

SYDNEY ITAURAN RIBEIRO

COMPORTAMENTO DE CLONES DE SERINGUEIRA
(*Hevea* SPP) EM PORTO VELHO

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia para obtenção do grau de "MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

1 9 8 3

SYDNEY ITAURAN RIBEIRO

COMPORTAMENTO DE CLONES DE SERINGUEIRA
(*Hevea* SPP) EM PORTO VELHO

em 3 ex.
cat.

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia para obtenção do grau de "MESTRE".



ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

1 9 8 3



1950

1950

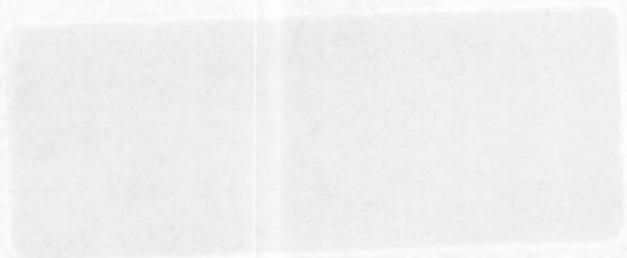
1950

SYDNEY ITAURAN BIBBIRO

COMPORTAMENTO DE CLONES DE SERINGUEIRA

(277) EM PORTO VELHO

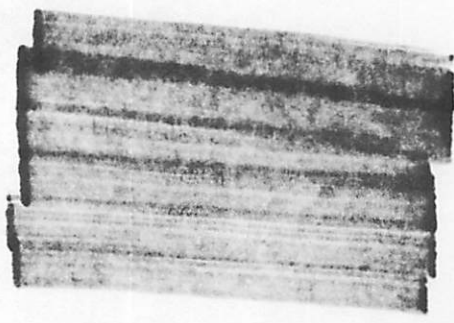
Resumo apresentado à Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais, em 1950, como parte das exigências do curso de Mestrado em Agronomia, para a concentração Filoxera para a obtenção do grau de MESTRE.



ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

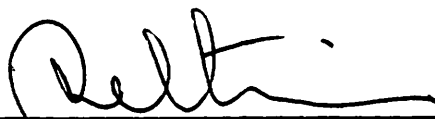
LAVRAS - MINAS GERAIS

1 9 8 3



COMPORTAMENTO DE CLONES DE SERINGUEIRA
(Hevea SPP) EM PORTO VELHO


APROVADA:



Prof. NELSON VENTORIM
Orientador



Prof. PÉRICLES PEREIRA
Co-orientador



Prof. LUIZ CARLOS DE SOUSA BUENO
Conselheiro

Aos meus pais Gilvandro e Dolores,
À minha esposa Maria, e
Ao meu filho Sydney Júnior.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, pela oportunidade, incentivo e apoio na realização do curso.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, em especial ao Departamento de Agricultura, pelos ensinamentos e oportunidade concedida para conclusão deste curso.

Ao professor Nelson Ventorim, pela orientação, amizade e estímulo durante o curso.

Aos professores Péricles Pereira e Luiz Carlos de Sousa Bueno, pelos ensinamentos, dedicação, orientação, incentivo e amizade, durante as fases de elaboração do trabalho.

Aos colegas Moacir José Sales Medrado e Sebastião de Melo Lisboa, pesquisadores da UEPAE - Porto Velho, pela ajuda na condução e coleta dos dados experimentais.

Aos pesquisadores, Engenheiros Agrônomos do Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira e Dendê, Paulo de Souza Gonçalves, Maria Elizabeth da Costa Vasconcellos e João Rodrigues de Paiva,

pelas análises e sugestões indispensáveis à realização deste trabalho.

Ao Engenheiro Agrônomo Afonso Celso Candeira Valois, pelas primeiras sugestões fornecidas para realização do trabalho.

Aos docentes do Departamento de Agricultura da ESAL, pelos exemplos e ensinamentos.

Aos colegas de Pós-graduação, pelo companheirismo, estímulo e momentos alegres.

A minha esposa, pelo companheirismo no lar, carinho, apoio e efetiva colaboração.

Enfim, o autor agradece a todos aqueles que, de certo modo, contribuíram para o êxito deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

SYDNEY ITAURAN RIBEIRO, filho de Gilvandro Itamara Ribeiro e Maria Dolores Magalhães Ribeiro, nasceu em São Luís, Estado do Maranhão, aos 21 dias do mês de outubro de 1949.

Realizou seus estudos de primeiro e segundo graus no Colégio Estadual do Maranhão em São Luís. Graduou-se em Agronomia em dezembro de 1974, pela Escola de Agronomia do Maranhão.

Em março de 1975, iniciou suas atividades profissionais na Secretaria de Estado da Agricultura do Maranhão.

Em outubro de 1975, transferiu-se para Porto Velho onde desenvolveu atividades de colonização junto ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

Em fevereiro de 1976, ingressou na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), na Unidade de Experimentação e Pesquisa de Âmbito Estadual (UEPAE), de Porto Velho, para desenvolver pesquisas com seringueira.

Em março de 1981, ingressou na Escola Superior de Agri -

cultura de Lavras - ESAL, no curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia.

CONTEÚDO

	Página
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
3 MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 Material	12
3.2 Métodos	13
3.2.1 Obtenção dos clones	13
3.2.2 Coleta dos dados experimentais	15
3.2.3 Análises estatístico-genéticas	17
3.2.3.1 Análise de variância simples	17
3.2.3.2 Análise de covariância	18
3.3 Estimação das variâncias fenotípicas, genotípicas e de ambiente	19
3.4 Estimação do coeficiente de determinação genotípico " h^2 "	21
3.5 Correlações fenotípicas, genotípicas e de ambiente	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1 Análise estatística	24

	Página
4.2	Produção de borracha seca 24
4.3	Caracteres relacionados com o vigor da planta 28
4.4	Caracteres do sistema laticífero 30
4.5	Grau de incidência de <i>Microcyclus ulei</i> 32
4.6	Coeficiente de determinação genotípico 34
4.7	Estudo de correlações 40
5	CONCLUSÕES 47
6	RESUMO 49
7	SUMMARY 51
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 53

LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Clones estudados, seus respectivos progenitores e espécies	14
2	Esquema de análise de variância simples em blocos casualizados e respectivas esperanças dos quadros médios $[E(QM)]$ ao nível de média de clones de seringueira	18
3	Esquema de análise de covariância para os pares de caracteres, quadrados médios (QM), produtos médios (PM) e esperanças dos produtos médios $E(PM)$, segundo delineamento em blocos casualizados, ao nível de média de clones de seringueira	20

- 4 Resultados da análise de variância para produção de borracha seca (PBS), altura de planta (AP), circunferência do caule a 1,30 m (CC₁), circunferência do caule a 0,50 (CC₂), espessura de casca (EC), número de anéis de vasos laticíferos (NAVL), diâmetro dos vasos laticíferos (DVL), densidade dos vasos em 5 mm do anel (DENS.VL), distância média entre os consecutivos anéis de vaso laticífero (DMECAVL), de nove clones de seringueira - Porto Velho (RO), 1982 . 25
- 5 Médias dos caracteres produção de borracha seca (PBS), altura da planta (AP), circunferência do caule a 1,30 m (CC₁), circunferência do caule a 0,50 m (CC₂), espessura de casca (EC), número de anéis de vasos laticíferos (NAVL), diâmetro do vaso laticífero (DVL), densidade de vasos laticíferos em 5 mm do anel (DENS.VL), e distância média entre consecutivos anéis de vasos laticíferos (DMECAVL), de nove clones de seringueira - Porto Velho (RO), 1982 27
- 6 Grau de incidência de *Microcyclus ulei* 33
- 7 Dados climatológicos da estação experimental de Porto Velho (RO), 1982 36

Quadro

Página

8	Estimativas das variâncias genéticas (K_G^2), fenotípicas (K_F^2), e de ambiente (σ_E^2), entre tratamentos e coeficientes de determinação genotípica no sentido amplo (" h^2 ") ao nível de médias de parcelas, para caracteres de nove clones de seringueira - Porto Velho (RO), 1982	37
9	Correlações genéticas entre os caracteres estudados em nove clones de seringueira - Porto Velho (RO), 1982	41
10	Correlações fenotípicas entre os caracteres estudados em nove clones de seringueira - Porto Velho (RO), 1982	42
11	Correlações ambientais entre os caracteres estudados em nove clones de seringueira - Porto Velho (RO), 1982	43

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1 Período de queda e renovação foliar de clones de seringueira estabelecidos no campo experimental da EMBRAPA-UEPAE - Porto Velho (RO), 1982	35

1 INTRODUÇÃO

No melhoramento da seringueira (*Hevea* spp), a avaliação de clones constitui uma etapa que requer longo prazo, até que sejam tomadas decisões finais sobre os clones que melhor satisfaçam os critérios seletivos. Durante a fase de crescimento e desenvolvimento dos clones, são efetuadas avaliações precoces dos caracteres determinantes do vigor, casca, sistema laticífero e produção de borracha, bem como avaliações relativas a incidência de doenças.

Nas técnicas convencionais de melhoramento da seringueira, procuraram concentrar-se num mesmo indivíduo, caracteres de produção de borracha e resistência ao fungo *Microcyclus ulei* (P. Henn) V. Arx., sendo que, primeiramente, selecionavam-se plantas resistentes à moléstia e, em seguida, as mais produtivas. Como resultados desses trabalhos, alguns clones são indicados para plantio, como é o caso de IAN 717, Fx 3810 e Fx 3899, que embora plantados em grande escala, apresentam certas limitações com relação à produção e resistência ao fungo PAIVA (24).

A obtenção de novos clones adaptáveis a diferentes regi-

ões ecológicas, tem sido primordial no sucesso do cultivo da seringueira, isto porque, material tido como resistente em algumas áreas da Amazônia, pode se comportar diferentemente em outras áreas da mesma região. Ressalta-se ainda que, mesmo sob condições ecológicas da Amazônia, o comportamento diferencial apresentado por esses clones, quanto ao vigor, à resistência, à produtividade e a outros caracteres, está na dependência de experimentação mais abrangente GONÇALVES et alii (15).

