

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO COMPORTAMENTO DE NOVOS CLONES DE SERINGUEIRA EM MANAUS¹

JOÃO RODRIGUES DE PAIVA, PAULO DE SOUZA GONÇALVES²
e AFONSO CELSO CANDEIRA VALOIS³

RESUMO - Foram avaliados 25 clones de seringueira (*Hevea* spp.), em dois estádios de desenvolvimento, quanto a dez caracteres: produção, pelo "miniteste de produção" (antigo Teste de Mendes); altura da planta; diâmetro do caule; número de lançamento; comprimento dos lançamentos; espessura da folha; número total de anéis de vasos laticíferos; diâmetro dos vasos laticíferos; densidade de vasos laticíferos por 5 mm de anel e distância média entre consecutivos anéis de vasos. Os tratamentos foram constituídos de clones primários (seleção de matrizes de seringais nativos); poliplóides e híbridos primários e secundários. Os clones poliplóides IAC 207 e IAC 222 destacaram-se quanto à produção de borracha. Verificou-se pouca adaptabilidade dos clones primários, vindos do Acre e Rondônia, às condições ecológicas de Manaus, com exceção do AC 53. Em geral, os clones IAN 6158, Fx 4037, AC 53 e IAN 717 apresentaram bom desempenho. Entretanto, grandes alterações no desenvolvimento vegetativo dos clones começaram a se manifestar no segundo ano em relação ao primeiro ano, indicando que a avaliação deve ser feita durante um número maior de anos. Grande influência do efeito da interação tratamento x ano foi detectada, na avaliação dos caracteres produção, espessura da casca, número de anéis de vasos laticíferos e densidade de vasos em 5 mm de anel. Também foi verificada estreita associação do caráter espessura da casca com a produção da borracha.

Termos para indexação: *Hevea*, teste precoce, interação clone x ano.

PRELIMINARY ASSESSMENT OF SOME NEW RUBBER TREE CLONES IN MANAUS (AM)

ABSTRACT - Twenty-five rubber tree (*Hevea* spp.) clones in two different immature stages were evaluated for their performance, by utilizing ten biometrical characters: yield, by the "yield minitest" (Mendes' test); plant height; stem diameter; leaf whorls number; leaf whorls length; leaf thickness; total number of latex vessels rings; latex vessels diameter; density of latex vessels per 5 mm per ring; and average distance between consecutive latex vessels rings. The treatments were composed of primary clones (originated from a wild rubber tree selection), polyploids, and primary and second hybrids. The polyploid clones IAC 207 and IAC 222 showed the best performance concerned to yield. A poor adaptability to the ecological conditions of Manaus was observed for the primary clones from Acre and Rondônia, except for AC 53. In general, good vigor performance was observed in the clones IAN 6158, Fx 4037, AC 53 and IAN 717. However, great alterations in the vegetative development of the clones appeared in the second year in comparison to the first year: this means that the evolution must take place during a greater number of years. Large effect of clones x year interaction on the yield, bark thickness, total number of latex vessels rings and density of latex vessels rings per 5 mm per ring was observed. A close relationship between bark thickness and yields was also observed.

Index terms: *Hevea*, early test, clone x year interaction.

INTRODUÇÃO

No processo de melhoramento da seringueira, a avaliação de clones constitui uma etapa que requer longo tempo até a decisão final sobre o clone que melhor satisfaz os critérios seletivos. Durante a

fase de desenvolvimento do clone, são feitas avaliações dos caracteres que determinam vigor, da característica da casca e da produção de borracha, com base em teste precoce, além de avaliações relativas à incidência de doenças. Em geral, o próprio vigor do material tende a refletir sua adaptabilidade ao ambiente em que está sendo testado.

Na região amazônica existem poucos trabalhos com informações sobre o desenvolvimento vegetativo de clones de seringueira que respaldem a recomendação para plantio. Nas condições ecológicas de Manaus, Gonçalves et al. (1979), avaliando o desenvolvimento de três clones aos dois anos e meio de idade, em dois tipos de solo, não encon-

¹ Aceito para publicação em 13 de dezembro de 1982. Trabalho realizado com a participação de recursos financeiros do Convênio SUDHEVEA/EMBRAPA.

² Eng.º Agr.º, M.Sc., em Genética e Melhoramento de Plantas. Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPSP) - EMBRAPA, Caixa Postal 319, CEP 69000 - Manaus, AM.

³ Eng.º Agr.º, M.Sc., Dr., CNPSP/EMBRAPA, Manaus, AM.

traram diferença significativa entre clones, atestando um ritmo de crescimento similar nos clones IAN 717, IAN 873 e Fx 3899.

Entretanto, Valois (1974), avaliando o comportamento de quinze clones, detectou a grande suscetibilidade do clone IAN 873 ao fungo *Microcyclus ulei* (P. Henn.) V. Arx., causador da doença mal-das-folhas. Embora esse clone tenha apresentado regular vigor aos três anos de idade, foi inferior somente aos clones IAN 2388, IAN 717, Fx 3925 e Fx 4098.

Recentemente, Gonçalves & Rossetti (1982), analisando dados de um ensaio de competição de quatorze clones de seringueira, aos dois anos de idade, destacou, como mais produtivos, pelo miniteste de produção, os clones IAN 2925, IAN 873, Fx 3864, IAN 6720 e Fx 2261; e como mais vigorosos os clones IAN 6158, IAN 873 e IAN 6159. Com estes dados preliminares tem-se um indicativo do desempenho dos clones para as condições ambientais do ensaio.

Segundo Lins & Brito (1980), os clones que tiveram melhor comportamento em relação ao ataque do *Microcyclus ulei*, na microrregião do alto Purus (Acre), foram o Fx 3899, IAN 717, PFB 5 e Fx 3810, entre sete clones testados, enquanto que o Fx 2261 apresentou o pior comportamento, aos dois anos de idade.

Na avaliação de clones de seringueira, um dos fatores mais importantes a ser observado é o grau de suscetibilidade do material a doenças. Este aspecto está na dependência do potencial genético do clone e dos fatores ambientais. A falta de umidade relativa do ar adequada à germinação de esporos do *M. ulei* inibe a proliferação da doença em regiões tidas como zona de escape.

