

COMPETIÇÃO DE PORTA-ENXERTOS DE SERINGUEIRA (*Hevea spp*) E ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS¹

AFONSO C.C. VALOIS², EURICO PINHEIRO³, HERACLITO E.O. CONCEIÇÃO²
e MARIA N.C. SILVA³

RESUMO - Estudo preliminar referente à competição de porta-enxertos, correlação entre caracteres e estimativas de parâmetros genéticos. Foram utilizadas progênies de meios-irmãos oriundas de 5 clones de seringueira. O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições e 10 plantas competitivas na área útil da parcela. Os dados foram retirados aos 12 meses de idade das plantas, sendo estudados os caracteres de altura de planta, diâmetros do caule a 5 cm do solo e número de lançamentos. Os resultados mostraram, entre outros fatores, que plântulas do clone IAN 717 e do IAN 873 podem ser utilizadas com sucesso como porta-enxertos, enquanto que as oriundas do Fx 3899 devem ser preteridas. Os caracteres mais correlacionados foram: altura de planta e diâmetro do caule. Os três caracteres apresentam baixa herdabilidade, indicando que são bastante influenciados pelo meio-ambiente.

Termos para indexação: seringueira, porta-enxertos da seringueira, correlação entre caracteres, seringueira-herdabilidade.

INTRODUÇÃO

A seringueira é uma planta alógama, cuja reprodução assexuada traduz-se na forma de produção de mudas visando a assegurar a integridade genotípica no estabelecimento de clones em seringais de cultivo. Para a produção das mudas, são feitos viveiros, onde as plantas são enxertadas com borbulhas de clones recomendados para plantio, objetivando obter os tocos enxertados que em seguida são levados para o plantio definitivo.

Na formação de viveiros em áreas de cultivo da Amazônia, geralmente são utilizadas sementes sexuadas, de qualidade inferior, advindas de seringais nativos, o que concorre para que haja grande heterogeneidade no plantio, contribuindo assim para a redução do número de plântulas a serem utilizadas na enxertia. Além disso, este fator induz à incompatibilidade entre o enxerto e o porta-enxerto, que irá incidir na heterogeneidade do plantio definitivo

e prolongar o período de imaturidade do seringal.

No momento atual em que estão sendo desenvolvidos esforços para o estabelecimento de seringais de cultivo, a região terá, dentro de pouco tempo, a condição de produzir sementes clonais de melhor valor cultural do que aquelas produzidas nos seringais nativos. Isso concorrerá para maior e melhor utilização dos porta-enxertos, por permitir menor heterogeneidade de plantio no viveiro e evitar aspectos de incompatibilidade que mais tarde limitarão o plantio definitivo.

No entanto, dentre os clones recomendados para o plantio, é necessário conhecer quais aqueles capazes de produzir porta-enxertos mais vigorosos e de melhor emprego, para maior sucesso do empreendimento.

Por outro lado, a heterogeneidade apresentada tem sido vista como um fator importante para a seleção de genótipos possuidores de bons valores fenotípicos para utilização em seringais de cultivo. Mas as bases genéticas dos caracteres correspondentes necessitam ser bem estudados para que sejam melhor norteados os programas de melhoramento genético.

No presente trabalho, os autores apresentam um estudo preliminar sobre a avaliação de famílias de meios-irmãos (porta-enxertos) oriundas de cinco clones de seringueira, além de correlação e estimativas de parâmetros genéticos de caracteres indicadores de vigor.

¹ Aceito para publicação em 11 de Março de 1978
Trabalho realizado com a participação de recursos financeiros do convênio SUDHEVEA/EMBRAPA.

² Eng.^o Agr.^o, M.S., Pesquisador do CNPq/EMBRAPA, 69.000, Manaus, AM.

³ Eng.^o Agr.^o, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Convênio com EMBRAPA, 66.000, Belém, PA.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Atividade Satélite do Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira (CNPSe), localizada na Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP), em Belém (PA).

Foram utilizadas sementes monoclonais oriundas dos clones IAN 713, IAN 717, IAN 873, Fx 3899 e Híbrido de *H. brasiliensis* x *H. pauciflora* (H. B x P).

O plantio foi efetuado em março de 1976, em condições de Latossolo Amarelo textura leve, obedecendo ao compasso de 0,50 m x 0,30 m, em linhas duplas espaçadas de 1 metro.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso, com 5 tratamentos, 4 repetições e 10 plantas competitivas na área útil da parcela que foi de 3,00 m x 1,50 m. Foram estudados os caracteres de altura de planta, diâmetro do caule a 5 cm do solo e número de lançamentos. Os dados foram retirados quando as plantas atingiram 12 meses de idade. Para efeito de análise estatística, os dados advindos de contagem foram transformados para $\sqrt{x + 0,5}$.

