

**ESTIMATIVAS DE CORRELAÇÕES GENÉTICAS E
FENOTÍPICAS DE ALGUNS CARACTERES
QUANTITATIVOS EM CLONES JOVENS
DE SERINGUEIRA**
(Genetic and Phenotypic Correlations between Some Quantitative
Traits in Juvenile Clonal Rubber Trees (*Hevea* spp.))

Paulo de Souza Gonçalves¹, Adroaldo Guimarães Rossetti¹,
Afonso C. Candeira Valois² e Ismael de Jesus Viegas³

ABSTRACT

The study reported here was designed to determine the genetic correlation (r_G) and phenotypic correlation (r_F) among 10 characters of 14 rubber tree (*Hevea* spp.) juvenile clones. The characters were: yield of dry rubber per tapping by the early Mendes test (P), plant height (AP), stem diameter (DC), leaf whorl number (NL), leaf thickness (EF), bark thickness (EC); total number of latex vessel rings (NA), diameter of latex vessels (DV), density of latex vessels per 5 mm per ring (DVL) and average distance between consecutive latex vessel rings (DMCAV) for immature *Hevea* clones using a randomized complete block design. The r_G values between P and AP, DC, NL, EF, EC, NA, DV, DVL, DMCAV were 0.70, 0.52, 0.15, -0.16, 0.45, -0.46, 0.73, -0.43 and 0.26, respectively. The r_F values between P and the same characters were 0.75, 0.35, 0.13, -0.12, 0.60, -0.41, 0.73, 0.30 and -0.19, respectively. The high phenotypic and genetic correlations between yield of dry rubber and plant height and between yield and stem diameter showed that it is possible to obtain immature clones of good yield and vigor through early selection.

¹ CNPSD/EMBRAPA, Caixa Postal 319, 69000 Manaus, AM, Brasil.

² EMBRAPA/Sede, Caixa Postal 11.1316, 70333 Brasília, DF, Brasil.

³ Convênio EMBRAPA/FCAP, Caixa Postal 917, 66000 Belém, PA, Brasil.

INTRODUÇÃO

Um dos caracteres mais importantes na seleção de clones de seringueira, é a produção de látex. A avaliação final de um clone é um processo muito demorado, exigindo normalmente um espaço de dois a três anos de polinização à clonagem do material de sangria para sua completa avaliação. Desta forma o tempo necessário para produzir e testar novos clones é de pelo menos um período de 20 a 25 anos.

A utilização de plantas jovens para predizer a produção provável de uma árvore adulta reduziria consideravelmente o tempo necessário para produzir um clone para uso em plantio de grande escala. O método mais direto de predizer a produção seria correlacionar a produção e outros caracteres quantitativos de árvores adultas com os mesmos caracteres em plantas jovens.

A possibilidade de estabelecer estudos desse quilate tem sido objeto de investigação para muitos pesquisadores da seringueira durante muito tempo, (Whibity, 1919; Boblioff, 1920; Bryce and Caad, 1924; Narayanan *et al.*, 1974). No Brasil, trabalhos de correlações de produção com os mais variados caracteres foram desenvolvidos por Caldas (1977); Siqueira (1978); Valois *et al.* (1978), Gonçalves *et al.* (1980); Pinheiro (1981); Paiva (1982) e, recentemente, Ribeiro (1983).

Correlações mostram a associação entre caracteres, os quais podem ser de origem genética ou fenotípica (resultado da influência ambiental no comportamento genético), sendo as de origem genética mais importantes no melhoramento, porque, quando utilizadas, poderão predizer uma melhor resposta para seleção.

Baseados nesse aspecto, dois tipos de correlações são apresentados neste trabalho. A primeira é, por assim dizer, a correlação que é observada no campo, comumente denominada correlação fenotípica; e outra, a que mede a associação genética, de dois caracteres X e Y. De acordo com Falconer (1975), esta última interfere ou participa na seleção, sendo causada por efeito pleiotrópico, definido pelo mesmo autor como a propriedade de um gene afetar dois ou mais caracteres, ou por ligação gênica.

