

AVALIAÇÃO DO VIGOR DE SEIS DIFERENTES POPULAÇÕES DE PORTA-ENXERTOS DE SERINGUEIRA¹

PAULO DE SOUZA GONÇALVES², ANTONIO LUCIO MELLO MARTINS³,
NELSON BORTOLETTO⁴, ALTINO ALDO ORTOLANI⁵ e GUILHERME BERMOND⁶

RESUMO - O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar e selecionar preliminarmente, pelo vigor, seis populações de enxertos de seringueira [*Hevea brasiliensis* (Willd. ex. Adr. de Juss.) Müell. Arg.], a saber GT 1, RRIM 701, PB 235, IAN 873, RRIM 600 e sementes não selecionadas (SNS). Foram estudadas correlações entre as variáveis de crescimento: diâmetro do caule (DC), altura da planta (AP), número de lançamentos (NL) e tamanho de lançamentos (TL) foliares. Os resultados da análise de variância mostraram diferenças significativas entre os porta-enxertos para DC, AP e NL. A menor variação foi observada nos porta-enxertos do clone RRIM 600, e a maior, nos obtidos do clone PB 235 com valores de coeficientes iguais a 22,88% e 28,12%, respectivamente. As correlações lineares do DC com AP e com NL foram positivas e altamente significativas para todos os porta-enxertos. Os valores dos coeficientes de correlação entre NL e TL foram negativos e altamente significativos, mostrando que quanto maior o número de lançamentos, menor o tamanho dos mesmos. As altas correlações observadas do DC com AP e com NL evidenciam a possibilidade de selecionar porta-enxertos vigorosos de uma população através de seleção precoce considerando qualquer uma dessas variáveis.

Termos para indexação: *Hevea brasiliensis*, correlações lineares simples, coeficiente de variação.

VIGOR EVALUATION OF SIX DIFFERENT POPULATIONS OF HEVEA ROOTSTOCKS

ABSTRACT - This study was undertaken aiming to evaluate and to select by their vigor six different rubber tree [*Hevea brasiliensis* (Willd. ex. Adr. de Juss.) Müell. Arg.] rootstocks, GT 1, RRIM 701, PB 235, IAN 873, RRIM 600 and unselected seedlings for a better performance of the rubber industry of São Paulo State (Brazil). For correlations the characters studied were: stem diameter (DC), height (AP), whorls number (NL) and average distance between the whorls of leaves (TL). The results of analysis of variance showed significative differences among rootstocks concerned to DC, AP and NL. The RRIM 600 rootstocks showed the least variability, and the highest was that obtained from clone PB 235, with values of 22,88% and 28,12%, respectively. The correlation values between DC and AP and DC with NL were highly significatives. The correlation coefficients values between NL and TL for all studied rootstocks were negative and highly significatives showing that as larger is the number of whorls of leaves, lesser is their size. The high correlation of DC with AP, and DC with NL, showed that it is possible to obtain vigorous rootstocks through early selection for those characters.

Index terms: rubber tree, *Hevea brasiliensis*, simple linear correlation, coefficient of variation.

INTRODUÇÃO

O efeito do porta-enxerto, no que diz respeito

ao crescimento, periodicidade de frutificação, produção de frutos e outros caracteres, tem sido bastante documentado em fruticultura de clima

¹ Aceito para publicação em 10 de novembro de 1993
Trabalho financiado com recursos da FAPESP.

² Eng. - Agr., Ph.D., Programa Integrado de São Paulo em Seringueira, Divisão de Plantas Industriais (DPI), Inst. Agron. de Campinas (IAC), Caixa Postal 28, CEP 13020-902, Campinas, SP. Com bolsa do CNPq.

³ Eng. - Agr., Estação Experimental de Pindorama, Divisão de Estações Experimentais (DEE)/IAC.

⁴ Eng. - Agr., Estação Experimental de Votuporanga (IAC).

⁵ Eng. - Agr., Dr., Seção de Agroclimatol., Divisão de Solos (DS)/IAC. Com bolsa do CNPq.