Pinheiro et al. (1980), comparando o desempenho dos clones que estão se desenvolvendo na região de Açailândia e Belém, PA, destacam os clones IAN 3087, IAN 2903 e IAN 2388 como apresentando melhor desenvolvimento e tolerância ao *M. ulei* na região de Belém, e os clones IAN 2903, IAN 3087, IAN 3156 e IAN 3193, como os mais produtivos em Açailândia.

Este trabalho é uma avaliação do desenvolvimento e adaptabilidade de vinte e cinco clones de seringueira nas condições ecológicas de Manaus,

observando-se caracteres de vigor, características da casca e produção de borracha.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento está sendo conduzido no campo experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPSP), no km 28 da rodovia AM-010, em Manaus, AM, pertencente à EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. O delineamento usado é o látice triplo 5 x 5, com vinte e cinco tratamentos e três repetições, com vinte plantas na parcela, sendo seis plantas na área útil; cada parcela é constituída de quatro linhas de seringueira no espaçamento de 7 m x 3 m, e a bordadura é formada por plantas do mesmo tratamento da parcela.

Os tratamentos utilizados no experimento são constituídos dos seguintes clones: IAN 6158, IAN 717, IAN 6717, IAN 2945, IAN 2829, IAN 4488, IAN 2925, IAN 3384, IAN 6121, Fx 3864, Fx 3925, Fx 25, Fx 4037, IAC 222, IAC 206, IAC 207, AC 53, AC 55, AC 68, RO 60, RO 54, PFB 1, PFB 4, PFB 26 e Alter do Chão.

O experimento foi instalado em maio de 1979 e vem recebendo as práticas culturais convencionais ao cultivo da seringueira, exceto o controle químico de doenças. Os porta-enxertos utilizados foram de sementes ilegítimas, originadas de seringais nativos. Com um ano de idade das plantas, foram avaliados os caracteres: diâmetro do caule a 50 cm do calo de enxertia; produção de borracha, avaliada pelo miniteste de produção (Mendes 1971); altura da planta; número de lançamentos; tamanho médio de lançamento, estimado através do quociente entre altura total da planta e número de lançamentos; espessura de folha; e as seguintes características da casca, avaliadas em laboratório: espessura da casca, número de anéis de vasos laticíferos, diâmetro de vaso e densidade de vasos em 5 mm de casca.

Aos dois anos de idade, foram avaliados os seguintes caracteres: produção de borracha pelo miniteste; diâmetro do caule a 50 cm de altura da união do enxerto; espessura da casca; número de anéis de vasos laticíferos; diâmetro de vaso; densidade de vasos em 5 mm de casca e distância média entre consecutivos anéis de vasos.

Para avaliar o comportamento dos clones em relação aos diversos caracteres, foram efetuadas análises estatísticas no delineamento de blocos casualizados, e as médias comparadas através do teste de Tukey. Para os caracteres avaliados nos dois anos, as análises foram efetuadas conjuntamente.

Desse modo, operando-se com os quadrados médios entre tratamentos (Q_2), entre anos (Q_3), da interação entre tratamento x anos (Q_4) e do resíduo (Q_5), foram obtidas as estimativas da variância genética entre tratamento $[\hat{\sigma}_T^2 = (Q_2 - Q_5)/rs]$, da variância devida ao efeito de anos $[\hat{\sigma}_A^2 = (Q_3 - Q_5)/rn]$, da variância da

interação $[\hat{\sigma}_{TA}^2 = (Q_3 - Q_5/r)]$ e da variância residual ($\sigma_e^2 = Q_5/r$), segundo Cochran & Cox (1957), sendo r o número de repetições, s o número de anos e n o número de tratamentos.

O modelo estatístico utilizado foi $Y_{ijq} = m + g_i + b_j + a_q + (ga)_{iq} + e_{ijq}$, sendo m a média geral; g_i , b_j e a_q os efeitos fixos de clones, blocos e anos, respectivamente; $(ga)_{iq}$ a interação de clones x anos; e e_{ijq} o erro experimental, que inclui a interação blocos x anos com $(r - 1)(s - 1)$ graus de liberdade.

Todas as estimativas das variância calculadas são específicas para a população estudada de vinte e cinco clones, devido ao fato de serem considerados fixos no modelo os efeitos de tratamentos e anos por não representarem estes uma amostra aleatória. Portanto, na análise conjunta, os efeitos de tratamentos e anos foram testados contra o resíduo.

Na análise dos dados para os caracteres número de lançamentos e número de anéis de vasos laticíferos, foi utilizada a transformação $\sqrt{x + 0,5}$ (Little & Hills 1975).

Foi estimado o coeficiente de correlação simples entre os caracteres avaliados no primeiro ano e no segundo ano, e entre caracteres comuns, avaliados nos dois anos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os quadrados médios e significâncias para os diversos caracteres estudados. Para o primeiro ano de instalado o experimento, observa-se que existem diferenças estatísticas significativas entre tratamentos para todas as características avaliadas. Este resultado já era esperado, tendo em vista que, no conjunto dos vinte e cinco clones estudados, existem aqueles que se destacam dos demais em relação a alguma característica e que, portanto, apresentam melhor adaptação às condições ambientais do experimento.

Na avaliação do caráter produção de borracha seca, pelo miniteste no primeiro ano, destacou-se o clone IAC 207, com média de 86,68 mg (Tabela 2), significativa ao nível de 0,01 em relação aos demais, seguido dos clones IAC 222, IAN 2925, IAC 206, IAN 2945, Fx 25 e IAN 6121, que não apresentaram diferenças significativas entre si pelo teste de Tukey. Os clones primários PFB 26 e AC 68 foram os que apresentaram as mais baixas produções. Na avaliação da produção pelo miniteste no primeiro ano, quando os poliplóides passaram a fazer parte como tratamento, sua produção tem sido sempre superior aos demais clones diplóides (Bahia et al. 1977 e 1979).