Atualmente, os trabalhos de melhoramento visam determinar parâmetros genéticos para auxiliarem na identificação de clones mais promissores, como a magnitude e natureza das variâncias genéticas que influenciam o valor fenotípico dos indivíduos, a percentagem da variância fenotípica que contribui para o ganho genético, através do coeficiente de herdabilidade, e o grau de associação genética entre caracteres determinantes da produção, VALOIS & PAIVA (38), VALOIS et alii (39).

Com a finalidade de obter subsídios para o aprimoramento nos programas de melhoramento de *Hevea* spp, têm-se tentado melhorar as técnicas usuais de identificação de genótipos superiores, através de seleção simultânea de vários caracteres, pois, embora o caráter produção de borracha seja o principal objetivo no melhoramento da seringueira, outras variáveis devem ser levadas em consideração para que um clone seja selecionado TAN (34).

A avaliação da produção e seus componentes, suas interações com o ambiente, juntamente com as correlações existentes en

tre os caracteres, contribuirão para definir a maneira de atuar dentro de um programa de melhoramento, podendo desse modo, antecipar-se a obtenção de resultados e tornar o programa mais objetivo.

Necessário se faz o conhecimento do desempenho de clones de seringueira nas áreas consideradas de escape do fungo, com a finalidade de se selecionarem cultivares áptas a plantios racionais nessas regiões.

Neste trabalho, procurou-se estudar o comportamento de nove clones de seringueira da série IAN, Fx e do PFB-5, nas condições ecológicas de Porto Velho e, através dos componentes de produção, efetuar análise de alguns parâmetros genéticos, utilizando-se os componentes de variância, bem como efetuar um estudo de correlações genotípicas, fenotípicas e de ambiente entre os ca-racteres objeto de estudo. Foram também estudados aspectos de resistência ao *Microcyclus ulei* através de observações visuais de incidência do patógeno.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O programa de melhoramento da seringueira no Brasil começou pela seleção de plantas que, em seus "habitats" naturais, apresentassem alguma resistência ao *Microcyclus ulei*. Este material básico foi cruzado com clones oriundos do Oriente e deles, provieram a maioria das seleções Fx e IAN que possuem resistência ao patógeno e são usados até então em plantios racionais, GONÇALVES (10).

Este programa foi inicialmente desenvolvido pela Companhia Ford, primeiramente em Fordlândia e a seguir em Belterra, no Pará. Posteriormente o Instituto Agronômico do Norte (IPEAN), atualmente Centro de Pesquisas do Trópico Úmido (CPATU), deu continuidade ao programa, segundo as diretrizes do Plano Nacional da Borracha (2).

Alguns materiais resultantes desses cruzamentos foram incorporados a outros programas de melhoramento, que vêm sendo conduzidos na Unidade Satélite do Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira (CNPSe), em Belém, Pará, PAIVA (24).

Os programas de melhoramento da *Hevea* spp desenvolvidos no exterior têm fornecido uma gama de informações que podem ser úteis para as pesquisas no Brasil. TAN et alii (35), trabalhando com dados relativos à formação de clones da série 700, encontraram estimativas de herdabilidade para a média de produção de látex em vários anos, que variaram de 0,11 a 0,34 concluindo-se que, os três primeiros anos de produção foram satisfatórios para predições de estimativas da variância genética baseada em médias.

Nos últimos anos, novos clones de seringueira de produção e vigor comprovados em determinadas regiões do País, têm sido introduzidos em outras, como é o caso dos clones IAN 717, IAN 873 e Fx 3899 EMBRAPA (5), dos quais pode ser destacado o Fx 3899 que, nas condições de Manaus, mostrou-se mais vigoroso e resistente ao *Microcyclus ulei*, quando comparado com o IAN 717 e IAN 873, GONÇALVES et alii (15).

VALOIS (38), em trabalhos realizados no CNPSe efetuou seleção dentro de famílias de meios irmãos de cinco clones, onde tomou por base um Índice de seleção que considerava, simultaneamente, caracteres de produção de borracha seca, diâmetro do caule, altura da planta e número de fluxos foliares, obtendo um ganho médio de 24,9% em relação à média da população original. Obteve ainda, significância para os coeficientes de correlação fenotípica envolvendo os pares de caracteres entre si.

Embora a produção de borracha seca seja o caráter mais importante no melhoramento da seringueira, outros caracteres devem

ser considerados quando se tem por objetivo a obtenção de um clone ideal. Este, deve ter elevada produtividade, baixo porte, casca grossa, uniforme e facilmente renovável, caule ereto, circular e de rápido desenvolvimento em circunferência, além de uma união uniforme entre enxerto e porta-enxerto, PLANTER'S BULLETIN OF RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA (27).

NARAYANAN et alii (22, 23) e HO et alii (17) observaram que os caracteres mais importantes e que determinam maior produção de látex, são circunferência do caule, espessura de casca, número de anéis de vasos laticíferos, distância entre os anéis, diâmetro dos vasos laticíferos e índice de tamponamento.

Em ensaio de competição de clones de seringueira conduzido em Manaus, os clones IAN 717, IAN 2888 e IAN 3925, apresentaram valores superiores para altura e diâmetro do caule, enquanto o clone IAN 873, recomendado para a região, mostrou-se susceptível ao "mal das folhas" VALOIS (36). O autor ainda observou que a herdabilidade para altura de planta e diâmetro do caule foi baixa, indicando serem estes, caracteres muito influenciados pelo ambiente.

PINHEIRO (26), estudando o comportamento de clones Amazônicos em Açailândia, observou que o IAN 873 foi o de melhor comportamento em relação ao incremento na produção de borracha seca. No estudo, destacou-se o clone Fx 3899, como o da série Fx que melhor se comportou com respeito à produção de borracha; o qual, juntamente com o IAN 717, são dos mais difundidos para plantiona

região, devido a razoáveis índices de produção e resistência ao *Microcyclus ulei*. Os clones IAN 717, IAN 3193 e IAN 3156 foram os que apresentaram maior número de vasos laticíferos, sendo que para densidade dos vasos em 5 mm de casca os clones IAN 717, IAN 3997 e IAN 2925, mostraram densidade acima de 1.160. A distância média entre consecutivos vasos laticíferos dos clones IAN 2903, IAN 717 e IAN 2925, foi inferior a 153 μ .

Em trabalhos realizados na Costa Rica (4), observou-se que os clones Fx 2261, IAN 710, IAN 713, IAN 717 e IAN 873, produziram mais trinta e nove gramas de borracha seca/planta/corte, sendo que o IAN 717, tido como resistente ao *Microcyclus ulei*, mostrou-se susceptível a uma nova raça do fungo ocorrido naquela localidade.

TAN (34) refere-se à produção como o principal objetivo do melhoramento da *Hevea* spp. Enfatiza porém, a necessidade de introdução de variáveis que auxiliem na seleção, tal como a resistência ao *Microcyclus ulei*.

GONÇALVES & ROSSETTI (11) avaliaram quatorze clones de seringueira aos dois anos de idade, em Manaus, onde destacaram-se o IAN 2925, IAN 873, Fx 3864, IAN 6720 e Fx 2261 como mais produtivos, pelo "miniteste de produção". Como mais vigorosos, destacaram-se os clones IAN 6158, IAN 873 e IAN 6159. Segundo os autores, com esses resultados preliminares tem-se uma indicação do desempenho dos clones para as condições ambientais em que se de-

senholve o estudo.

Correlações genéticas entre caracteres de importância agrônômica têm sido obtidas em trabalhos de melhoramento, por serem como base para o melhorista decidir sobre o material que deve ser selecionado ou descartado (41). Desse modo, em um esquema de seleção simultânea, as correlações genéticas quantificando as inter-relações herdáveis, são de fundamental importância pois, se dois caracteres forem positivamente correlacionados, eles serão herdados no mesmo sentido, FALCONER (8).

A existência de correlações genéticas e fenotípicas, determinadas pela variabilidade genética de caracteres estudados em seringueira, pode possibilitar a seleção de clones jovens, reduzindo consideravelmente o tempo necessário para produção de clones comerciais. Tal fato é confirmado por GONÇALVES et alii (16).

Trabalhos de correlações e estimativas de parâmetros genéticos de produção de borracha com os mais variados caracteres componentes dos fatores de produção da *Hevea* spp têm sido desenvolvidos no Brasil, por CALDAS (3), GONÇALVES et alii (15, 16), KALIL FILHO (18), PAIVA (24), PINHEIRO (26), SIQUEIRA (32), VALOIS (36), VALOIS et alii (39) e VASCONCELOS (40).

WICHERLEY (43), comenta que os caracteres mais correlacionados com a produção são o número de anéis de vasos laticíferos e o diâmetro médio desses vasos.

BOYCHOU (1) afirma que o vigor da planta nem sempre é cor relacionado com a produção, pois esta correlação é função do número de anéis de vasos laticíferos, podendo determinados clones exibir casca espessa com considerável desenvolvimento do tronco, contendo no entanto, baixo número de anéis de vasos. Por outro lado, certos clones podem possuir casca fina, conseqüentemente reduzido desenvolvimento do tronco, mas com grande número de anéis de vasos laticíferos, sendo este portanto, bastante produtivo.

A herdabilidade de um caráter métrico é uma das mais importantes de suas propriedades. Ela desempenha papel preditivo, expressando a confiança do valor fenotípico como um guia para o valor genético. Reflete o grau de correspondência entre o genótipo e o fenótipo FALCONER (8).

PAIVA (24), estimando parâmetros genéticos em seringueiras, encontrou coeficientes de herdabilidade baixos para altura de planta e número de lançamentos, indicando que seleções feitas para estes caracteres, devem ser efetuadas com base em métodos mais refinados que a simples seleção fenotípica. Verificou o autor que, as estimativas do coeficiente de herdabilidade no sentido restrito ao nível de média de progênies, para todos os caracteres em estudo, mantiveram-se sempre superiores às estimativas quando determinadas ao nível de plantas concluindo que a seleção com base em médias de famílias, conduz efetivamente a um maior progresso.