Na análise da variância foi empregado o método apresentado por VENCOVSKY (1973a), que permite decompor a variação dentro de progênies, bem como estimar as esperanças dos quadrados médios.

No cálculo da herdabilidade, no sentido restrito foi empregada a seguinte fórmula, conforme VENCOVSKY (1973a).

$$h^2 = \frac{\sigma^2_A}{\sigma^2_p + \sigma^2_e + \sigma^2_d} \text{ onde:}$$

σ^2_A = variância genética aditiva.

σ^2_p = variância entre progênies.

σ^2_e = variância entre parcelas.

σ^2_d = variância dentro das progênies.

Para o cálculo do ganho genético de seleção (5), entre as médias das famílias de meios-irmãos foi utilizada a fórmula:

$$Gs = i \cdot \frac{1/4 \sigma^2_A}{\sqrt{\frac{\sigma^2_p}{r} + \frac{\sigma^2_e}{e} + \frac{\sigma^2_d}{nr}}}$$

i = diferencial de seleção em termos de desvios padrões.

r = número de repetições.

n = número de plantas por parcela.

A intensidade de seleção foi de 40%. Devido ao número de tratamentos ter sido inferior a 50, no cálculo de i foram tomados os números correspondentes à tabela apresentada por FISHER & YATES (1971), e extraída a média, cuja metodologia deve ser utilizada para os casos desta natureza.

A percentagem do ganho genético de seleção foi conhecida através da fórmula:

$$\% = \frac{Gs}{\bar{x}} \times 100, \text{ onde } \bar{x} \text{ representa a média geral do ensaio.}$$

Seguindo o método de STEEL & TORRIE (1960) foi calculado o coeficiente de determinação R^2 , que indica em percentagem a interdependência de caracteres.

RESULTADOS

Altura da Planta

Na Tabela 1, a análise da variância para a altura de plantas, com o teste $F = 28,07$, significativo ao nível de 1% de probabilidade, demonstra a existência de diferença estatística entre os tratamentos, para o caráter.

O teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade apresentou a seguinte classificação das médias, que estão apresentadas na Tabela 2.

1º lugar - IAN 713

2º lugar - IAN 717

3º lugar - IAN 873

4º lugar - H. B x P e Fx 3899.

Diâmetro do caule

Para este caráter, a análise da variância indicada na Tabela 1 apresentou o teste $F = 25,18$ significativo ao nível de 1%, o que demonstra a existência de diferença entre os tratamentos.

Pela aplicação do teste de Tukey a 5%, foi conhecida a seguinte classificação das médias, incluídas na Tabela 2:

TABELA 1. Análise da variância para altura de plantas (AP), diâmetro do caule (DC) e número de lançamentos (NL) do ensaio sobre competição de porta-enxertos. Belém (PA). 1977.

Fontes de Variação	GL	QM ^a (AP)	QM ^a (DC)	QM ^a (NL)
Blocos	3	-	-	-
Clones	4	0,2943 **	0,3958 **	0,0179
Resíduo	12	0,0105	0,0158	0,0087
Total	19	-	-	-

a ** - significativo ao nível de 1% CV = 5,35% CV = 6,19% CV = 3,70%

TABELA 2. Médias relativas à altura de plantas (AP), diâmetro do caule (DC) e número de lançamentos (NL), bem como, coeficiente de determinação (R²) do ensaio referente à competição de porta-enxertos. Belém (PA). 1977.

Clone	AP (m)	DC (cm)	NL ***	R ²		
				AP - DC	AP - NL	DC - NL
IAN 713	2,25	2,48	2,72	0,45 **	0,15 *	0,23 **
IAN 717	1,99	2,29	2,68	0,52 **	0,14 *	0,03
IAN 873	1,86	2,15	2,71	0,57 **	0,03	0,0009
H. B x P	1,71	1,86	2,78	0,57 **	0,15 *	0,09
Fx 3899	1,54	1,71	2,60	0,22 **	0,01	0,0009

* significativo ao nível de 5%

** significativo ao nível de 1%

*** dados corrigidos para $\sqrt{x + 0,5}$.

1º lugar - IAN 713

2º lugar - IAN 717 e IAN 873

3º lugar - H. B x P e Fx 3899

As progênies dos clones IAN 713, IAN 717 e IAN 873 apresentaram resultados de diâmetro do caule compatíveis com a realização da enxertia já aos 12 meses de idade das plantas.

Número de lançamentos

Conforme indicado na Tabela 1, o teste F = 2,06 não mostrou diferença estatística entre os tratamentos. A média geral do caráter por planta foi de 7,3 lançamentos, sendo que as progênies do Híbrido *H. brasiliensis* x *H. pauciflora* apresentaram a maior média (7,7 lançamentos), enquanto que as do Fx 3899, com 6,7 lançamentos, mostraram a menor média (Tabela 2).