TABELA 1. Análise de variância de diâmetro do caule (DC), altura da planta (AP), número de lançamentos (NL), tamanho médio de lançamentos (TML), produção (P), espessura de folha (EF), espessura de casca (EC), número de anéis de vasos laticíferos (NA), diâmetro de vaso (DV) e densidade de vaso em 5 mm de anel (DVL) de vinte e cinco clones de seringueira com um ano de idade. Manaus, AM, 1982.

F.V.	GI	Quadrados médios									
		DC	AP	NL ¹	TML	P	EF	EC	NA ¹	DV	DVL
Repetições	2	0,2314	0,2581	0,0091	125,7580	58,0352	0,0001	0,0167	0,0110	913,438	0,2493
Clones	24	0,3486**	0,5971**	0,1242**	58,9044*	863,3850**	0,0010**	0,1245**	0,0690**	801,367**	1,2808**
Resíduo	48	0,0449	0,0418	0,0110	12,2427	78,6408	0,0001	0,0160	0,0148	136,806	0,4080
C.V.%		10,63	11,66	4,20	11,60	28,86	3,96	8,96	7,96	12,88	3,69

¹ Dados transformados para $\sqrt{x + 0,05}$

* P < 0,05;

** P < 0,01.

TABELA 2. Média dos caracteres produção (P), altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), espessura da casca (EC), número de anéis de vasos laticíferos (NA), diâmetro de vaso (DV), densidade de vaso em 5 mm de anel (DVL), espessura de folha (EF), número de lançamentos (NL) e tamanho médio de lançamentos (TML) de vinte e cinco clones de seringueira com um ano de idade. Manaus, AM, 1982.

Clones	Paternal	P (mg)	AP (m)	DC (cm)	EC (mm)	NA	DV (μ m)	DVL	EF (mm)	NL	TML (cm)
IAC 207	IAN 873 - Poliploidiz.	84,68	1,48	2,10	1,80	1,78	123,24	18,02	0,25	5,37	27,54
IAC 222	IAN 873 - Poliploidiz.	56,54	1,07	1,77	1,67	1,70	144,75	17,80	0,26	4,84	25,94
IAC 206	IAN 873 - Poliploidiz.	56,63	1,02	1,62	1,58	1,40	97,85	17,71	0,25	4,31	24,15
IAN 717	PB 86 x Fx 4542	27,29	1,96	2,04	1,40	1,53	103,37	17,38	0,23	6,25	31,25
IAN 6158	Fx 43 - 655 x PB 186	38,22	2,03	2,27	1,26	1,00	72,66	16,84	0,22	6,26	30,96
IAN 6717	Fx 43 - 655 x PB 86	38,68	2,32	2,24	1,41	1,17	83,33	17,83	0,22	8,16	28,54
IAN 2945	Fx 516 x PB 86	44,79	2,44	2,63	1,88	1,95	130,69	15,35	0,21	6,28	39,43
IAN 2829	Fx 516 x PB 86	19,58	2,39	2,61	1,57	1,60	114,71	17,76	0,22	6,80	35,07
IAN 4488	Fx 4421 x Tjir 1	37,13	1,38	1,58	1,28	1,41	94,07	17,38	0,21	4,94	27,94
IAN 2925	Fx 516 x PB 86	55,76	2,21	2,10	1,53	1,30	32,35	17,85	0,21	6,87	32,20
IAN 3384	Fx 652 x PB 186	23,87	2,00	2,22	1,55	1,34	95,90	17,86	0,20	6,33	31,41
IAN 6121	Fx 4037 x PB 86	39,46	1,86	2,09	1,47	1,11	79,32	17,52	0,21	6,12	30,32
Fx 25	F 351 x AV 49	40,53	1,58	1,75	1,40	1,31	88,70	17,72	0,20	5,84	26,80
Fx 3864	PB 86 x FB 38	33,87	1,55	1,96	1,33	1,12	79,51	17,26	0,20	5,51	28,12
Fx 3925	F 4542 x AV 363	18,76	2,21	2,38	1,50	1,41	94,72	17,43	0,21	5,97	36,86
Fx 4037	F 4542 x PB 86	27,66	2,34	2,38	1,48	1,12	80,42	17,75	0,22	6,91	34,03
AC 53	Clone primário	24,68	2,29	2,42	1,47	1,10	82,33	17,80	0,23	7,33	31,28
AC 55	Clone primário	28,35	1,60	1,88	1,40	1,40	94,44	17,20	0,19	4,47	36,09
AC 68	Clone primário	12,21	1,37	1,56	1,12	1,07	72,77	16,33	0,19	4,76	29,04
RO 54	Clone primário	13,64	1,04	1,54	1,20	1,00	69,67	16,53	0,20	4,67	23,07
RO 60	Clone primário	14,05	1,77	1,76	1,08	1,06	71,12	16,12	0,20	5,00	35,73
PFB 1	Clone primário	22,45	1,46	1,64	1,19	1,13	74,59	16,42	0,20	5,18	28,50
PFB 4	Clone primário	32,33	1,38	1,76	1,25	1,32	88,11	16,36	0,21	6,11	22,62
PFB 26	Clone primário	11,13	1,50	1,52	2,00	1,27	80,41	16,04	0,20	6,05	24,94
Alter do chão	Clone primário	25,98	1,55	2,04	1,40	1,33	89,61	17,44	0,19	4,13	32,26
DMS	1%	32,32	0,74	0,77	0,46	0,81	42,63	2,33	0,03	1,96	12,75
	5%	28,86	0,65	0,67	0,40	0,70	37,11	2,03	0,02	1,70	11,10

O vigor das plantas, avaliado pelo caráter altura da planta e diâmetro do caule no primeiro ano, foi maior para os clones IAN 2945 e IAN 2829, enquanto que os clones RO 54, IAC 206 e PFB 26 apresentaram menor desenvolvimento.

As análises da casca efetuadas em laboratório, avaliando-se os caracteres espessura de casca, número de anéis de vasos laticíferos, diâmetro de vaso e densidade de vaso em 5 mm de anel, mostraram os clones IAN 2945, IAC 207 e IAC 222 como os de melhor desempenho, enquanto que os clones primários RO 60, RO 54 e AC 55 apresentaram-se com pouco destaque.