GONÇALVES et alii (16), trabalhando com média de clones, encontraram valores altos para estimativas dos coeficientes de herdabilidade para os caracteres produção de borracha, número de anéis de vasos laticíferos, densidade dos vasos e número de lançamentos foliares.

PINHEIRO (26), avaliando o comportamento de vinte e quatro clones de seringueiras obteve coeficientes de herdabilidade altos para produção de borracha, perímetro do tronco, espessura de casca, número de anéis de vasos laticíferos, densidade dos vasos em 5 mm de casca e índice de obstrução, efetivando que a seleção fenotípica poderá ser aplicada com respostas satisfatórias.

Os estudos de herdabilidade têm sido utilizados em populações onde os indivíduos constituem uma amostra aleatória. Quando aplicados a um conjunto de materiais genéticos pré-selecionados FONSECA (9), sugere o uso da expressão "coeficiente de determinação genotípico" que, analogamente ao coeficiente de herdabilidade, expressa a variabilidade genética para um dado caráter.

VASCONCELLOS (40), estimando parâmetros genéticos, encontrou coeficientes de determinação genotípico no sentido amplo, ao nível de média de plantas, altos, para altura da planta, circunferência do caule, número de lançamentos foliares, tamanho médio dos lançamentos, número de anéis de vasos laticíferos, diâmetro dos vasos laticíferos, densidade dos vasos em 5 mm do anel, espessura de casca e produção de borracha seca, conclu-

indo que, no melhoramento desses caracteres a seleção pode basear-se em simples seleção fenotípica.

GONÇALVES et alii (12), realizando estudos em um conjunto de quatorze clones de seringueira, encontraram altos valores do coeficiente de determinação genotípico para produção de borracha e número de lançamentos, enquanto menores valores foram encontrados para número de anéis de vasos laticíferos e densidade dos vasos em 5 mm do anel.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material

Pará elaboração deste trabalho, foi utilizado um experimento de competição de clones de seringueira, integrante do programa de melhoramento da EMBRAPA-UEPAE Porto Velho, que está sendo conduzido no campo experimental da Unidade, situado no km 5,5 da BR-364 (Porto Velho - Cuiabá).

O experimento foi instalado em 1977, em condições de solo tipo Latossolo Amarelo, textura argilosa, unidade pedogenética de baixa fertilidade natural, profundo e bem drenado, no delineamento experimental de blocos casualizados, com nove tratamentos e três repetições.

Os clones de seringueira que compõem o estudo são:

- IAN 717, Fx 3899 e Fx 38 10 - progênies de cruzamentos interespecíficos entre *Hevea bentamiana* e *Hevea brasiliensis* de origem malaia.

- IAN 873 e Fx 2261 - progênies de cruzamentos intraespecíficos de clones de *Hevea brasiliensis* originárias do Brasil e da Malásia.
- IAN 6720 e IAN 6721 - progênies de irmãos completos, resultantes de cruzamentos interespecíficos de *Hevea bentamiana* com *Hevea brasiliensis*, retrocruzadas com clones de *Hevea brasiliensis* de origem malaia.
- IAN 6323 - progênies de cruzamento interespecífico de *Hevea bentamiana* com *Hevea brasiliensis* de origem malaia retrocruzadas com *Hevea brasiliensis*.
- PFB-5 - clone de *Hevea brasiliensis* selecionado em Belterra-Pará.

No Quadro 1 estão listados os clones utilizados no trabalho com seus respectivos progenitores e espécies.

3.2 Métodos

3.2.1 Obtenção dos clones

As plantas para o estudo foram obtidas através de enxertia simples, utilizando-se o método de borbulha, e os porta-enxertos foram oriundos de sementes de polinização aberta de matrizes de seringais nativos da região Amazônica.

QUADRO 1 - Clones estudados, seus respectivos progenitores e espécies

Clones	Progenitores	Espécies
IAN 717	PB 86 x F 4542	(<i>H. brasiliensis</i> x <i>H. bentamiana</i>)
IAN 873	PB 86 x F 1717	(<i>H. brasiliensis</i> x <i>H. brasiliensis</i>)
IAN 6323	Tjir x Fx 3810 (F. 4542 x Av 363)	(<i>H. brasiliensis</i> x (<i>H. bentamiana</i> x <i>H. brasiliensis</i>))
IAN 6720	Fx 43-655 (F 4542 x Tjir 1) x PB 86	(<i>H. bentamiana</i> x <i>H. brasiliensis</i>) x <i>H. brasiliensis</i>
IAN 6721	Fx 43-655 (F 4542 x Tjir 1) x PB 86	(<i>H. bentamiana</i> x <i>H. brasiliensis</i>) x <i>H. brasiliensis</i>
Fx 2261	F 1919 x Av 183	(<i>H. brasiliensis</i> x <i>H. brasiliensis</i>)
Fx 3810	F 4542 x Av 363	(<i>H. bentamiana</i> x <i>H. brasiliensis</i>)
Fx 3899	F 4542 x Av 363	(<i>H. bentamiana</i> x <i>H. brasiliensis</i>)
PFB - 5 *	-	<i>H. brasiliensis</i>

* Obtido através de seleção primária de *Hevea brasiliensis*.

3.2.2 Coleta dos dados experimentais

A coleta de dados foi iniciada em 1978, um ano após o plantio. Cada tratamento constituiu-se de um clone, com cinco plantas úteis e competitivas por parcela de 105 m², no espaçamento de 7 m x 3 m, onde foram anotados, por planta, dados referentes a:

- a) Produção de borracha seca (PBS), em gramas.
- b) Caracteres relacionados com o vigor da planta:
 - altura total da planta (AP), em centímetros;
 - circunferência do caule a 1,30 m da soldadura do enxerto (CIRC₁), em centímetros;
 - circunferência do caule a 0,50 m da soldadura do enxerto (CIRC₂), em centímetros;
 - espessura de casca a 1,30 m da soldadura do enxerto (EC), em milímetros.
- c) Caracteres relacionados com o sistema laticífero:
 - número de anéis de vasos laticíferos (NAVL);
 - diâmetro dos vasos laticíferos (DVL), em micra;
 - densidade dos vasos laticíferos em 5 mm do anel (DENS. VL);
 - distância média entre consecutivos anéis de vasos laticíferos (DMECAVL), em micra.
- d) Grau de incidência de *Microcyclus ulei*.

As observações e tomada dos dados foram realizadas, para cada variável estudada, conforme se descreve a seguir:

Produção de borracha seca — empregando-se o teste precoce idealizado por Haemaker-Morris-Mann, citado por RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA (28), sendo utilizado o sistema de sangria S/2 d/2.

Altura total da planta — foram tomadas do nível do solo à última brotação, aos doze e vinte e quatro meses após plantio.

Circunferência do caule a 1,30 m e 0,50 m da soldadura do enxerto — foram medidas com fita métrica.

Espessura de casca — determinadas através de paquímetro, em laboratório.

Número de anéis de vasos laticíferos — determinado através do exame das seções radiais longitudinais.

Diâmetro dos vasos laticíferos — observado através de secção transversal.

Densidade dos vasos laticíferos em 5 mm do anel — determinada pela densidade média de todos os anéis.

Distância média entre os consecutivos anéis de vasos laticíferos — determinada com base em todos os anéis.

As observações referentes ao grau de incidência de *Microcyclus ulei*, foram efetuadas utilizando-se uma escala arbi-

trária, a saber:

- Grau 1 — nenhuma planta atacada
- Grau 2 — parte das plantas atacadas
- Grau 3 — Todas as plantas atacadas.

3.2.3 Análises estatístico-genéticas

3.2.3.1 Análise de variância simples

Foram realizadas análises de variância para todos os caracteres, obedecendo o delineamento experimental de blocos casualizados com nove tratamentos e três repetições. O valor de cada observação é dado pelo modelo:

$$Y_{ij} = m + T_i + B_j + E_{ij}$$

onde:

Y_{ij} é o valor observado do i -ésimo tratamento na j -ésima repetição (válido para qualquer variável estudada).

m = média geral da população

T_i = efeito do i -ésimo tratamento ($i = 1, 2, \dots, 9$)

B_j = efeito do j -ésimo bloco ($j = 1, 2, 3$)

E_{ij} = erro experimental correspondente à observação Y_{ij}

$NID(0, \sigma^2)$ = normal e independentemente distribuído

σ^2 = componente de variância devido ao erro experimental

O esquema da análise de variância simples, para cada um dos caracteres, é apresentado no Quadro 2.

QUADRO 2 - Esquema da análise de variância simples em blocos casualizados e respectivas esperanças dos quadrados médios $[E(QM)]$ ao nível de média de clones de seringueira

Fontes de variação	GL	QM	$E(QM)$
Blocos	$(r-1)$		
Tratamentos	$(t-1)$	Q_1	$\sigma_E^2 + rK_G^2$
Resíduo	$(r-1)(t-1)$	Q_2	σ_E^2

Q_1 = quadrado médio entre clones, ao nível de média de parcelas;

Q_2 = quadrado médio do resíduo;

σ_E^2 = variância do erro experimental entre parcelas;

K_G^2 = variância genética entre clones, ao nível de média de parcelas;

r = número de repetições.

3.2.3.2 Análises de covariância

Os produtos médios entre os caracteres estudados foram obtidos pelo método descrito por KEMPTHORNE (19) e por MODE & RO -

BINSON (21), que permite a obtenção das estimativas de covariância, utilizando-se os processos usuais de análise de variância. Para realização da análise os nove caracteres foram somados dois a dois, em todas as combinações possíveis, obtendo-se assim, novos valores, que foram utilizados para uma outra análise de variância. Os produtos médios, ou estimativas das covariâncias entre os caracteres, foram determinados a partir dos quadrados médios da soma de cada caráter, obtidos na análise de variância, como mostra o Quadro 3.

3.3 Estimação das variâncias fenotípicas, genotípicas e de ambiente

Para obtenção das estimativas das variâncias fenotípicas, genotípicas e de ambiente foram realizadas análises de variância para os caracteres estudados, segundo o modelo proposto, conforme esquematização no Quadro 2, considerando-se que as médias das parcelas foram a base para a seleção. Desse modo, foram obtidos:

$$\sigma_E^2 = \frac{Q_2}{r} ; K_G^2 = \frac{Q_1 - Q_2}{r} ; K_F^2 = \sigma_E^2 + K_G^2$$

onde:

σ_E^2 = variância do erro experimental entre parcelas

K_G^2 = variância genética

K_F^2 = variância fenotípica

r = número de repetições.