Correlações

Através do coeficiente de correlação (r), foi calculado o coeficiente de determinação (R²) entre os caracteres, conforme indicado na Tabela 2. De um modo geral, os caracteres mais correlacionados são os referentes à altura de plantas e diâmetro do caule, com o IAN 873 apresentado o maior valor (0,57), juntamente com os "seedlings" do H. B x P. e Fx 3899 mostrou o menor valor (0,22).

Para os caracteres altura de plantas e número de lançamentos, somente os descendentes dos clones IAN 873 e Fx 3899 não demonstraram uma interdependência significativa entre os dois caracteres. Quanto ao diâmetro do caule e número de lançamentos, apenas as progênies do clone IAN 713 mostraram uma interdependência significativa en-

tre os dois caracteres. Quanto ao diâmetro do caule e número de lançamentos, apenas as progênies do clone IAN 713 mostraram de maneira significativa que 23% da variação em um dos caracteres é explicada pela variação do outro.

Parâmetros genéticos

Na Tabela 3, estão apresentados os valores referentes à predição de parâmetros genéticos dos caracteres utilizados no estudo. Para a herdabilidade (h^2), o caráter que mostrou maior valor (0,21) foi a altura de planta, enquanto que o número de lançamentos apresentou menor valor (0,02), ficando o diâmetro do caule com $h^2 = 20\%$. Estes resultados, quando comparados com a classificação de herdabilidade apresentada por VENCovsky (1973b), apresentaram-se baixos.

O processo esperado na nova população apresentou valor bem superior para altura de plantas e diâmetro do caule (0,10) em relação ao número de lançamentos (0,01). O maior incremento na seleção foi mostrado pelo diâmetro do caule (3,78%), ficando o número de lançamentos com o incremento mais reduzido, cujo valor foi de 0,30%.

DISCUSSÃO

Dos clones indicados para plantio em larga escala na região (IAN 717 e Fx 3899), foi observado que enquanto os genótipos meios-irmãos do IAN 717 apresentaram boa performance para todos os caracteres estudados, os indivíduos provenientes do Fx 3899 mostraram-se inferiores aos dos outros tratamentos. Este fato é de grande interesse prático, pois indica que para o estabelecimento de viveiro devem ser evitadas sementes

sexuadas oriundas de um dos clones mais plantados na região. Por outro lado, atesta a viabilidade técnica de utilização de plântulas de IAN 717.

Apesar de os indivíduos do IAN 713 terem suplantado os demais tratamentos no referente aos dois principais caracteres para produção de porta-enxerto (altura de planta e diâmetro do caule), o resultado não se apresenta em termos práticos, pois, em virtude da grande suscetibilidade desse clone ao *M. ulmi*, o mesmo não é indicado para plantio nem em pequena escala na região, o que limita, por conseguinte a produção de sementes sexuadas em grande escala.

Um fato que chamou atenção no trabalho foi a grande ocorrência de amarelecimento dos folíolos no início do desenvolvimento das plântulas do IAN 717. No entanto, com o passar do tempo, as plantas ficaram com a coloração verde normal. Trata-se, talvez, de manifestação do gene "Virescens", muito comum em seringueiras jovens, principalmente naquelas onde um dos paternos é o clone oriental PB 86, como no caso do IAN 717.

O clone IAN 873, plantado na região em pequena escala, apresentou boa performance, indicando que suas progênies também poderão ser empregadas para a formação de viveiro.

No entanto, para uma visualização mais perfeita desses resultados é necessário observar o sucesso da pega da enxertia nas progênies dos clones indicados, bem como observar aspectos de compatibilidade entre o enxerto e o porta-enxerto, para que possam ser definidos e indicados com maior segurança os melhores porta-enxertos para a enxertia de determinados clones.

Quanto aos resultados de correlação, merece destaque a confirmação da alta correlação positiva

TABELA 3. Parâmetros genéticos médios dos caracteres de altura de plantas (AP), diâmetro do caule (DC) e número de lançamentos (NL) do ensaio referente à competição de porta-enxertos. Belém (PA). 1977.

Caracteres	Herdabilidade	Progresso Esperado (Gs)	Progresso em Percentagem	Média da Nova População
AP	0,21	0,10	3,67%	1,94 m
DC	0,20	0,10	3,78%	2,18 cm
NL	0,02	0,01	0,30%	2,71

em seringueira entre os caracteres de altura de plantas e diâmetro do caule. Os resultados apresentados estão de acordo com os indicados por VALOIS (1974), oriundos do estudo de 15 clones com 3 anos de idade. Os resultados apresentados para altura de planta e número de lançamentos estão compatíveis com o que normalmente é visto na prática, onde nem sempre as plantas mais altas possuem o maior número de lançamentos; daí os descendentes de dois clones estudados não terem apresentado coeficiente de determinação significativo e os outros apresentarem valores baixos, apesar de significativos.