O presente trabalho foi conduzido para determinar a presença e as magnitudes das correlações existentes entre vários caracteres de quatorze clones de seringueira de dois anos de idade, a fim de justificar uma seleção precoce.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento está sendo conduzido no Campo Experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPDS), no km 28 da rodovia AM-010, em Manaus (AM), pertencente à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

O experimento foi instalado em áreas de Latossolo Amarelo, textura muito argilosa, Unidade Pedogenética de baixa fertilidade natural, boa profundidade e bem drenado.

A região é considerada de clima quente e úmido durante quase todo o ano, enquadrando-se na classificação Ami de Köppen.

O delineamento em utilização é o de blocos ao acaso, com quatorze tratamentos e quatro repetições, com doze plantas úteis por parcela, no espaçamento de linhas únicas com 7,00 m x 3,00 m. Os tratamentos, grupados por origens, são os seguintes clones:

1. IAN 717, Fx 3899 e Fx 3810 – Progênes de cruzamentos interespecíficos entre clones primários de *H. benthamiana* e clones primários de *H. brasiliensis*, de origem malaia.
2. IAN 873, Fx 2261 e Fx 3864 – Progênes de cruzamentos intraespecíficos de clones primários de *H. brasiliensis* originários do Brasil e da Malásia.
3. IAN 2925 e IAN 4354 – Progênes resultantes de exocruzamentos de híbridos interespecíficos com clones orientais malaios.
4. IAN 6158, IAN 6159 e IAN 6720 – Progênes originárias de mesmos ancestrais, resultantes de cruzamentos interespecíficos de *H. benthamiana* com *H. brasiliensis*, retrocruzadas e exocruzada com clones primários de *H. brasiliensis* de origem malaia.
5. PFB 4 e PFB 26 – Clones primários de *H. brasiliensis* selecionados em Belterra (PA).
6. IAN 5121 – Progêne resultante de cruzamento interespecífico de *H. benthamiana* com *H. brasiliensis*, de origem malaia, retrocruzada com *H. brasiliensis*.

O experimento, instalado em fevereiro de 1978, vem recebendo todos os tratamentos culturais convencionais, compreendendo adubação química e controle fitossanitário.

As plantas para o ensaio foram obtidas de enxertos (exertia pelo método Forkert), e os porta-enxertos utilizados foram de sementes de polinização aberta de plantas de seringais nativos.

De todas as plantas componentes dos tratamentos foram anotadas as seguintes características: Produção obtida através do miniteste de produção, em miligramas de borracha seca/planta/corte (P); altura total da planta em metros (AP); diâmetro do caule a 50 cm do calo de enxertia em centímetros (DC); número de lançamentos (NL); espessura de folha em micra (EF); espessura de casca, em milímetros (EC); número de anéis de vasos laticíferos (NA); diâmetro do anel do vaso laticífero (DV); densidade dos vasos laticíferos por anel (DVL); e distância média entre os consecutivos anéis de vasos laticíferos (DMCAV).

As determinações de produção pelo miniteste, usando o teste de Mendes (1971), foram feitas para dez cortes, levando em consideração o peso de borracha seca/corte/planta. Dados de diâmetro foram tomados a 50 centímetros de altura, o mesmo ocorrendo com a tomada de amostra de casca.

Os caracteres quantitativos da casca foram determinados nas amostras da seguinte forma:

1. Espessura de casca, determinada com paquímetro, em laboratório.
2. Número total de anéis de vasos laticíferos, determinado através do exame das secções radiais longitudinais.
3. Diâmetro dos vasos laticíferos, observado através de secção transversal.
4. Densidade dos vasos laticíferos em 5 mm do anel, determinada pela densidade média de todos os anéis.
5. Distância média entre os consecutivos anéis de vasos laticíferos, determinada com base em todos os anéis.
6. Espessura de folha, determinada através de micrômetro.

Os cálculos das variâncias e covariâncias genéticas e fenotípicas foram efetuados a partir dos quadrados médios e produtos médios, respectivamente. As correlações genéticas e fenotípicas foram conhecidas através das fórmulas apresentadas por Vencovsky (1978).

$$r_{F(x,y)} = \frac{\text{Cov}_{F(x,y)}}{\sqrt{\sigma_{F(x)}^2 \cdot \sigma_{F(y)}^2}} \quad \text{e} \quad r_{G(x,y)} = \frac{\text{Cov}_{G(x,y)}}{\sqrt{\sigma_{G(x)}^2 \cdot \sigma_{G(y)}^2}},$$

Onde:

- $r_{F(x,y)}$ = Correlação fenotípica entre os caracteres x e y.
 $Cov_{F(x,y)}$ = Covariância fenotípica entre os caracteres x e y.
 $\sigma^2_{F(x)}$ = Variância fenotípica da população clonal para o caráter x.
 $\sigma^2_{F(y)}$ = Variância fenotípica da população clonal para o caráter y.
 $r_{G(x,y)}$ = Correlação genética entre os caracteres x e y.
 $Cov_{G(x,y)}$ = Covariância genética entre os caracteres x e y.
 $\sigma^2_{G(x)}$ = Variância genética da população clonal para o caráter x.
 $\sigma^2_{G(y)}$ = Variância genética da população clonal para o caráter y.

Para obtenção das estimativas de covariâncias foi empregado esquema de análise semelhante ao apresentado na Tabela I, substituindo-se a soma dos quadrados por soma de produtos e do quadrado médio por produto médio, possibilitando os seguintes cálculos:

$$\text{Covariância Genética: } C\hat{ov}_G = \frac{P_2 - P_3}{r}$$

$$\text{Covariância Ambiental: } C\hat{ov}_E = P_3/r$$

sendo P_2 e P_3 os produtos médios para clones e resíduos, respectivamente, e

$$\text{Covariância Fenotípica: } C\hat{ov}_F = C\hat{ov}_G + C\hat{ov}_E$$

A significância dos coeficientes da correlação foi verificada pelo teste "t" tanto no nível de 5% como de 1% de probabilidade, tomando-se na verificação deste teste o grau de liberdade de tratamentos na correlação genotípica e grau de liberdade total na correlação fenotípica.

Tabela I - Esquema de análise da variância para o cálculo da variância genética ($\hat{\sigma}_G^2$), variância ambiental ($\hat{\sigma}_E^2$) e variância fenotípica ($\hat{\sigma}_F^2$), por caráter, relativo às médias de quatorze clones de dois anos de idade. Manaus (AM), 1983.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	E (QM)
Blocos	r - 1	Q ₁	
Clones	c - 1	Q ₂	$\hat{\sigma}_E^2 + r\hat{\sigma}_G^2$
Resíduos	(r - 1)(c - 1)	Q ₃	$\hat{\sigma}_E^2$
Total	rc - 1		

$$\hat{\sigma}_G^2 = (Q_2 - Q_3)r \quad \hat{\sigma}_E^2 = Q_3/4 \quad \hat{\sigma}_F^2 = \hat{\sigma}_G^2 + \hat{\sigma}_E^2$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela II estão apresentados os resultados referentes à análise de variância, onde pode ser notada diferença significativa para alguns caracteres em estudo. Exceto para densidade dos vasos laticíferos por anel, distância média entre os anéis consecutivos de vasos laticíferos, espessura de folha e número de anéis dos vasos laticíferos, diferenças significativas foram observadas para os caracteres analisados.

As Tabelas III e IV apresentam as estimativas dos coeficientes de correlação genética entre os caracteres estudados. Todas as correlações envolvendo produção com altura de planta ($r_F = 0,7527^{***}$, $r_G = 0,7970^{***}$), espessura de casca ($r_F = 0,6049^{***}$, $r_G = 0,4510^*$) e diâmetro dos vasos ($r_F = 0,7328^{***}$ e $r_G = 0,7309^{***}$) foram significativas e, de modo geral, altas. Estas estimativas foram de magnitude semelhante às apresentadas por Tan *et al.* (1975), Valois *et al.* (1978) e Gonçalves *et al.* (1980) em plantas de seringueira de um ano de idade. Estes resultados sugerem que a seleção para cada um destes componentes contribui para o melhoramento da produção.

O número de anéis de vasos laticíferos apresentou-se fenotipicamente correlacionado com densidade dos vasos laticíferos ($r_F = 0,7358^{***}$). Correlações genéticas desse caráter com diâmetro dos vasos ($r_G = -0,6437^{**}$) foram altas e significativas, porém negativas.

Tabela II - Análise de variância para miniteste de produção (P), altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de lançamentos (NL), espessura de folha (EF), espessura de casca (EC), número de anéis de vasos laticíferos (NA), diâmetro dos vasos (DV), densidade dos vasos laticíferos por 5 mm de anel (DVL), distância média entre os consecutivos anéis (DMCAV) de quatorze clones de seringueira de dois anos de idade. Manaus (AM), 1983.

