um alto produtor e de vigor moderado.

Os resultados preliminares do desempenho de produção da série SIAL sugere que os cinco clones previamente selecionados (Tabela 7) têm potencial como futuros clones comerciais. Esses clones foram, geralmente, superiores em produção aos clones testemunhas do ensaio. Por exemplo, os clones SIAL 893, SIAL 835 e SIAL 842 são bons produtores e apresentam tendência de aumento constante para os dois primeiros anos de sangria. Além da produção, alguns desses apresentam bons caracteres secundários, tais como: vigor, tolerância às doenças e bom formato de copa. Até que informações adicionais sejam disponíveis, a fim

de recomendá-los para plantio em escala comercial, esses cinco clones poderão ser indicados em caráter experimental, para plantios que representem 2 a 5% da área total nos projetos de 50 a 100 hectares.

Os resultados obtidos desta primeira seleção de clones da série SIAL têm importantes implicações práticas no melhoramento da *Hevea*. Embora somente 29 clones fossem inicialmente selecionados de uma grande população de progênies no viveiro de cruzamento, com base em teste precoce de produção, e testado em experimento em pequena escala, cinco deles destacaram-se com alto potencial de produção. O teste precoce utilizado foi o miniteste de Mendes, que através de recentes pesquisas do desempenho de produção entre os ortetes de um ano de idade e seus rametes correspondentes mostraram a existência de baixo grau de associação que limita a utilização do referido teste (Marques & Gonçalves 1990). Essas observações sugerem que nas novas seleções em viveiros de cruzamentos seja utilizado o teste HMM em plântulas de dois anos e meio de idade, em virtude da existência de alto grau de correspondência com os respectivos clones em ensaio em pequena escala (Gonçalves et al. 1984; Tan et al. 1981).

As informações disponíveis na literatura indicam um relacionamento acentuado entre as produções de clones obtidos em ensaios em pequena escala com os obtidos em ensaios em grande escala e plantios comerciais. Ross (1965) encontrou correlações significativas entre as médias de produção para os primeiros cinco anos de sangria de clones em experimentos em grande escala e, recentemente, Alika (1980) e Marques & Gonçalves (1990) obtiveram correlações positivas e altamente significativas em relação ao ano após o ano de sangria, indicando que a seleção para o caráter produção de borracha é possível nos primeiros anos de avaliação de produção de clones. Estas observações poderão favorecer a seleção de maior número de clones potencialmente produtivos através do teste HMM (modificado), bem como possibilitar a redução do pe-

ríodo de avaliação de três a cinco anos, comparado com o procedimento convencional.

CONCLUSÕES

1. Os resultados obtidos entre o desempenho dos clones neste estudo, sugerem a seleção dos clones SIAL 893, SIAL 839, SIAL 842, SIAL 931 e SIAL 979 com alto potencial de produção, que futuramente poderão ser recomendados para plantio comercial.

2. Pelos dados e informações obtidos em ensaio em pequena escala, fica evidente a possibilidade de se reduzir o período de avaliação clonal convencional em três a cinco anos, permitindo a seleção precoce de clones produtivos e vigorosos para experimentos em áreas de produtores da região.

AGRADECIMENTOS

Ao funcionário da Estação Experimental Djalma Bahia, Sr. Osvaldo Nunes de Souza, pela ajuda na coleta dos dados de campo. Nossos agradecimentos, também, ao Dr. A.C.C. Valois e ao colega Ailton Ribeiro, pela revisão do manuscrito.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAM, P.D. & TAYLER, R.S. Tapping of *Hevea brasiliensis* **Trop. Agric.**, Trinidad, **44**:1, 1967.
- ALIKA, J.E. Possibilities of early selection in *Hevea brasiliensis* Short Note. **Silvae Genet.**, **29**(3/4):161-2, 1980.
- CHEE, K.H. Assessing susceptibility of *Hevea* clones to *Microcyclus ulei*. **Ann. Appl. Biol.**, **84**:135-45, 1976.
- FERWERDA, F.P. Rubber (*Hevea brasiliensis* Wild.) Muell. Arg. In: FERWERDA, F.P. & WIT, F., eds. **Outlines of perennial crop breeding in the tropics**. Wageningen, H. Veenman & Zoneii, 1969. p.427-58 (Landbouwhogeschool Wageningen the Netherlands. Miscellaneous paper, 4).
- GONÇALVES, P. de S.; PAIVA, J.R. de; VASCONCELLOS, M.E. da C., VALOIS, A.C.C. Relação ortetes-rametes e eficiência do miniteste de produção na seleção de plantas de seringueira. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, **19**(8):1003-10, 1984.
- HARDON, J.J. Breeding in some perennial industrial crops. **SABRAO News letter**, **1**:37-50, 1969.
- MARQUES, J.R.B. & GONÇALVES, P. de S. Testes precoces de produção na seleção de plantas de seringueira. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília **25**(7): 1990.
- NARANAYAN, R.; P'NG, T.C., NG, E.K. Optimum number of trees in tapping experiments on *Hevea brasiliensis*. II. Tapping systems with different lengths of cut and frequencies of tapping. **J. Rubber Res. Inst. Malaya**, **23**(3): 178-92, 1972.
- RAO, S.; ROMANO, R.M.; SOUZA, A.R.; CASTRO, A.M.G. de. **Surtos de requeima de Phytophthora nos seringais do Sul da Bahia em 1980**. Brasília, SUDHEVEA, 1980. 23p.
- ROSS, J.M. **The selection of the RRIM 600 series clones**. Kuala Lumpur, RRIM, 1965. (RRIM Research Archives Document, 42).
- SENANAYAKE, Y.D.A. Yield variability in clonal rubber (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) **J. Plant. crops.**, **3**(2):73-6, 1975.
- SISTEMA de produção de seringueira para a região sul da Bahia; pequenas e médias empresas. Ilhéus, CEPLAC/EMBRAPA, 1983. 48p.
- TAN, H.; ONG, S.H.; SULTAN, M.O.; KHOO, S.K. Potential of promotion plot clone trial in shortening clonal evaluation period In: **INTERNATIONAL RUBBER RESEARCH DEVELOPMENT SYMPOSIUM**, Hat Yai, Tailand, 1981, p.8.