QUADRO 3 - Esquema da análise de covariância para os pares de caracteres, quadrados médios (QM), produtos médios (PM) e esperanças dos produtos médios E(PM), segundo delimitamento em blocos casualizados, ao nível de média de clones de seringueira

Fontes de variação	QM		PM	E (PM)
	X	Y		
GL				

Blocos (r-1)

Tratamentos (t-1) $\sigma_F^2(X)$ $\sigma_F^2(Y)$ $\sigma_F^2(X+Y)$ $PM_F(X, Y) = \frac{\sigma_F^2(X+Y) - \sigma_F^2(X) - \sigma_F^2(Y)}{2}$ $COV_E(X, Y) + rCOV_G(X, Y)$

Resíduo (r-1)(t-1) $\sigma_E^2(X)$ $\sigma_E^2(Y)$ $\sigma_E^2(X+Y)$ $PM_E(X, Y) = \frac{\sigma_E^2(X+Y) - \sigma_E^2(X) - \sigma_E^2(Y)}{2}$ $COV_E(X, Y)$

onde:

- $\sigma_F^2(X)$ = quadrado médio entre clones para o caráter X
- $\sigma_F^2(Y)$ = quadrado médio entre clones para o caráter Y
- $\sigma_F^2(X+Y)$ = quadrado médio entre clones para a soma dos caracteres X e Y
- $\sigma_E^2(X)$ = quadrado médio do resíduo entre parcelas para o caráter X
- $\sigma_E^2(Y)$ = quadrado médio do resíduo entre parcelas para o caráter Y
- $\sigma_E^2(X+Y)$ = quadrado médio do resíduo entre parcelas para a soma dos caracteres X e Y
- $PM_F(X, Y)$ = produto médio entre clones entre os caracteres X e Y, ao nível de médias de parcelas
- $PM_E(X, Y)$ = produto médio do resíduo entre parcelas, entre os caracteres X e Y
- $COV_E(X, Y)$ = covariância do erro experimental entre parcelas
- $COV_G(X, Y)$ = covariância genética entre clones, ao nível de médias de parcelas

3.4 Estimação do coeficiente de determinação genotípico "h²"

O coeficiente de determinação genotípico "h²" foi determinado pela expressão:

$$"h^2" = \frac{K_G^2}{K_F^2}$$

3.5 Correlações fenotípicas, genotípicas e de ambiente

Os produtos médios entre os caracteres estudados foram determinados pelo método descrito por KEMPTHORNE (19), que permite a estimação das covariâncias como segue:

$$\sqrt{(X + Y)} = \sqrt{(X)} + \sqrt{(Y)} + 2 \text{ COV}(X, Y)$$

Logo:

$$\text{COV}(X, Y) = \frac{\sqrt{(X + Y)} - \sqrt{(X)} - \sqrt{(Y)}}{2}$$

onde:

X e Y = caracteres a serem correlacionados

$\sqrt{(X + Y)}$ = estimativa da variância da soma dos caracteres X e Y

$\sqrt{(X)}$ e $\sqrt{(Y)}$ = variâncias dos caracteres X e Y, respectivamente

$\text{COV}(X, Y)$ = covariância entre os caracteres X e Y.

As estimativas das covariâncias genéticas, fenotípicas e de ambiente, entre os caracteres estudados, foram obtidos a par-

tir do esquema apresentado no Quadro 3, segundo metodologia utilizada por KEMPTHORNE (19) e MODE & ROBINSON (21), como segue:

$$COV_G(X, Y) = \frac{PMF(X, Y) - PME(X, Y)}{r}$$

$$COV_E(X, Y) = \frac{PME(X, Y)}{r}$$

$$COV_F(X, Y) = COV_G(X, Y) + COV_E(X, Y)$$

onde:

$COV_G(X, Y)$ = covariância genética entre os caracteres X e Y

$COV_E(X, Y)$ = covariância ambiental entre os caracteres X e Y

$COV_F(X, Y)$ = covariância fenotípica entre os caracteres X e Y.

Os coeficientes de correlação genotípica (r_G), fenotípica (r_F) e de ambiente (r_E) entre os caracteres, foram estimados conforme procedimento descrito por FALCONER (8) e KEMPTHORNE (19), como segue:

$$r_G(X, Y) = \frac{COV_G(X, Y)}{\sqrt{\sqrt{V_G(X)} \cdot \sqrt{V_G(Y)}}$$

$$r_F(X, Y) = \frac{COV_F(X, Y)}{\sqrt{\sqrt{V_F(X)} \cdot \sqrt{V_F(Y)}}$$

$$r_E(X, Y) = \frac{COV_E(X, Y)}{\sqrt{\sqrt{V_E(X)} \cdot \sqrt{V_E(Y)}}$$

onde:

$r_G(X,Y)$ = coeficiente de correlação genotípica entre os caracteres X e Y;

$r_F(X,Y)$ = coeficiente de correlação fenotípica entre os caracteres X e Y;

$r_E(X,Y)$ = coeficiente de correlação ambiental entre os caracteres X e Y.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise estatística

Os valores dos Quadrados Médios, ao nível de média de parcelas, obtidos mediante a análise de variância, obedecendo ao modelo de blocos casualizados para os nove caracteres estudados, são apresentados no Quadro 4. Constam também desse quadro os coeficientes de variação correspondentes aos respectivos caracteres. Verifica-se que a excessão de altura de planta e diâmetro do vaso laticífero, foram determinadas diferenças estatísticas significativas, ao nível de 1% de probabilidade, o que indica existir variabilidade genética para estes caracteres no conjunto de clones estudados.

4.2 Produção de borracha seca

Conforme os dados apresentados no Quadro 5, observa-se que o clone IAN 6323 destacou-se dos demais, com produção média de 4,38 gramas de borracha seca/corte/planta, seguido pelos clones IAN 6720 e IAN 6721 com médias de 3,50 e 3,36 gramas de bor-

QUADRO 4 - Resultados da análise de variância para produção de borracha seca (PBS), altura de planta (AP), circunferência do caule a 1,30 m (CC₁), circunferência do caule a 0,50 m (CC₂), espessura de casca (EC), número de anéis de vasos laticíferos (NAVL), diâmetro dos vasos laticíferos (DVL), densidade dos vasos em 5 mm do anel (DENS. VL), distância média entre os consecutivos anéis do vaso laticífero (DMECAVL), de nove clones de seringueira - Porto Velho (RO), 1982

Fontes de variação	GL	QM(PBS)	QM(AP)	QM(CC ₁)	QM(CC ₂)	QM(EC)	QM(NAVL) ¹	QM(DVL)	QM(DEN.VL)	QM(DMECAVL)
Blocos	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clones	8	3,7593**	864,625NS	8,3628**	9,1831**	0,4650**	0,4087**	0,5167NS	36480,8000**	20924,5000**
Resíduo	16	0,1710	279,7030	2,0415	0,6555	0,0125	0,0241	0,3167	3179,3400	1750,4500
Total	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CV%		16,28	9,92	5,03	2,59	2,61	5,65	4,22	13,38	13,54

** Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade (P<0,01)

NS Não significativo

1) Corrigidos pela expressão $\sqrt{X_i + 0,5}$, de STEEL & TORRIE (33)

racha seca/corte/planta, respectivamente. Estes resultados são de importância para a região, devido ao fato destes clones ainda não serem utilizados para plantios comerciais, devido a falta de informações no que diz respeito à sua produção de borracha nas condições locais.

Da série Fx, o 3899 foi o clone que demonstrou melhor comportamento, com produção média de 2,84 gramas de borracha seca / corte/planta. Estes resultados são compatíveis com os encontrados por EMBRAPA (6) e PINHEIRO (26).

Os clones IAN 873 e IAN 717, mais difundidos na região amazônica devido a resistência ao *Microcyclus ulei* e razoáveis índices de produção, apresentaram nas condições de Porto Velho, produções consideradas baixas quando comparadas com o clone IAN 6323. Estes resultados provavelmente podem ter sido provocados pelo fato desses clones terem sido atacados pelo patógeno, ocasionando um considerável decréscimo na produção, uma vez que, segundo estudos realizados por CALDAS (3) e relatos do RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA (29, 30, 31) o IAN 873 e IAN 717 demonstraram bons índices de produção de borracha nas condições estudadas.

Ainda no Quadro 5 pode ser observado que os clones PFB-5, Fx 2261 e Fx 3810 foram os que expressaram menores médias de produção de borracha, com 0,95, 1,35 e 1,53 gramas de borracha seca/corte/planta, respectivamente. Vale salientar o mau comportamento do clone Fx 2261, que nas condições de Manaus e Bahia, demons

QUADRO 5 - Médias dos caracteres produção de borracha seca (PBS), altura da planta (AP), circunferência do caule a 1,30 m (CC₁), circunferência do caule a 0,50 m (CC₂) espessura de casca (EC), número de anéis de vasos laticíferos (NAVL), diâmetro do vaso laticífero (DVL), densidade de vasos laticíferos em 5 mm do anel (DENS.VL), e distância média entre consecutivos anéis de vasos laticíferos (DMECAVL), de nove clones de seringueira - Porto Velho (RO), 1982