Fontes de variação	G1	QM(P)	QM(AP)	QM(DC)	QM(NL) ¹	QM(EF)	QM(EC)	QM(NA)	QM(DV)	QM(DVL)	QM(DMCAV)
Blocos	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clones	13	721,2254**	0,1158*	0,5055*	0,05994**	0,0011 ^{n.s.}	0,0409**	0,0622 ^{n.s.}	0,2791*	992,8940 ^{n.s.}	3166,0782 ^{n.s.}
Resíduos	39	31,5004	0,0476	0,1147	0,0122	0,0003	0,0128	0,0654	0,1346	1239,0647	9009,7858
Total	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Significativo ao nível de 0,05 de probabilidade; **Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade

¹Transformados para $\sqrt{x_1 + 0,5}$.

Tabela III - Estimativa de correlações fenotípicas entre dez caracteres estudados relativas às médias de quatorze clones de seringueira de dois anos de idade. Manaus (AM), 1983.

Caracteres		P	AP	DC	NL	EF	EC	NA	DV	DVL	DMCAV
Produção (mini-teste)	P	...	0,7527***	0,3594	0,1362	-0,1282	0,6094**	-0,4183*	0,7328***	-0,3023	-0,1995
Altura da Planta	AP			0,3600	0,4289	-0,2288	0,1806	0,4303*	-0,2649	-0,2352	-0,1844
Diâmetro do Caule	DC				0,3917	-0,1989	0,7380***	0,3011	-0,0223	-0,0811	-0,1514
Número de Lançamento	NL					-0,1448	0,1784	0,4323*	0,2884	0,2846	-0,2862
Espessura de Folha	EF						-0,2450	-0,1622	-0,0134	-0,0947	-0,0021
Espessura de Casca	EC							0,0010	0,3935	-0,1022	0,0238
Número de Anéis de Vasos Laticíferos	NA								0,2518	0,7358***	0,3220
Diâmetro dos Vasos Laticíferos dos Anéis	DV									-0,2215	0,2756
Densidade dos Vasos em 5 mm do Anel	DVL										-0,1048
Distância Média entre os Consecutivos Anéis de Vasos Laticíferos	DMCAV										...

***Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade; **Significativo ao nível de 0,05 de probabilidade; *Significativo ao nível de 0,10 de probabilidade.

Tabela IV - Estimativa de correlações genotípicas entre dez caracteres estudados relativas às médias de quatorze clones de seringueira de dois anos de idade. Manaus (AM), 1983.

Caracteres		P	AP	DC	NL	EF	EC	NA	DV	DVL	DMCAV
Produção (mini-teste)	P	...	0,7970***	0,5233**	0,1574	-0,1609	0,4510*	-0,4608*	0,7309***	-0,4351*	0,2672
Altura da Planta	AP			0,4244*	0,5366**	-0,2319	0,2658	0,5694**	-0,6095**	-0,2046	-0,3671
Diâmetro do Caule	DC				0,4064*	-0,1935	0,8489***	0,2895	-0,0185	-0,6611**	-0,4611*
Número de Lançamento	NL					-0,1044	0,2201	0,4825*	-0,5281**	-0,2937	-0,5086**
Espessura de Folha	EF						-0,2710	...	0,0796	-0,6201**	0,0187
Espessura de Casca	EC							0,0755	0,5536**	-0,0964	-0,1531
Número de Anéis de Vasos Laticíferos	NA								-0,6327**	-0,6437**	0,2541
Diâmetro dos Vasos Laticíferos dos Anéis	DV									0,0276	0,5505
Densidade dos Vasos em 5 mm do Anel	DVL										-0,6098
Distância Média entre os Consecutivos Anéis de Vasos Laticíferos	DMCAV										...

***Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade; **Significativo ao nível de 0,05 de probabilidade; *Significativo ao nível de 0,10 de probabilidade.

O relacionamento entre espessura de casca e os diversos caracteres foi também estudado. Altos coeficientes de correlação, tanto genéticos como fenotípicos foram encontrados para produção ($r_F = 0,6049^{**}$; $r_G = 0,4510^*$) e diâmetro do caule ($r_F = 0,7380^{***}$; $r_G = 0,8489^{***}$), indicando que esses dois caracteres estão fortemente associados geneticamente.