Convém salientar que os clones primários originários de coletas em seringal nativo nos Estados de Rondônia e Acre, até o presente momento, têm apresentado pouca adaptabilidade às condições ecológicas de Manaus. Isto é facilmente verificado pelas péssimas condições de desenvolvimento que apresentam neste trabalho, em jardim clonal e em outros experimentos de competição no campo experimental do CNPSD, exceto AC 53, que vem apresentando regular desenvolvimento.

Para o caráter espessura de folha destacaram-se os clones poliplóides IAC 222, IAC 206 e 207, pois apresentaram parênquima foliar mais espesso em

relação aos clones diplóides. Este resultado concorda com o encontrado por Lleras & Medri (1978).

Na Tabela 3, constam os quadrados médios e significâncias para sete caracteres avaliados aos dois anos de idade. Com exceção dos caracteres diâmetro de vaso laticíferos e distância média entre anéis consecutivos, os demais caracteres apresentaram diferença estatística significativa entre tratamentos, ao nível de 0,01 de probabilidade. Pelo teste de média, a produção de borracha no segundo ano, avaliada pelo miniteste, destacou o clone IAC 207 como o mais produtivo, apresentando diferença estatística significativa ao nível de 0,01 em relação aos demais clones. Em segundo plano, apareceram os clones Fx 4037 e IAC 222. Os clones IAN 3384 e AC 68 apresentaram as mais baixas produções. Convém observar que, assim como o clone IAC 207 manteve-se na liderança da produção nos dois anos, o clone AC 68 mostrou-se o menos produtivo.

Para o caráter diâmetro do caule (Tabela 4), os clones que apresentaram melhor desenvolvimento foram o IAN 6158, AC 53 e Fx 4037. Estes, à exceção do AC 53, superaram os mais vigorosos no primeiro ano, provavelmente devido à maior suscetibilidade a doenças desses clones em relação àquelas nas condições ecológicas de Manaus. Fato similar ocorreu na avaliação do caráter número médio de anéis de vasos laticíferos, que mostrou os clones IAN 717, IAC 207 e AC 53, respectivamente, com 3,27; 2,67 e 2,43 anéis de vasos.

Na avaliação dos caracteres espessura de casca e diâmetro de vasos no segundo ano, não foram reveladas grandes mudanças nos clones que se evidenciaram como superiores com um ano de idade, com exceção dos clones IAN 717 e Fx 4037. Porém, no geral, grandes alterações no desenvolvimento vegetativo dos clones já começaram a se evidenciar, principalmente naqueles mais suscetíveis às doenças de seringueira, comuns na região, nesta fase de desenvolvimento: mal-das-folhas, antracnose e mancha-areolada, causadas, respectivamente, pelos fungos *Microcyclus ulei*, *Colletotrichum gloeosporioides* e *Thanatephorus cucumeris*.

Em estudos anteriores, Gonçalves & Rossetti (1982) demonstraram o bom desempenho dos clones Fx 4098, Fx 3899, IAN 717, IAN 6158 e IAN 6323 em plantios experimentais, em Manaus, com dois anos de idade, sendo que as informações obtidas não foram em caráter definitivo, pois são necessários, pelo menos, cinco anos de sangria para conhecer a estabilidade do potencial produtivo dos clones e fazer recomendações para o plantio em escala comercial (Wycherley 1968).

Os quadrados médios referentes à análise conjunta para os caracteres avaliados no primeiro e segundo ano de idade das plantas, são apresentados na Tabela 5. Observa-se que, com exceção do caráter diâmetro de vaso, foi detectada diferença estatística significativa ao nível de 0,01 de probabilidade entre tratamentos para todos os demais caracteres. Este fato evidencia que os tratamentos res-

TABELA 3. Análise de variância de diâmetro do caule (DC), produção (P), espessura de casca (EC), número de anéis de vaso laticíferos (NA), diâmetro de vaso (DV), densidade de vaso em 5 mm de anel (DVL) e distância média entre anéis consecutivos (DMAC) de vinte e cinco clones de seringueira com dois anos de idade. Manaus, AM, 1982.

F.V.	GI	Quadrados médios						
		DC	P	EC	NA ¹	DVL	DV	DMAC
Repetições	2	2,0771	6586,0300	0,1078	0,0466	917,5000	0,1231	8922,2500
Clones	24	0,5981**	4096,1286**	0,1160**	0,0243**	2127,4500**	0,2556	4347,8800
Resíduo	48	0,0986	234,4450	0,0246	0,0067	414,9560	0,4817	3196,8300
C.V.%		11,21	23,88	9,30	6,10	16,92	3,99	29,15

¹ Dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$;
** P < 0,01.

TABELA 4. Média dos caracteres produção (P), diâmetro do caule (DC), espessura de casca (EC), número de anéis (NA), diâmetro de vaso (DV), densidade de vaso em 5 mm de anel (DVL) e distância média entre anéis consecutivos (DMAC) de vinte e cinco clones de seringueira com dois anos de idade, Manaus, AM, 1982.