Para o caso do diâmetro do caule, e número de lançamentos, há indicação de que não são caracteres bem correlacionados. No entanto, para melhor compreensão deste fato, sugere-se que em novos trabalhos sejam incluídos aspectos de tamanho dos lançamentos, pois tem sido visto em seringueira que, para uma mesma altura, a planta que tiver maior número de lançamentos é a que apresenta maior diâmetro, e, conseqüentemente, melhor vigor. Essa observação está de acordo com a demonstração feita por HALLÉ & MARTIN (1968) de que, em plantas jovens, cada novo lançamento foliar corresponde a uma fase de atividade cambial.

No referente ao estudo de parâmetros genéticos, os baixos resultados apresentados para herdabilidade indicam que são caracteres comandados por variâncias genéticas não aditivas, cujas expressões fenotípicas são bastante influenciadas pelo meio-ambiente. De acordo com o que tem sido visto na prática, é grande a diversidade genética quanto aos caracteres estudados nas plantas constituintes de viveiro de seringueira, indicando inclusive, em decorrência da variação contínua apresentada, tratar-se de caracteres poligênicos, e, que, por isso mesmo, são bastante influenciados pelo ambiente, o que implica em baixa herdabilidade. O resultado apresentado para diâmetro de caule é igual ao indicado por VALOIS (1974) em plantas com 3 anos de idade. Esses resultados indicam também que um programa de melhoramento genético visando ao incremento dos caracteres em estudo, não deve basear-se em fundamentos simples.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no presente

trabalho, pode-se concluir:

a. Os genótipos meios-irmãos do clone IAN 717 podem ser utilizados com sucesso no estabelecimento de viveiro de seringueira. Porém os indivíduos oriundos do clone Fx 3899 não devem ser usados no processo, por não possuírem vigor adequado para tal.

b. Apesar de o clone IAN 713 ter apresentado os melhores valores para os caracteres diretamente envolvidos na produção de porta-enxertos, os resultados não podem ser tomados como práticos, em virtude de o clone não ser plantado na região devido sua alta suscetibilidade ao fungo *M. ulmi*.

c. Estudos referentes ao sucesso da enxertia e compatibilidade entre o enxerto e porta-enxerto devem ser desenvolvidos visando a assegurar melhor indicação dos porta-enxertos para o respectivo enxerto.

d. Entre os caracteres de altura de plantas, diâmetro do caule e número de lançamentos, os mais correlacionados são os referentes a altura de plantas e diâmetro do caule.

e. Os caracteres de altura de planta, diâmetro do caule e número de lançamentos possuem baixa herdabilidade, indicando que são comandados por poligenes, que há maior presença de variância genéticas não aditivas, além de serem bastante influenciadas pelo meio-ambiente. Mostram, assim, que os programas de melhoramento genético visando aos seus incrementos não devem se basear em fundamentos simples.

REFERÊNCIAS

- FISHER, R.A. & YATES, F. Tabelas estatísticas para pesquisas em biologia, medicina e agricultura. São Paulo, Polígono, 1971. 150p.
- HALLÉ, F. & MARTIN, R. Étude de la croissance rythmique chez l'Hévéa (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg. Euphorbiacées-Crotonoidées). *Adansonia*, 8(4):475-503, 1968.
- STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics with special reference to the biological science. New York, Mc Graw Hill, 1960. 481p.
- VALOIS, A.C.C. Competição de clones de seringueira e predição de parâmetros genéticos. Manaus, IPEAAOC, 1974. (IPEAAOC. Boletim Técnico, 4)
- VENCOVSKY, R. Determinação do coeficiente de herda-

bilidade e do progresso esperado na seleção. In: AZEVEDO, J.L. & COSTA, S.P.D. Exercícios práticos de genética. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1973. 288p.

———. Princípios de genética quantitativa. Piracicaba, ESALQ, 1973. 97p.

ABSTRACT.- COMPARISON OF Hevea ROOTSTOCKS AND PREDICTIONS OF GENETIC PARAMETERS

Half-sib progenies obtained from 5 different clones were compared for their merits as rootstocks in nursery also including a study of correlation between each pair of the following variables: plant height, number of leaf flushes and stem diameter at 5 cm above ground. Data were taken at the age of 12 months, in a randomised block experiment with 4 replications, where 10 competitive plants were chosen for the measurements. The results showed that seedlings from IAN 717 and IAN 873, among the clones studied, must be preferably chosen as a source of seed rootstocks. Fx 3899 gave the poor results. Plant height and girth appear to be the best pair of correlated characters. The low heritability of the 3 characters studied indicate that they are highly dependent on enviromental conditions.

Index terms: Hevea tree-rootstocks, Hevea tree-correlation between characters, Hevea tree-heritability.