Caracteres		Fx 3810	PFB-5	IAN 873	IAN 2261	IAN 6721	IAN 6720	Fx 3899	IAN 717	IAN 6323
PBS	(g)	1,53 ^{cd}	0,95 ^d	2,51 ^{bc}	1,35 ^{cd}	3,36 ^{ab}	3,50 ^{ab}	2,84 ^b	2,41 ^{bc}	4,38 ^a
AP	(cm)	153,20 ^a	140,47 ^a	193,73 ^a	172,00 ^a	191,73 ^a	151,27 ^a	173,53 ^a	146,40 ^a	172,80 ^a
CC	(cm)	26,30 ^b	26,34 ^{ab}	30,11 ^{ab}	28,12 ^{ab}	27,74 ^{ab}	28,49 ^{ab}	26,86 ^{ab}	26,70 ^{ab}	30,85 ^a
CC ₁	(cm)	29,43 ^{cd}	29,08 ^d	32,22 ^{ab}	29,28 ^{cd}	32,85 ^{ab}	33,20 ^a	30,65 ^{bc}	30,53 ^{bc}	33,47 ^a
EC ₂	(mm)	4,15 ^b	3,95 ^b	4,25 ^b	3,97 ^b	4,19 ^b	4,85 ^a	4,15 ^b	4,03 ^b	5,04 ^a
NAVL ¹	-	5,20 ^c	4,60 ^c	5,13 ^c	6,53 ^{bc}	8,40 ^{ab}	9,07 ^{ab}	7,67 ^b	7,93 ^b	10,86 ^a
DVL	(μ)	13,06 ^a	13,34 ^a	13,80 ^a	14,07 ^a	13,30 ^a	12,86 ^a	12,77 ^a	13,34 ^a	13,42 ^a
DEN.VL	-	332,00 ^{bcd}	257,00 ^d	290,67 ^{cd}	433,73 ^{bc}	561,33 ^a	564,93 ^a	445,87 ^{bc}	586,73 ^a	529,60 ^a
DMECAVL	(μ)	339,32 ^{ab}	406,34 ^a	413,53 ^a	381,16 ^a	246,67 ^b	216,72 ^c	333,95 ^{abc}	227,80 ^{bc}	212,76 ^c

(*) As médias na mesma linha, seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

(¹) Corrigidos pela expressão $\sqrt{X_i + 0,5}$ de STEEL & TORRIE (33).

trou índices razoáveis de produção. GONÇALVES et alii (13) e CALDAS (3). Também esse fato pode ser explicado pelo intenso ataque de *Microcyclus ulei* sofrido pelo clone, o que certamente contribuiu para sua baixa produção.

4.3 Caracteres relacionados com o vigor da planta

Na avaliação do vigor, a altura da planta, circunferência do caule e espessura da casca, são características importantes pois, via de regra, plantas mais vigorosas são as mais precoces, segundo EVERS (7).

Como pode ser observado nos Quadros 4 e 5 os clones não mostraram comportamento diferencial para a variável altura da planta, indicando não haver, entre si, significativa variabilidade genética para o caráter. Este fato mostra, as tendências de crescimento desses clones para as condições onde se desenvolveu o estudo, evidenciando que nem sempre as plantas mais altas são as mais produtivas. Tais resultados podem ser considerados desejáveis para seringais de cultivo, pois, segundo PLANTER'S BULLETIN OF RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA (27), o ideótipo de seringueira é aquele que, dentre outras características, apresenta baixo porte.

Das variáveis componentes do vigor da planta, a circunferência do caule é de suma importância para um plantio de seringueira, principalmente quando este se encontra em fase de forma-

ção, por servir como indicador para início de exploração de um se ringal.

Conforme pode ser observado no Quadro 5, o clone IAN 6323 destacou-se dos demais, com maiores valores médios observados pa ra circunferência do caule a 1,30 m (30,85 cm) e 0,50 m (33,47cm) sendo que, para circunferência a 0,50 m, o IAN 6720 teve comportamento semelhante ao IAN 6323, com média de 33,20 cm. Os clones IAN 873, IAN 6720, Fx 2261, IAN 6721, Fx 3899 e IAN 717, não demonstraram comportamento diferencial para circunferência do cau le a 1,30 m. Por outro lado, a 0,50 m, o IAN 6721 e IAN 873 foram estatisticamente iguais e superiores aos demais.

Ainda com referência a estas características, observa-se que, os clones Fx 3810 e PFB-5, foram os que apresentaram meno res médias para circunferência a 1,30 m e, a 0,50 m, os menores valores foram observados para Fx 3810, Fx 2261 e PFB-5.

Observa-se, assim, que os clones de maiores médias para circunferência do caule a 0,50 m, tendem a um comportamento seme lhante a 1,30 m, sugerindo que a seleção de plantas para o carã ter, em clones jovens, pode ser feita a 0,50 m da soldadura do en xerto.

Para o caráter espessura de casca os clones IAN 6323 e IAN 6720 destacaram-se dos demais, apresentando médias de 5,04 mm e 4,86 mm, não diferindo entre si, pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade. Para os demais clones, não foram detectadas di

ferências significativas.

Os resultados encontrados para os componentes relacionados com o vigor da planta evidenciam que, para as condições onde se desenvolveu o trabalho, os clones que apresentaram maiores valores para circunferência do caule e espessura da casca, mostraram também, maiores médias para produção de borracha, o que reafirma as observações de EVERS (7).

O comportamento apresentado por esses clones, em Porto Velho, pode ser considerado satisfatório pois, dos resultados obtidos por GONÇALVES et alii (13), para clones com cinco anos, estabelecidos em Manaus, verifica-se que, à exceção da altura da planta, os valores aqui encontrados para os caracteres produção de borracha e os relacionados com o vigor da planta, foram superiores àqueles observados naquelas condições, para clones de mesma idade.

4.4 Caracteres do sistema laticífero

Os caracteres componentes do sistema laticífero são importantes na seleção de clones de seringueira. Sendo constituído por camadas de vasos concêntricos, este sistema ocorre em toda a região do floema, onde destaca-se o caráter número de anéis de vasos laticíferos que, segundo HO et alii (17) e TAN (34), é o componente mais importante na determinação da produção.

Como pode ser observado no Quadro 5, o clone IAN 6323 foi o que apresentou maior número de anéis de vasos laticíferos (10,86) seguido dos clones IAN 6720 (9,07) e IAN 6721 (8,40). Observa-se, ainda, que os clones IAN 717 e Fx 3899, formam um terceiro grupo com 7,93 e 7,67 anéis, respectivamente.

Estes resultados demonstram a importância do componente número de anéis de vasos laticíferos na produção de borracha, uma vez que os clones com maior número deles, foram também os mais produtivos, concordando com HO et alii (17), NARAYANAN et alii (22) e TAN (34).

Para a variável diâmetro do vaso laticífero, não foi evidenciada significância. Ressalta-se todavia que, a maior média (14,07 μ) foi a do clone Fx 2261 e a menor (12,77 μ), do Fx 3899.

Nos dados referentes à densidade dos vasos laticíferos em 5 mm do anel os clones IAN 6720, IAN 717, IAN 6721 e IAN 6323, destacaram-se dos demais, com médias de 586,73; 564,93; 561,33 e 529,60 respectivamente. Um segundo grupo, formado por Fx 3899 e Fx 2261, apresentou médias de 445,87 e 433,73 e, em seguida, os clones Fx 3810, IAN 873 e PFB-5, com densidades médias que variaram de 257,00 a 332,00.

Verifica-se que esta característica não influi diretamente na produção, uma vez que clones de alta produção de borracha (IAN 6323 e IAN 6720), exibiram densidades semelhantes à do IAN 717. Tal fato concorda com os resultados obtidos por PINHEI

RO (26), VASCONCELLOS (40), bem como, confirmam as verificações de NARAYANAN et alii (22), os quais consideram ser a densidade de vasos laticíferos, variável de importância secundária na determinação da produção.

Para a distância média entre os consecutivos anéis de vasos laticíferos, os clones IAN 6323 (212,76 μ) e IAN 6720 (216,72 μ) exibiram menores valores para o caráter, seguidos do IAN 717, IAN 6721, Fx 3899 e Fx 3810, com médias compreendidas entre 227 e 339 micras aproximadamente. Para os clones Fx 2261, PFB-5 e IAN 873 foram observadas distâncias entre vasos consecutivos superiores a 300 micras. Observa-se que existe de maneira inversa, certa influência desta variável na produção, uma vez que os clones de maior produção de borracha, evidenciaram menores valores para distância média entre consecutivos anéis de vasos laticíferos.

4.5 Grau de incidência de *Microcyclus ulei*

Na avaliação de clones de seringueira o grau de susceptibilidade do material às pragas e doenças é um importante fator a ser observado. A falta de umidade relativa do ar, adequada à germinação de esporos do *Microcyclus ulei*, inibe a proliferação da doença, em regiões tidas como zona de escape PAIVA et alii (25).

Ao comparar o grau de susceptibilidade dos clones em Porto Velho (Quadro 6), nota-se que os mais atacados foram o PFB-5 e Fx 2261, com todas as plantas atacadas pelo patógeno. Estes re

QUADRO 6 - Grau de incidência de *Microcyclus ulei*

Blocos	PFB-5	Fx 2261	Fx 3810	Fx 3899	IAN 6720	IAN 6721	IAN 6323	IAN 717	IAN 873
I	3	3	2	2	2	2	2	2	3
II	3	3	2	2	1	1	1	3	2
III	3	3	2	2	2	2	2	2	2

LEGENDA:

- 1 - Nenhuma planta atacada
- 2 - Parte das plantas atacadas
- 3 - Todas as plantas atacadas

sultados concordam com as observações de LINS & BRITO (20) no que diz respeito ao Fx 2261, o qual foi mais atacado pelo fundo na região do Alto Purus (Acre). Discordam entretanto, quanto ao comportamento do PFB-5, naquelas condições, em seringais de dois anos de idade.