Clones	Caracteres	P (mg)	DC (cm)	EC (mm)	NA	DV (µm)	DVL	DMAC (µm)
IAC	207	198,23	2,73	2,28	2,67	17,12	166,36	255,80
	222	101,62	2,29	1,82	1,80	17,74	113,82	220,14
	206	88,24	2,15	1,74	1,87	17,27	120,38	213,50
IAN	717	69,95	2,90	1,74	3,27	17,04	197,11	123,77
	6158	53,67	3,72	1,56	2,20	17,62	135,81	183,47
	6717	56,85	2,77	1,45	1,43	17,27	94,00	126,23
	2945	73,18	3,22	2,08	2,43	17,81	157,00	183,06
	2829	43,67	2,85	1,65	2,37	17,83	145,85	193,30
	4488	43,53	2,11	1,55	1,83	17,48	155,80	193,44
	2925	93,06	2,76	1,57	1,63	17,50	104,58	184,52
	3384	23,30	2,75	1,60	1,23	17,50	88,70	90,76
6121	95,23	3,27	1,75	1,57	17,36	103,59	235,37	
Fx	25	51,84	2,74	1,64	1,47	17,47	98,87	187,07
	3864	60,14	2,81	1,76	1,70	17,19	112,40	212,54
	3925	49,47	3,27	1,62	1,60	17,30	106,58	203,04
	4037	101,74	3,57	1,85	2,40	17,13	148,56	190,41
AC	53	88,60	3,61	1,81	2,43	16,60	150,33	226,95
	55	32,01	2,62	1,73	1,80	17,86	116,62	153,30
	68	25,07	2,38	1,51	1,73	17,35	108,06	188,74
RO	54	36,05	2,28	1,62	1,23	17,34	91,78	219,60
	60	32,77	2,61	1,31	1,63	17,06	105,83	221,77
PFB	1	52,47	2,51	1,63	1,92	17,12	117,89	242,64
	4	53,18	2,81	1,67	1,60	17,59	108,03	185,37
	26	40,61	2,96	1,50	1,60	17,28	101,27	217,57
Alter do chão		38,21	2,29	1,73	1,47	17,63	101,22	196,22
DMS	1%	55,81	1,14	0,57	1,37	2,53	74,25	206,08
	5%	48,58	0,99	0,50	1,20	2,20	64,63	179,38

TABELA 5. Análise conjunta com dados de dois anos de idade, para os caracteres diâmetro do caule (DC), produção (P), espessura de casca (EC), número de anéis de vasos laticíferos (NA), diâmetro de vaso (DV) e densidade de vasos em 5 mm de anel (DVL) de vinte e cinco clones de seringueira. Manaus, AM, 1982.

F.V.	GI	Quadrados médios					
		DC	P	EC	NA ¹	DV	DVL
Repetição	2	1,8402	3923,9874	0,1003	0,0447	0,2668	2795,7732
Clone	24	0,7924**	4022,7518**	2,8017**	0,0638*	0,8680	2201,2038**
Ano	1	24,2969**	36261,0456**	0,2126**	1,3424**	0,1810	35139,5428**
T x A	24	0,1543	936,7616**	0,0280**	0,0295**	0,6692	726,6795**
Resíduo	98	0,1258	208,8623	0,0204	0,0108	0,4377	250,3605
C.V.		14,79	79,76	9,22	7,24	3,81	14,99

¹ Dados transformados para $\sqrt{x+0,05}$;

* P < 0,05; ** P < 0,01.

ponderam diferentemente na avaliação nos dois anos, ou seja, não houve constância da resposta dos tratamentos de um ano em relação à resposta no outro ano.

Os quadrados médios da interação tratamento x anos foram significativos ao nível de 0,01 de probabilidade, para os caracteres de produção, espessura da casca, número de anéis e densidade de vaso em 5 mm de anel, evidenciando uma marcante influência de ano na avaliação dos tratamentos em relação aos caracteres estudados. Este resultado pode ser explicado considerando que existe diferença entre clones em se adaptar às condições ambientais prevalentes nos anos da avaliação. Por exemplo, o clone PFB 26, no primeiro ano de avaliado, quanto a diâmetro do caule, foi o menos desenvolvido, com 1,52 cm, enquanto que no segundo ano ficou em sétimo lugar, com 2,96 cm, mostrando desenvolvimento mais favorável no segundo ano.

Nas Tabelas 6 e 7, são apresentadas estimativas das variâncias genéticas entre tratamentos, entre anos, da interação tratamento x ano e residual, e a percentagem de cada componente sobre a variação total, excluído o efeito residual, para todos os caracteres comuns aos dois anos. Verifica-se que o efeito de ano sobre a variação total de tratamento foi relativamente alto para todos os caracteres, com exceção da produção e do diâmetro de vaso, indicando ser necessária a avaliação durante vários anos a fim de diminuir o efeito deste componente na variação total. A estimativa da variância para a interação foi bastante elevada para o caráter diâmetro de vaso, apesar de não ser detectada dife-

rença significativa na análise de variância, devido ao alto valor do componente residual. Destaca-se o fato de que o caráter diâmetro de vaso laticífero é um componente importante para a produção de látex, porém é pouco variável entre clones (Ho et al. 1973); portanto, a maior parte da variância nesta população é devida a fatores não genéticos. A variação devida a efeitos de ano para este caráter tendeu a zero, provavelmente, pelo fato de não haver mudança na ordem dos tratamentos do primeiro para o segundo ano de avaliados.

Os coeficientes de variação experimental para as análises do primeiro e segundo ano e análise conjunta mantiveram-se em níveis aceitáveis, com exceção do caráter produção de borracha, avaliado pelo miniteste de produção, que sempre se mantém alto nas análises estatísticas (Paiva 1980 e Gonçalves et al. 1980).

TABELA 7. Percentagem das variâncias genéticas (σ_T^2), do efeito de ano (σ_A^2) e da interação tratamento x ano (σ_{TA}^2) sobre a variação total dos tratamentos. Manaus, AM, 1982.

Caráter	Variância	σ_T^2 (%)	σ_A^2 (%)	σ_{TA}^2 (%)
Diâmetro do caule		25,09	72,77	2,14
Produção		46,77	35,37	17,86
Espessura da casca		44,69	51,82	3,49
Número de anéis de vasos laticíferos		26,91	54,13	18,96
Diâmetro de vaso		48,15	0,00	51,85
Densidade de vasos em 5 mm de anel		34,26	49,01	16,73

TABELA 6. Estimativas dos componentes da variância genética entre tratamentos ($\hat{\sigma}_T^2$), do efeito de ano ($\hat{\sigma}_A^2$), residual ($\hat{\sigma}_e^2$) e da interação tratamento x ano ($\hat{\sigma}_{TA}^2$), para um conjunto de dados de dois anos em vinte e cinco clones de seringueira. Manaus, AM, 1982.