Correlações genéticas da distância média entre os consecutivos anéis de vasos laticíferos com os demais caracteres resultaram em valores significativos com diâmetro do caule ($r_G = -0,4611^*$), número de lançamentos ($r_G = -0,5086^{**}$), diâmetro do anel de vasos laticíferos ($r_G = 0,5505^{**}$) e densidade dos vasos laticíferos ($r_G = -0,6098^{**}$). Exceto para diâmetro dos vasos laticíferos dos anéis, as demais correlações apresentam-se negativas. Embora as correlações acima tenham-se apresentado significativas, o relacionamento mostrado através do coeficiente de determinação, para diâmetro do caule ($R_G^2 = 0,21$) e número de lançamentos ($R_G^2 = 0,25$) foi baixo. Resultados semelhantes foram encontrados por Narayanan *et al.* (1974).

Altos coeficientes de correlação, tanto genética como fenotípica foram encontrados para diâmetro do caule e espessura de casca ($r_F = 0,7380^{***}$; $r_G = 0,8489^{***}$), indicando desta forma que, quanto maior o diâmetro, maior a espessura. Resultados semelhantes foram encontrados por Narayanan *et al.* (1974) e Gonçalves *et al.* (1980).

Os coeficientes de correlação do número de lançamentos com altura de planta ($r_F = 0,4289^*$; $r_G = 0,5366^{**}$) foram baixos. Embora significativos, o relacionamento entre eles foi pequeno, talvez pelo fato de que muitas das plantas se encontravam em início de formação de copa. Altos coeficientes de correlação encontrados por Paiva (1978) e Gonçalves *et al.* (1980) para "seedlings" e clones confirmam a hipótese de que as plantas mais altas apresentam maior número de lançamentos.

CONCLUSÕES

A alta correlação fenotípica e genética entre produção e altura de planta e produção e diâmetro do caule evidencia a possibilidade de se obter clones jovens (dois anos) de boa capacidade produtiva e grande vigor. A baixa correlação entre altura da planta e diâmetro do caule mostra que a seleção entre clones, aplicada para obter plantas de diâmetro maior, será menos eficiente para aumentar a altura da planta.

A produção apresentou-se interrelacionada com altura de plantas, espessura de casca e diâmetro dos vasos, tanto genética como fenotipicamen-

te, para os clones estudados. Este resultado, aliado ao alto valor do coeficiente de determinação genotípico do caráter (Gonçalves *et al.*, 1982), mostra a possibilidade de aumentar a produtividade da seringueira com seleção para tais caracteres.

Os caracteres de casca, tais como número de anéis de vasos laticíferos e densidade dos vasos em 5 mm do anel, foram negativamente correlacionados com a produção, tanto genética como fenotipicamente. Entretanto, a densidade dos vasos apresentou ambos os coeficientes de correlação positivos, altos e significativos com produção, ao passo que a distância média entre os consecutivos anéis de vasos laticíferos apresentou um coeficiente de correlação fenotípica baixo e não significativo com a produção.

Diâmetro e espessura de casca foram correlacionados tanto genética como fenotipicamente, indicando desta forma que plantas com maior diâmetro tendem a ter maior espessura de casca.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Técnico Agrícola Luis Andrade Pereira, ao Técnico de Laboratório Antonio Pessoa Rebello e à Auxiliar de Laboratório Rita de Nazaré Moura Rebello, pela dedicação com que se entregaram a este trabalho.

Agradecem também a Doralice Campos Castro, pela datilografia do presente texto.

Trabalho realizado com a participação de recursos financeiros do Convênio EMBRAPA/SUDHEVEA.

RESUMO

Este estudo foi desenvolvido com o fim de estimar todas as correlações genéticas (r_G) e correlações fenotípicas (r_F) de quatorze clones jovens de seringueira, *Hevea* spp. utilizando dez características: produção de borracha seca/corte através do miniteste de produção (P), altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de lançamentos (NL), espessura de folha (EF), espessura de casca (EC), número de anéis de vasos laticíferos (NA), diâmetro dos vasos laticíferos dos anéis (DV), densidade dos vasos em 5 mm do anel (DVL) e distância média entre os consecutivos anéis de vasos laticíferos (DMCAV). Os resultados mostraram, dentre outros fatores, que as correlações genéticas de P com AP, DC, NL, EF, EC, NA, DV e DMCAV, foram 0,79, 0,52, 0,15, -0,45, -0,46, 0,73, -0,43 e 0,26, respectivamente. As correlações fenotípicas de P com os mesmos caracteres foram: 0,75, 0,35, 0,13, -0,12, 0,60, -0,14, 0,73, 0,30, -0,19, respectivamente.