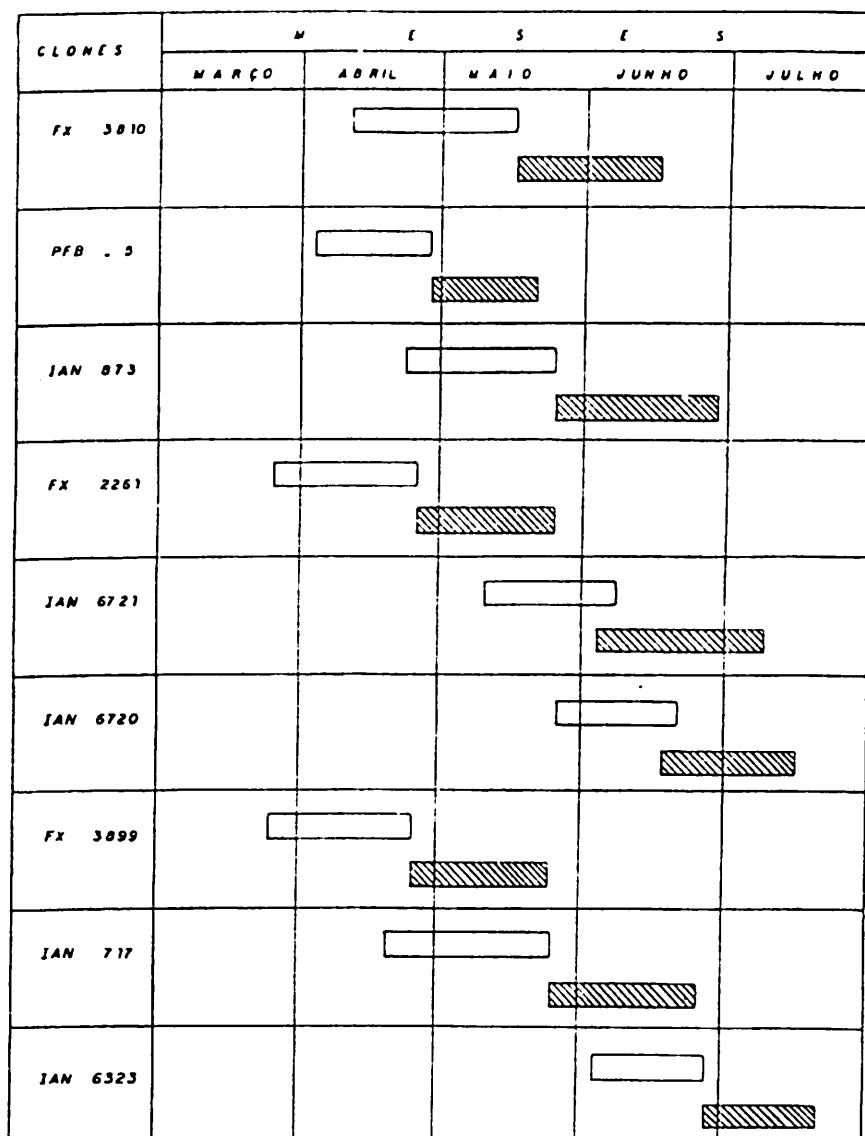
Os clones IAN 6323, IAN 6720 e IAN 6721 foram os menos infectados pelo patógeno e, em consequência, continham maior superfície foliar. Ao comparar esses resultados com os de produção de borracha seca, percebe-se uma concordância, indicando a importância de se selecionar material resistente para o aumento de produtividade.

Os demais clones componentes do estudo comportaram-se como material tolerante à moléstia, o que concorda com os resultados obtidos por LINS & BRITO (20).

Atribui-se a não ocorrência dessa enfermidade, em grau accentuado, em determinados clones, ao fato dos mesmos trocarem suas folhas no período de junho a julho (Figura 1), sendo que a emissão de novos folíolos coincide com a estação seca do ano, portanto, com baixa umidade relativa (Quadro 7).

4.6 Coeficiente de determinação genotípico

O Quadro 8 mostra os componentes de variância genética, fenotípica e de ambiente, obtidos da análise de variância segundo o modelo em blocos casualizados, para os nove caracteres. Co



LEGENDA:

- - Início e término da queda dos folíolos.
 ▨ - Início da brotação e crescimento dos novos folíolos.

FIGURA 1 - Período de queda e renovação foliar de clones de seringueira estabelecidos no campo experimental da EMBRAPA - UEPAE - Porto Velho (RO), 1982

QUADRO 7 - Dados climatológicos da estação experimental de Porto Velho (RO), 1982

Meses	Temperatura do ar (°C)					Umidade relativa (%)	Precipitação pluviométrica (mm)	Evaporação total (mm)	Insolação total HS e décimos
	Média das máximas	Média das mínimas	Máxima absoluta	Mínima absoluta	Média das compensadas				
Janeiro	29,8	22,3	32,8	20,8	25,3	88	334,4	410	865
Fevereiro	30,5	22,2	32,8	20,5	25,5	88	307,4	420	706
Março	30,7	22,2	32,6	16,0	25,5	87	265,9	400	933
Abril	30,9	22,0	33,0	18,0	25,4	87	189,5	430	1.287
Maiο	30,1	21,2	33,0	17,8	24,8	84	159,3	550	1.555
Junho	31,2	20,1	33,0	18,2	24,7	79	92,0	750	2.004
Julho	32,3	18,3	33,4	15,6	24,1	73	92,2	1.040	2.414
Agosto	32,6	19,6	34,2	18,0	25,0	68	50,9	780	1.993
Setembro	32,0	20,5	34,0	18,4	25,3	75	173,6	520	1.476
Outubro	32,6	20,9	34,6	18,8	25,8	81	70,8	480	1.593
Novembro	31,4	21,2	33,6	19,5	25,4	84	203,5	513	966
Dezembro	30,6	22,1	33,2	21,4	25,5	87	284,5	570	950

QUADRO 8 - Estimativas das variâncias genéticas (K_G^2), fenotípicas (K_F^2) e de ambiente (σ_E^2), entre tratamentos e coeficientes de determinação genotípica no sentido amplo (" h^2 ") ao nível de médias de parcelas, para caracteres de nove clones de seringueira - Porto Velho (RO), 1982

Caracteres	K_G^2	K_F^2	σ_E^2	" h^2 " (%)
Produção de borracha seca	1,1961	1,2530	0,0569	0,96
Altura da planta	194,9740	288,2083	93,2343	0,68
Circunferência do caule a 1,30 m	2,1071	2,7876	0,6805	0,75
Circunferência do caule a 0,50 m	2,8425	3,0610	0,2185	0,93
Espessura de casca	0,1133	0,1175	0,0042	0,96
Número de anéis de vasos laticíferos	0,1282	0,1362	0,0080	0,94
Diâmetro dos vasos laticíferos	0,0667	0,1722	0,1056	0,39
Densidade dos vasos laticíferos em 5 mm do anel	11100,4867	12160,2667	1059,7800	0,91
Distância média entre consecutivos anéis de vasos	6391,3500	6974,8333	583,4833	0,91

mo pode ser observado, os componentes da variância devidos aos efeitos genéticos, à exceção de diâmetro dos vasos laticíferos, foram sempre maiores que os devidos ao de ambiente. Isto sugere que o material estudado apresenta variabilidade genética, demonstrando a viabilidade de se efetuar seleção nesta população.

As estimativas dos coeficientes de determinação genotípico no sentido amplo (" h^2 "), ao nível de médias de parcelas para os nove caracteres estudados, encontram-se também no Quadro 8. De modo geral, estas estimativas foram altas, exceto para o diâmetro dos vasos laticíferos, cujo valor (0,39), é considerado razoável por VENCOVSKY (42), indicando que para a maioria dos caracteres, o componente genético é expressivo.

Os coeficientes de determinação genotípico para produção de borracha seca e espessura de casca mostram que estes caracteres sofreram menor influência ambiental, indicando serem os que facilmente poderão ser utilizados em programas de melhoramento genético. Apesar dos caracteres serem quantitativos, os altos valores encontrados (0,96) para ambos, devem-se à multiplicação vegetativa dos clones em que o genótipo é transmitido integralmente aos descendentes. Esta explicação é dada por VENCOVSKY (42).

Como as variâncias genéticas para estes caracteres foram altas, quando comparadas com as de ambiente, evidencia-se que há possibilidade de se efetuar seleção fenotípica simples, o que é confirmado pelo coeficiente de determinação genotípico. Altos va

lores para estas características também foram encontrados por GONÇALVES et alii (13, 16), PINHEIRO (26) e VASCONCELLOS (40).

Para os caracteres altura da planta, circunferência do caule a 1,30 m e a 0,50 m, os coeficientes de determinação genotípica foram 0,68, 0,75 e 0,93 respectivamente, mostrando que o caráter altura da planta apresenta menor proporção de variabilidade genética disponível do que para circunferência do caule às alturas consideradas. Resultados concordantes foram obtidos por GONÇALVES (12), indicando para estes caracteres pouca influência ambiental na metodologia empregada.

Os coeficientes para os caracteres componentes do sistema laticífero, tais como número de anéis de vasos laticíferos, diâmetro dos vasos, densidade dos vasos em 5 mm do anel e distância média entre os consecutivos anéis de vasos, foram 0,94, 0,39, 0,91 e 0,91 respectivamente. Os valores altos para número de anéis, densidade dos vasos e distância média entre consecutivos anéis e, razoável para diâmetro dos vasos laticíferos, indicam que, as expressões fenotípicas desses caracteres pouco são influenciadas pelo ambiente.

O diâmetro dos vasos laticíferos apresentou coeficiente de determinação genotípico mais baixo (0,39), indicando que os métodos de seleção empregados para este caráter devem obedecer a uma metodologia mais complexa, isto porque, fazendo parte do sistema laticífero, é de difícil mensuração. Neste caso é aconselhável efetuar-se seleção para espessura de casca, que além de

conter os demais caracteres componentes do sistema, é de mais fácil obtenção. Resultados semelhantes foram encontrados por PINHEIRO (26).

Pelos resultados obtidos pode prever-se que a seleção fenotípica simples dará bons resultados, tendo em vista a propagação das plantas ser vegetativa.

4.7 Estudo de correlações

A importância da correlação entre caracteres, está no fato dela indicar como a seleção para um determinado caráter poderá causar mudanças em outros, simultaneamente, FALCONER (8).

As estimativas dos coeficientes de correlação genotípica (r_G), fenotípica (r_F) e de ambiente (r_E) são apresentados nos Quadros 9, 10 e 11, respectivamente. Analisando estes quadros, pode-se observar que, as correlações genotípicas, na maioria dos casos, foram superiores às fenotípicas, concordando com resultados encontrados por PINHEIRO (26) e VASCONCELLOS (40). Tal fato indica maior influência dos componentes genéticos da correlação sobre os de ambiente.