Caracteres	Componentes	$\hat{\sigma}_T^2$	$\hat{\sigma}_A^2$	$\hat{\sigma}_e^2$	$\hat{\sigma}_{TA}^2$
Diâmetro do caule		0,1111	0,3223	0,0419	0,0095
Produção		635,6482	480,6958	69,6208	242,6331
Espessura da casca		0,0320	0,0371	0,0068	0,0025
Número de anéis de vasos laticíferos		0,0088	0,0177	0,0036	0,0062
Diâmetro de vaso		0,0717	-0,0034	0,1459	0,0772
Densidade de vasos em 5 mm de anel		325,1405	465,1891	83,4535	158,7730

As estimativas dos coeficientes de correlação linear simples entre todas as combinações de caracteres avaliados no primeiro ano, estão contidas na Tabela 8. Os caracteres espessura de folha, espessura da casca, diâmetro de vaso e densidade de vaso em 5 mm de anel mantiveram-se associados à produção de borracha. Neste estudo, foi ainda detectada forte associação fenotípica para as seguintes combinações de caracteres: diâmetro do caule com altura da planta, número de lançamento e tamanho de lançamento; espessura da casca com número de anéis, diâmetro de vaso e densidade de vaso em 5 mm de anel; altura da planta com número e tamanho de lançamento; e número de anéis com densidade de vaso em 5 mm de casca, que apresentaram coeficiente de correlação significativa ao nível de 0,01 de probabilidade.

Para as características avaliadas no segundo ano, a estimativa do coeficiente de correlação foi significativa ao nível de 0,01 de probabilidade somente para a produção com espessura de casca e número de anéis com densidade de vaso em 5 mm de anel (Tabela 9). Convém ressaltar que o caráter espessura da casca foi o único que se manteve entreitadamente relacionado com a produção de borracha nos dois anos. Forte associação entre esses caracteres também foi detectada por Paiva et al. (1982), tanto direta como indiretamente, via outros caracteres, através do desdobramento do coeficiente de correlação em seus efeitos diretos e indiretos.

Na Tabela 10, são apresentadas as estimativas dos coeficientes de correlação entre caracteres avaliados no primeiro e no segundo ano. O alto e significativo coeficiente estimado para o caráter produção nos dois anos é indicativo de que a ordem de classificação dos clones pela produção no primeiro ano não sofreu grandes alterações em relação à ordem manifestada no segundo ano. Este fato realça a utilização do miniteste de produção no segundo ano de idade das plantas. Trabalhos futuros poderão fornecer indicações da viabilidade do miniteste na seleção de clones, pela correlação destes dados com a produção no sistema normal de corte em S/2, d/2 (meia espiral em dias alternados).

Estreita associação entre caracteres avaliados em anos diferentes foi também detectada para diâmetro do caule e espessura da casca, indicando

TABELA 8. Estimativas dos coeficientes de correlação linear simples entre pares de caracteres de vinte e cinco clones de seringueira com um ano de idade. Manaus, AM, 1982.

Caracteres	P	DC	EF	AP	NL	EC	NA	DV	DVL	DMAC	TML
Produção (P)	1,0000	0,2039	0,6534*	-0,0566	0,0397	0,7301**	0,6042	0,6639*	0,6465*	0,5201	-0,1065
Diâmetro do caule (DC)		1,0000	0,1626	0,8720**	0,6916**	0,6058	0,3051	0,6674*	0,4407	0,1017	0,7022**
Espessura de folha (EF)			1,0000	-0,0669	0,1198	0,5765	0,4655	0,4850	0,5142	0,1511	-0,2314
Altura da planta (AP)				1,0000	0,8326**	0,3027	0,0780	0,4485	0,1690	-0,0266	0,7418**
Número de lançamento (NL)					1,0000	0,1929	-0,0602	0,3670	0,0338	-0,0913	0,2724
Espessura da casca (EC)						1,0000	0,7842**	0,8920**	0,8618**	0,4642	0,3162
Número de anéis (NA)							1,0000	0,5613	0,9738**	0,5529	0,2558
Diâmetro de vaso (DV)								1,0000	0,6689*	0,3616	0,3428
Densidade de vaso em 5 mm de anel (DVL)									1,0000	0,5551	0,3098
Distância média entre anéis consecutivos (DMAC)										1,0000	0,1040
Tamanho médio de lançamento (TML)											1,0000

* P < 0,05; ** P < 0,01.

TABELA 9. Estimativas dos coeficientes de correlação linear simples entre pares de caracteres de vinte e cinco clones de seringueira com dois anos de idade. Manaus, AM, 1982.

Caracteres	P	DC	EC	NA	DV	DVL	DMAV
Produção (P)	1,0000	0,2120	0,7548**	0,4351	-0,1809	0,5028	0,4295
Diâmetro do caule (DC)		1,0000	0,1731	0,3704	-0,4320	0,3618	0,0499
Espessura da casca (EC)			1,0000	0,5183	0,0994	0,5962	0,2640
Número de anéis (NA)				1,0000	-0,2518	0,9877**	0,0104
Diâmetro de vaso (DV)					1,0000	-0,2249	-0,2148
Densidade de vaso em 5 mm de anel (DVL)						1,0000	0,0017
Distância média entre consecutivos anéis (DMAV)							1,0000

** P < 0,01

TABELA 10. Estimativas dos coeficientes de correlação linear simples entre pares de caracteres avaliados no primeiro e segundo ano de idade de vinte e cinco clones de seringueira. Manaus, AM, 1982.