A alta correlação fenotípica e genética entre produção e altura de planta e produção e diâmetro do caule evidencia a possibilidade de se obter clones jovens de boa capacidade produtiva e grande vigor justificando uma seleção precoce.

REFERENCES

- Boblioff, W. (1980). Correlation between yield and number of latex vessel rows of *H. brasiliensis*. *Arch. Rubber Cult.* 4: 383-391.
- Bryce, C. and Caad, C.H. (1924). Yield and growth in *Hevea brasiliensis*. Department of Agriculture (Bulletin 68), Ceylon.
- Caldas, R.C. (1977). Comportamento de clones de seringueiras (*Hevea* spp) no Estado da Bahia. Masters Thesis, ESALQ, Piracicaba, pp. 66.
- Falconer, D.S. (1975). *Introduction to Quantitative Genetics*. Oliver & Boyd, London, pp. 365.
- Gonçalves, P. de S., Vasconcellos, M.E. da C., Valois, A.C.C. and Silva, E.B. da (1980). Herdabilidade, correlações genéticas e fenotípicas de algumas características de clones jovens de seringueira. *Pesq. Agropec. Bras.* 15: 129-136.
- Gonçalves, P. de S., Rossetti, A.G., Valois, A.C.C. and Vieigas, I. de J.M. (1982). Coeficiente de determinação genotípica e possíveis ganhos genéticos para dez caracteres utilizados na seleção de seringueiras (*Hevea* spp.). *Pesq. Agropec. Bras.* (in press).
- Mendes, L.O.T. (1971). Poliploidização da seringueira: um novo teste de determinação da capacidade de produção de seringueiras jovens. *Polímeros I*: 22-30.
- Narayanan, R., Ho, C.Y. and Chen, K.T. (1974). Clonal nursery studies in *Hevea*. III. Correlations between yield, structural characters, latex constituents and plugging index. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya* 24: 1-14.
- Paiva, J.R. de (1978). Estimativas de parâmetros genéticos em seringueiras (*Hevea* spp.) e perspectiva de melhoramento. Masters Thesis, ESALQ, Piracicaba, pp. 92.
- Paiva, J.R. de, Rossetti, A.G. and Gonçalves, P. de S. (1982). Uso do coeficiente de caminhamento no melhoramento da seringueira. *Pesq. Agropec. Bras.* 17: 433-440.
- Pinheiro, F.S.V. (1981). Comportamento de alguns clones amazônicos de seringueira (*Hevea* spp.) nas condições ecológicas de Açailândia. Resultados preliminares. Masters Thesis. Viçosa, UFV, pp. 83.
- Ribeiro, S.I. (1983). Comportamento de clones de seringueira (*Hevea* spp.) em Porto Velho. Masters Thesis, ESAL, Lavras, pp. 59.
- Siqueira, E.R. (1978). Estimativa de parâmetros genéticos de seringueira (*Hevea* spp.) em condições de viveiro. Masters Thesis. UFV, Viçosa, pp. 34.
- Tan, H., Mukherjee, T.K. and Subramanian, S. (1975). Estimates of genetic parameters of certain characters in *Hevea brasiliensis*. *Theor. Appl. Genet.* 46: 181-190.

- Valois, A.C.C., Pinheiro, E., Conceição, H.E.O. and Silva, M.N.C. (1978). Competição de porta-enxertos de seringueira (*Hevea* spp.) e estimativas de parâmetros genéticos. *Pesq. Agropec. Bras.* 13: 49-59.
- Vencovsky, R. (1978). Herança quantitativa. In: *Melhoramento e Produção do Milho no Brasil* (Paterniani, E., ed.) ESALQ, Piracicaba, pp. 650.
- Whibity, G.S. (1919). Variation in *Hevea brasiliensis*. *Ann. Botany* 33: 313-331.

(Recebido em 9 de junho de 1983)