A inexistência de correlações ambientais significativas indica que os pares de caracteres não estão sendo influenciados por variações provocadas pelas condições de ambiente FALCONER (8).

QUADRO 9 - Correlações genéticas entre os caracteres estudados em nove clones de seringueira - Porto Velho (RO), 1982

Caracteres	PBS	AP	CIRC ₁	CIRC ₂	E.C.	NAVL	DVL	DENS. VL	DMECAVL
Produção de borracha seca (PBS)	_____	0,2599	0,4735*	0,4806*	0,7234**	0,6829**	0,5682*	0,6165*	0,5382*
Altura da planta (AP)		_____	0,4231	0,4538	0,3381	0,2138	0,4261	-0,3573	0,0525
Circunferência do caule a 1,30 m (CIRC ₁)			_____	0,9551**	0,5836*	0,6938**	0,5322*	0,4233	-0,3815
Circunferência do caule a 0,50 m (CIRC ₂)				_____	0,5433*	0,7036**	0,5825*	0,4425	-0,4225
Espessura da casca (E.C.)					_____	0,4925	0,5123*	0,3345	-0,2515
Número de anéis de vasos laticíferos (NAVL)						_____	-0,5168*	0,8643**	0,4569
Diâmetro dos vasos laticíferos (DVL)							_____	0,1525	-0,4528
Densidade dos vasos laticíferos em 5 mm do anel (DENS. VL)								_____	-0,4997*
Distância média entre os consecutivos anéis de vasos laticíferos (DMECAVL)									_____

* Significativo ao nível de 0,05 de probabilidade

** Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade.

QUADRO 10 - Correlações fenotípicas entre os caracteres estudados em nove clones de seringueira - Porto Velho (RO),

1982

Caracteres	PBS	AP	CIRC ₁	CIRC ₂	E.C.	NAVL	DVL	DENS. VL	DMECAVL
Produção de borracha seca (PBS)	0,1704	0,4833*	0,5856*	0,6923**	0,6005*	0,4928*	0,5870*	0,5241	
Altura da planta (AP)	0,4025	0,4323	0,3658	0,2342	0,1298	0,1718	0,0721		
Circunferência do caule a 1,30 m (CIRC ₁)	0,9386**	0,5443*	0,6821	0,5930*	0,4028	0,4023			
Circunferência do caule a 0,50 m (CIRC ₂)	0,5238	0,6538**	0,5738*	0,4533	-0,3915				
Espessura da casca (E.C.)	0,4827*	0,5039	0,3523	-0,2832					
Número de anéis de vasos laticíferos (NAVL)	-0,4946	0,8533**	0,4428						
Diâmetro dos vasos laticíferos (DVL)	0,1438	-0,4325							
Densidade dos vasos laticíferos em 5 mm do anel (DENS. VL)	-0,4758*								
Distância média entre os consecutivos anéis de vasos laticíferos (DMECAVL)									

* Significativo ao nível de 0,05 de probabilidade.

** Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade.

QUADRO 11 - Correlações ambientais entre os caracteres estudados em nove clones de seringueira - Porto Velho (RO), 1982

Caracteres	PBS	AP	CIRC ₁	CIRC ₂	E.C.	NAVL	DVL	DENS. VL	DMECAVL
Produção de borracha seca (PBS)	_____	0,0366	0,0357	0,10503	0,3942	0,2950	0,2413	-0,0199	-0,0025
Altura da planta (AP)		_____	0,2021	0,3021	0,3026	0,1834	0,1903	-0,1030	0,1063
Circunferência do caule a 1,30 m (CIRC ₁)			_____	0,4378	0,4436	0,3327	0,4539	0,3345	-0,3224
Circunferência do caule a 0,50 m (CIRC ₂)				_____	0,5028	0,4597	0,4938	0,3928	-0,4023
Espessura da casca (E.C.)					_____	0,4338	0,4528	0,2328	-0,2047
Número de anéis de vasos laticíferos (NAVL)						_____	0,4563	0,4325	0,4024
Diâmetro dos vasos laticíferos (DVL)							_____	0,1301	0,3876
Densidade dos vasos laticíferos em 5 mm do anel (DENS. VL)								_____	-0,3698
Distância média entre os consecutivos anéis de vasos laticíferos (DMECAVL)									_____

Na totalidade das combinações, verifica-se que o sinal do coeficiente de correlação fenotípica foi igual ao apresentado pelo da correlação genotípica. Observou-se também que, para determinados caracteres estudados, os coeficientes de correlação genotípica e fenotípica mostraram-se altamente significativos ($P < 0,01$).

Correlações genotípicas e fenotípicas positivas e altamente significativas ($P < 0,01$) foram encontradas entre produção de borracha seca, espessura de casca e número de anéis de vasos laticíferos. Merece destaque a alta correlação apresentada entre produção e espessura de casca, o que também foi constatado por MARAYANAN et alii (22, 23), GONÇALVES et alii (14), PAIVA (24), VALOIS et alii (37) e VASCONCELLOS (41). A correlação entre produção e número de anéis de vasos laticíferos está de acordo com os resultados obtidos por KALIL FILHO (18) e PINHEIRO (26). Os resultados assinalados permitem afirmar que, a produção de borracha está estreitamente correlacionada com os caracteres espessura de casca e número de anéis de vasos laticíferos.

As correlações genotípicas e fenotípicas envolvendo produção e circunferência do caule, diâmetro do vaso laticífero e densidade do vaso laticífero, foram positivas e significativas ($P < 0,05$). Por outro lado, a correlação entre produção e distância média entre consecutivos anéis de vasos laticíferos, foi negativa e significativa, mostrando que quanto menor for a distância média entre os vasos, maior será o seu número e, conseqüente

mente, maior será a produção. Estes resultados concordam com os encontrados por GONÇALVES et alii (16), PINHEIRO (26), VALOIS et alii (39) e VASCONCELLOS (40).

Para caracteres relacionados com o vigor da planta, correlações genéticas e fenotípicas positivas e altamente significativas ($P < 0,01$), foram encontradas entre circunferência do caule a 1,30 m e a 0,50 m e ambas foram correlacionadas ao número de anéis de vasos laticíferos. Foram, também, encontradas correlações positivas e significativas ($P < 0,05$), entre circunferências do caule às alturas consideradas quando combinadas com os caracteres espessura de casca e diâmetro da vaso laticífero, além de espessura de casca com número de anéis de vasos e diâmetro dos vasos.

Esses resultados mostram a tendência das plantas que apresentaram maior circunferência do caule, possuírem maior espessura de casca, maior número de anéis de vasos laticíferos e, desse modo, serem mais produtivas, resultados estes, que concordam com GONÇALVES et alii (14), PINHEIRO (26) e VASCONCELLOS (40).

Para os caracteres componentes do sistema laticífero foram encontradas correlações genotípicas e fenotípicas positivas altamente significativas ($P < 0,01$), entre número de anéis e densidade de vasos, concordando com os resultados de VASCONCELLOS (40). Por outro lado, foram evidenciadas correlações genotípicas e fenotípicas negativas e significativas ($P < 0,05$), entre número de anéis de vasos e diâmetro dos vasos e, densidade dos va-

sos e distância média entre consecutivos anéis de vasos laticíferos, mostrando que causas de variações genéticas opostas influenciam na manifestação destes caracteres. GONÇALVES et alii (13) obtiveram resultados semelhantes.

5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho, conduzem às seguintes conclusões:

- a) Os clones mais produtivos foram IAN 6323, IAN 6720 e IAN 6721, superando os demais em produção de borracha seca.
- b) Para os caracteres relacionados com o vigor da planta, os clones que mais se destacaram foram, IAN 6223, IAN 6720, IAN 873, IAN 6721 e Fx 3899, respectivamente.
- c) A emissão de novos folíolos para os clones IAN 6323, IAN 6720 e IAN 6721, ocorre de junho a julho, coincidindo com o período de baixa umidade relativa, quando as condições de ambiente não favorecem o desenvolvimento e disseminação do *Microcyclus ulei*.
- d) As estimativas do coeficiente de determinação genotípico, no sentido amplo, ao nível de média de parcelas, à exceção do diâmetro do vaso laticífero, foram altas, indicando que no melhoramento desses caracteres, uma simples seleção fenotípica poderá fornecer resultados satisfatórios.

e) Os caracteres que mais se correlacionaram com a produção foram, espessura de casca e número de anéis de vasos laticíferos.

f) Devido à estreita associação entre os caracteres espessura da casca e produção, o primeiro poderá servir como critério para seleção de clones em fase de desenvolvimento.

6 RESUMO

Este trabalho teve como objetivo o estudo do comportamento de nove clones amazônicos de seringueira, nas condições edafoclimáticas de Porto Velho.

Os clones utilizados foram obtidos de cruzamentos e seleção primária de *Hevea* spp e instalados no campo experimental da EMBRAPA-UEPAE Porto Velho, Rondônia. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com nove tratamentos e três repetições. Os dados foram obtidos a partir de 1978, quando os clones atingiram um ano de idade.

Os seguintes caracteres foram estudados: produção de borracha seca através do teste precoce HAEMAKER-MORRIS-MANN (HMM), altura total da planta, circunferências do caule a 1,30 m e 0,50 m da soldadura de enxerto, espessura de casca, número de anéis de vasos laticíferos, diâmetro dos vasos laticíferos, densidade dos vasos laticíferos em 5 mm de anel, distância média entre os consecutivos anéis de vasos e incidência do *Microcyclus ulei*.

Os nove clones avaliados no estudo foram Fx 3810, PFB-5,

IAN 873, Fx 2261, IAN 6720, IAN 6721, Fx 3899, IAN 717 e IAN 6323. Desses, destacaram-se o IAN 6323, IAN 6720 e IAN 6721, como os mais produtivos.

Foram efetuadas análises de variância para todos os caracteres estudados, estimados os coeficientes de determinação genotípicas, no sentido amplo, além de se determinarem correlações genotípicas, fenotípicas e de ambiente, para todas as combinações possíveis desses caracteres.

As estimativas do coeficiente de determinação genotípica, no sentido amplo, ao nível de média de parcelas, à exceção do diâmetro dos vasos laticíferos, foram altas, indicando que uma simples seleção fenotípica nesses caracteres poderá ser satisfatória.