1º Ano \ 2º ano	P	DC	EC	NA	DV	DVL	DMAV
Produção (P)	0,8063**	-0,0557	0,6308	0,2400	0,1594	0,3203	0,1711
Diâmetro do caule (DC)	0,2289	0,6952**	0,3545	0,3740	0,0046	0,3877	-0,0958
Espessura de folha (EF)	0,7307**	0,1007	0,4882	0,4598	0,1521	0,4863	0,2312
Altura da planta (AP)	0,0171	0,7366**	0,0134	0,3186	-0,0923	0,3069	-0,2514
Número de lançamento (NL)	0,1438	0,7081**	-0,0504	0,1995	-0,2556	0,1921	-0,2188
Espessura da casca (EC)	0,6391	0,1639	0,7725**	0,3365	0,3289	0,4123	0,0016
Número de anéis (NA)	0,4277	-0,1032	0,6394	0,3794	0,5935	0,4557	0,0537
Diâmetro de vaso (DV)	0,5151	0,2339	0,5680	0,2984	0,1708	0,3451	-0,1974
Densidade de vasos em 5 mm de casca (DVL)	0,4868	-0,0383	0,6942**	0,4360	0,5306	0,5061	-0,0190
Distância média entre consecutivos anéis (DMAV)	0,3265	-0,2061	0,3042	-0,0603	0,5304	-0,0102	0,1799
Tamanho de lançamento (TL)	-0,0999	0,4173*	0,1082	0,3308	0,1597	0,3214	-0,1703

* P < 0,05;

**P < 0,01.

que a velocidade de crescimento dos clones para estes caracteres no primeiro ano de certa forma permaneceu estável no segundo ano.

Onokpise (1981), utilizando o coeficiente de correlação da produção de borracha entre dois anos de avaliação no sistema normal de corte em S/2, d/2 concluiu que a correlação significativa entre a produção do primeiro e segundo ano é indicativa de que aqueles clones que foram os mais produtivos no primeiro ano, foram também os

mais produtivos no segundo ano. Utilizando metodologia semelhante e trabalhando com a produção de oito anos, Alikea (1980) concluiu que a seleção de clones mais produtivos pode ser feita com base em poucos anos de avaliação.

Nas Fig. 1 e 2, é apresentada uma visão de conjunto dos vinte e cinco clones para as principais características de produção e vigor, respectivamente, para o primeiro e segundo ano de idade das plantas, nesta fase de desenvolvimento.

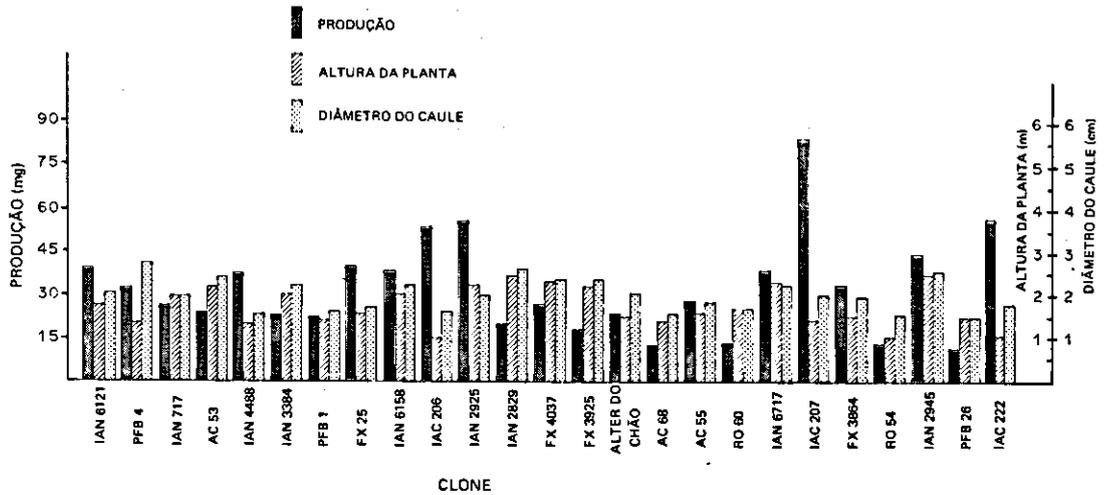


FIG. 1. Vigor e produção de vinte e cinco clones de seringueira com um ano de idade. Manaus, AM, 1982.

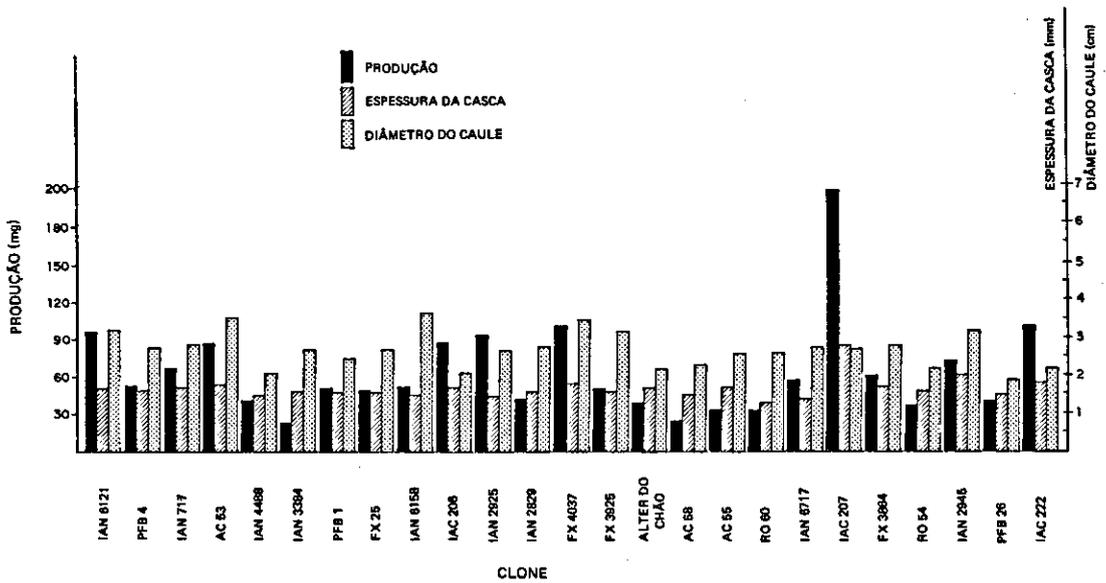


FIG. 2. Vigor e produção de vinte e cinco clones de seringueira com dois anos de idade. Manaus, AM, 1982.

CONCLUSÕES

REFERÊNCIAS

As conclusões obtidas neste estudo não podem, naturalmente, ser consideradas definitivas, tendo em vista que foram trabalhados dados somente de um e dois anos de idade das plantas. Serão úteis como informações adicionais a futuras avaliações e conclusões. Os resultados até aqui mostram que:

1. Os clones poliplóides IAC 207 e IAC 222 superaram os demais em produção de borracha, avaliada pelo miniteste, nos dois primeiros anos de idade.

2. Os clones primários originados de coleta nos seringais nativos dos Estados de Rondônia e Acre vêm apresentando pouca adaptabilidade às condições ecológicas de Manaus, com exceção do clone AC 53 que vem apresentando regular desenvolvimento no que se refere ao vigor.

3. Em geral, os clones IAN 6158, Fx 4037, AC 53 e IAN 717 vêm-se apresentando como bastante promissores.

4. Grandes alterações no desenvolvimento vegetativo dos clones no segundo ano começaram a se manifestar em relação ao primeiro ano, indicando que a avaliação deve ser feita durante um maior número de anos.

5. Foi constatada grande influência do efeito da interação tratamento x ano na avaliação dos caracteres produção, espessura de casca, número de anéis de vaso laticífero e densidade de vaso em 5 mm de anel.

6. O caráter espessura de casca vem apresentando maior importância na seleção de clones produtivos, em relação aos demais caracteres estudados, devido à estreita associação com a produção de borracha dos clones, nesta fase de desenvolvimento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à colaboração do Estatístico do CNPSD, Sr. Adroaldo Guimarães Rossetti, pela ajuda nas análises estatísticas; ao Técnico Agrícola Luis Andrade Pereira, pela coleta dos dados; e ao Técnico de Laboratório Sr. Antonio Pessoa Rebello, pelas análises de laboratório.

ALIKI, J.E. Possibilities of early selection in *Hevea brasiliensis*. Short Note. *Silvae Genét.*, 29(3-4): 161-2, 1980.

BAHIA, D.B.; SANTOS, P.M. dos & MELO, J.R.V. de. Competição de clones de seringueira em enxertia simples. In: COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. Centro de Pesquisas do Cacau. Atividade Satélite de Ilhéus, BA. Relatório Anual 1977. Ilhéus, CEPLAC/EMBRAPA. Divisão de genética, 1977. n.p.

BAHIA, D.B.; SANTOS, P.M. dos & MELO, J.R.V. Comportamento de clones poliplóides de seringueira. In: COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. Centro de Pesquisas do Cacau. Atividade Satélite de Ilhéus, BA. Relatório Anual 1979. Ilhéus, CEPLAC/EMBRAPA, Divisão de genética, 1979. n.p.

COCHRAN, W.G. & COX, G.M. *Experimental designs*. 2. ed. New York, John Wiley & Sons, 1957. 611p.

GONÇALVES, P.S. & ROSSETTI, A.G. Resultados preliminares do comportamento de clones de seringueira em Manaus. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 17(1): 99-102, 1982.

GONÇALVES, P.S.; ROSSETTI, A.G.; VALOIS, A.C. C. & VIÉGAS, I.J.M. Comportamento, estudo de correlações e herdabilidade de alguns caracteres qualitativos em clones jovens de seringueira (*Hevea ssp.*). Manaus, EMBRAPA-CNPSD, 1980. n.p. Trabalho apresentado no III Seminário Nacional de Seringueira. Manaus, SUDHEVEA, 1980.

GONÇALVES, P.S.; VASCONCELLOS, M.E.C. & SILVA, E.B. da. Desenvolvimento vegetativo de clones de seringueira. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 14(4): 365-75, 1979.

HO, C.Y.; NARAYANAN, R. & CHEN, K.T. Clonal nursery studies in *Hevea*. I. Nursery yield and associated structural characteristics and their variations. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya, Kuala Lumpur*, 23(4):305-16, 1973.

LINS, A.C.R. & BRITO, P.F.A. Avaliação de sete clones de seringueira quanto ao mal-das-folhas na microrregião alto Purus - Acre. Rio Branco, EMBRAPA-UEPAE Rio Branco, 1980. 2p. (EMBRAPA-UEPAE Rio Branco. Pesquisa em Andamento, 2).

LITTLE, T.M. & HILLS, F.J. *Statistic methods in Agricultural Research*. Davis, University of California, 1975. 242p.

LLERAS, E. & MEDRI, M.E. Comparação anatômica entre folhas diplóides e poliplóides do híbrido *Hevea brasiliensis* x *benthiana* (IAN 717). *Acta amaz.*, Manaus, 8(4):565-75, 1978.

MENDES, L.O.T. Poliploidização da seringueira: um novo teste para determinação da capacidade de produção de seringueiras jovens. *Polímeros*, Rio de Janeiro, 1(1):22-30, 1971.

ONOKPISE, O.U. Evaluation of rubber clones (*Hevea*

- brasiliensis* Mull. Arg.), derived from the first hand pollination program on the Rubber Research Institute of Nigeria. *Silvae Genét.*, 30(2/3):37-40, 1981.
- PAIVA, J.R. de. Estimativas de parâmetros genéticos em seringueira (*Hevea* spp.) e perspectivas de melhoramento. Piracicaba, ESALQ, 1980, 92p. Tese Mestrado.
- PAIVA, J.R. de; ROSSETTI, A.G. & GONÇALVES, P. S. Uso do coeficiente de caminhamento no melhoramento da seringueira. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 17(3):433-40, 1982.
- PINHEIRO, E.; PINHEIRO, F.S.V. & ALVES, R.M. Comportamento de alguns clones de *Hevea* em Açailândia, na região pré-amazônica maranhense (dados preliminares). Belém, EMBRAPA/FCAP, 1980. n.p. Trabalho apresentado no III Seminário Nacional de Seringueira. Manaus, SUDHEVEA, 1980.
- VALOIS, A.C.C. Competição de clones de seringueira e predição de parâmetros genéticos. *B. téc. IPEAAOc*, Manaus, (4):1-9, dez. 1974.
- WYCHERLEY, P.R. Breeding of *Hevea*. *Plant. Bull. Rubb. Res. Inst. Malaysia*, (99):159-70, 1968.