As estimativas dos coeficientes de correlação genética evidenciaram que os caracteres mais correlacionados com a produção foram espessura de casca e número de anéis de vasos laticíferos, mostrando serem estes de grande importância no melhoramento da seringueira.

7 SUMMARY

The objective of this work was to study the behavior of nine amazonic clones of rubber trees under soil and climatic conditions of Porto Velho, State of Rondonia, in Brazil.

The clones were obtained from crosses and primary selection of *Hevea* spp established at the Experimental Station of EMBRAPA-UEPAE. The experimental design was in randomized complete block with nine treatments and three replications. Characters were obtained from 1978 data, when the clones were one year old.

The following characters were studied: dry rubber production by early Haemaker-Morris-Mann (HMM) test, total plant height, stem circumference at 0.5 and 1.3 m from the point of insertion of the graft, bark thickness, total number of latex vessels rings, diameter of latex vessels, density of latex vessels per 5 mm rings, average distance of consecutive vessels, and incidence of *Microcyclus ulei*.

The nine clones evaluated in this study were: Fx 3810, PFB-5, IAN 873, Fx 2261, IAN 6720, IAN 6721, Fx 3899, IAN 717

and IAN 6323. Clones IAN 6323, IAN 6720 and IAN 6721 were the most productive.

Analysis of variance were realized for all studied parameters; estimation of genotypic coefficient of determination in a wide sense, and genotypic, fenotipic and environmental correlation among these parameters were also determined.

Genotypic determination coefficient estimates based upon plot means in a wide sense, were high for all characters, except for diameter, of latex vessels. This indicate that simple fenotipic selection of these characters could be satisfactory.

Genotypic correlation coefficients estimates indicated that the characters most correlated with rubber production were: bark thickness and latex vessels ring number. This indicate that both traits are quite important in rubber trees improvement programs.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOUYCHOU, J.D. Manual du planteur d'Hevea. 1954. s.n.t.
2. BRASIL. MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO. SUDHEVEA. Pesquisas e experimentações com a seringueira. Rio de Janeiro. 1971, 108 p.
3. CALDAS, R.C. Comportamento de clones de seringueira (*Hevea spp*) no Estado da Bahia. Piracicaba, ESALQ, 1977. (Tese Mestrado).
4. CAMACHO, V.E. Rendimento de clones de *Hevea* resistentes a *Dothidella ulei*. Turrialba, 13(2):137-7, 1963.
5. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira. Relatório anual - 1975. Manaus, 1975. 76 p.
6. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira. Relatório anual - 1979. Manaus, 1979. 85 p.

7. EVERS, E. Relations entre climatic, la phenologia et la production de l'Hevea. Bruxelas. INEAC, 1960. p. 48-70.
8. FALCONER, D.S. Introduction to quantitative genetics. Londres, Oliver and Boyd, 1972. 365 p.
9. FONSECA, T.C. Estimação de parâmetros visando à seleção de híbridos artificiais de amoreira (*Morus alba* L.). Piracicaba, ESALQ/USP, 1978. 51 p. (Tese Mestrado).
10. GONÇALVES, J.R.C. Resistência de clones de seringueira Fx e IAN à doenças das folhas no Brasil. Boletim Técnico do IPEAN, 1(4):11-21, 1970. (Série fitotecnia).
11. GONÇALVES, P. de S. & ROSSETTI, A.G. Resultados preliminares do comportamento de clones de seringueira em Manaus. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 17(1):99-102, 1982.
12. GONÇALVES, P. de S.; ROSSETTI, A.G.; VALOIS, A.C.C. & VIEGAS, I. de I.M. Coeficiente de determinação fenotípica e possíveis ganhos genéticos para dez caracteres utilizados na seleção de clones de seringueira. Manaus, SUDHEVEA/EMBRAPA, 1983. 15 p.
13. GONÇALVES, P. de S.; ROSSETTI, A.G.; VALOIS, A.C.C. & VIEGAS, I. de J.M. Comportamento, estudo de correlações e herdabilidade de alguns caracteres quantitativos em clones de seringueira (*Hevea* spp). Manaus, SUDHEVEA/EMBRAPA, 1983. n. p. (no prelo).

14. GONÇALVES, P. de S.; ROSSETTI, A.G.; VALOIS, A.C.C. & VIEGAS, I. de J.M. Estimativas de correlações genéticas e fenotípicas de alguns caracteres quantitativos em clones jovens de seringueira. Manaus, SUDHEVEA/EMBRAPA, 1983. n. p. (no prelo).
15. GONÇALVES, P. de S.; VASCONCELLOS, M.E. da C. & SILVA, E.B. Desenvolvimento vegetativo de clones de seringueira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 14(4):365-75, 1979.
16. GONÇALVES, P. de S.; VASCONCELLOS, M.E. da C.; VALOIS, A.C.C. & SILVA, E.B. da. Herdabilidade, correlações genéticas e fenotípicas de algumas características de clones jovens de seringueira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 15(2):129-36, 1980.
17. HO, C.Y.; NARAYANAN, R. & CHEN, K.T. Clonal nursery studies in *Hevea*: I. Nursery yield and associated structural characteristics and their variations. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya, Malaya, Kuala Lumpur, 24(4): 305-16, 1973.
18. KALIL FILHO, A.N. Potencial de produtividade e estabilidade fenotípica na caracterização de clones de seringueira (*Hevea* spp). Piracicaba, ESALQ, 1982. 116 p. (Tese Mestrado).

19. KEMPTHORNE, O. An introduction to genetic statistics. Ames, The Iowa State University Press, 1973. 545 p.
20. LINS, A.C.R. & BRITO, P.F.A. Avaliação de 7 clones de seringueira quanto ao "mal das folhas" na microrregião Alto Purus - Acre. Rio Branco, EMBRAPA/UEPAE, 1980. 2 p. (EMBRAPA/UEPAE Rio Branco. Pesquisa em andamento, 2).
21. MODE, J.C. & ROBINSON, H.F. Pleiotropism and the genetic variance and covariance. Biometrics, Releig, 15:518-37, 1959.
22. NARAYANAN, R.; GOMES, J.B. & CHEN, K.T. Some structural factors and yield. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya, Kuala Lumpur, Malaya, 23(3):285-97, 1973.
23. NARAYANAN, R.; HO, C.Y. & CHEN, K.T. Clonal nursery studies in *Hevea*. III. correlations between yield, structural caracteres, latex constituents and plugging index. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya, Kuala Lumpur, Malaya, 24(1):1-14, 1974.
24. PAIVA, J.R. de. Estimativas de parâmetros genéticos em seringueiras (*Hevea spp*), em condições de viveiro. Piracicaba, ESALQ, 1980. 92 p. (Tese Mestrado).

25. PAIVA, J.R. de.; GONÇALVES, P. de S. & VALOIS, A.C.C. Avaliação preliminar do comportamento de novos clones de seringueira (*Hevea spp*) em Manaus (AM). Manaus, SUDHEVEA/EMBRAPA, 1983. 23 p. (No prelo).
26. PINHEIRO, F.S.V. Comportamento de alguns clones amazônicos de seringueira (*Hevea spp*) nas condições ecológicas de Açailândia - resultados preliminares. Viçosa, UFV, 1981. 83 p. (Tese Mestrado).
27. PLANTER'S BULLETIN OF RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA. Ideal rubber clone for the future. Kuala Lumpur, Malaya, (128):129-30, 1973.
28. RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA. Report - 1933. Kuala Lumpur, Malaya. 1933. 84 p.
29. _____, Report 1970. Kuala Lumpur, Malaya, 1970. 113 p.
30. _____, Annual Report - 1972. Kuala Lumpur, Malaya, 1972. 224 p.
31. _____, Report - 1973. Kuala Lumpur, Malaya, 1973. 233 p.
32. SIQUEIRA, E.R. Estimativa de parâmetros genéticos em seringueira (*Hevea spp*) em condições de viveiro. Viçosa, UFV, 1978. 34 p. (Tese Mestrado).

33. STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics; with special reference to biological sciences. New York, McGraw-Hill, 1960. 481 p.
34. TAN, H. Estimates of general combining ability in *Hevea* breeding at rubber. I. Phases II and IIIa. Theoretical and Applied Genetics, Berlin, 50:29-34, 1977.
35. TAN, H.; MUKHERJEE, T.K. & SUBRAMANIAN, S. Estimates of genetic parameters of certain characters in *Hevea brasiliensis*. Theoretical and Applied Genetics, Berlin, 46:181-90, 1975.
36. VALOIS, A.C.C. Competição de clones de seringueira e predição de parâmetros genéticos. Boletim Técnico IPEAAOC, Manaus, (4):1-9, dez. 1974.
37. VALOIS, A.C.C. Emprego do Índice de seleção em seringueira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 14(4):351-7, 1979.
38. VALOIS, A.C.C. & PAIVA, J.R. de. Herdabilidade do tamanho de sementes de seringueira (*Hevea* spp). Semente, Brasília, 2(2), 1976.
39. VALOIS, A.C.C.; PINHEIRO, E.; CONCEIÇÃO, H.E.O. & SILVA, M.N. C. Competição de porta-enxertos de seringueira (*Hevea* spp) e estimativas de parâmetros genéticos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 13(2):49-54, 1978.

40. VASCONCELOS, M.E. da C. Análise do coeficiente de caminha -
mento ("Path coefficient") e estimativas de parâmetros ge
néticos em clones de seringueira (*Hevea spp*). Piracicaba,
ESALQ/USP, 1982. 77 p. (Tese Mestrado).
41. VENKOVSKY, R. Herança quantitativa. In. PATERNIANI, E.
Melhoramento e produção do milho no Brasil. Piracicaba,
ESALQ, 1978.
42. VENKOVSKY, R. Princípios de genética quantitativa. Piraci-
caba, ESALQ, 1973. 97 p.
43. WICHERLEY, P.R. Breeding of *Hevea*. Journal of the Rubber
Research Institute of Malaya, Kuala Lumpur, Malaya, 21(1):
38-55, 1969.