⁶ Estagiário do Programa Seringueira.

temperado, tais como macieiras, pereiras, etc., por Parry & Rogers (1972), Preston (1974), Eaton & Robinson (1977) e Lockard (1974). Em seringueira [*Hevea brasiliensis* (Willd. ex. ADR. de Juss.) Müell. Arg.], trabalhos de pesquisa nesse sentido são escassos, e os existentes, conduzidos na Costa do Marfim, Indonésia e Malásia, têm mostrado a existência de influência do porta-enxerto no crescimento e na produção do enxerto através de experimentos conduzidos por Cramer, (1930); Buttery (1961) e Yahampath, (1968). Contudo, estes experimentos, na maioria, foram conduzidos com diferentes famílias de porta-enxertos de pés francos, produzindo resultados inconstantes e cuja utilização prática era limitada em virtude de quantidades insuficientes de sementes que pudessem ser amplamente utilizadas pelos produtores da época.

No Brasil, trabalhos desenvolvidos com seleção de porta-enxertos de seringueira envolveram sementes ilegítimas de diferentes espécies (Pereira & Viégas, 1972) e diferentes famílias de clones amazônicos (Fx e IAN), na sua maioria recomendados para formação de seringais no Estado do Pará (Valois et al., 1978 e Alves, 1987) e Bahia (Santos, 1982).

Dentre as principais influências causadas pelo porta-enxerto no clone, evidenciou-se, pelos resultados encontrados por vários pesquisadores, a existência de grande variabilidade intraclonal, quanto a produção e vigor, em virtude da utilização de misturas de porta-enxertos de várias origens. Nesse sentido, na produção de certos clones, Ferwerda (1969) encontrou valores de coeficientes de variação com intervalos de 16 a 22% na Indonésia, enquanto Hardon (1969) e Naranayan et al. (1972), na Malásia, obtiveram intervalos de 30 a 40% e 20 a 55%, respectivamente. No Sri Lanka, Senanayake (1975) encontrou intervalo de 7,3% a 34,5% com valor médio de 27%. Isso mostra que apesar do uso de porta-enxertos o coeficiente de variação é ainda alto, embora menor do que o encontrado em plantas de pés francos, como reportado por Whitby (1919), Sharp (1940) e Hardon (1969) com um intervalo de 50 a 65% para o coeficiente de variação.

Pesquisas conduzidas pelo Institut de Recherches sur le Caoutchouc (IRCA) (Combe & Gener,

1977) e pelo Rubber Research Institute of Sri Lanka (RRISL) (Senanayake et al., 1975) têm mostrado que, entre outros fatores, a variabilidade de um bloco monoclonal pode ser reduzida pela escolha de um ou mais porta-enxertos geneticamente mais homogêneos. Resultados de um experimento conduzido pelo IRCA (Institut... 1989) mostraram que os porta-enxertos obtidos do clone GT 1 ilegítimo foram geneticamente mais homogêneos em relação a outros porta-enxertos, ao tempo em que promoveu maior crescimento aos clones PB 217, PB 235, PB 260 e GT 1 que os porta-enxertos PB 5/51 e SNS (sementes não-selecionadas), amplamente utilizadas pelos produtores na Costa do Marfim.

Na formação de viveiros de cultivo do Estado de São Paulo, geralmente são utilizadas sementes sexuadas de qualidade duvidosa, advindas de seringais antigos, o que concorre para que haja grande heterogeneidade no plantio, resultando em uma redução do número de plantas passíveis de serem utilizadas na enxertia. Além disso, esse fator aumenta a incompatibilidade entre o enxerto e o porta-enxerto, a qual irá influir na heterogeneidade do plantio definitivo e prolongar o período de imaturidade do seringal. Resultados recentes de vigor obtidos com diferentes clones plantados em ensaios de cinco anos de idade, conduzidos no Instituto Agrônomo de Campinas (1991), mostraram a existência de um intervalo para o coeficiente de variação de 7,3 a 34,5%, possivelmente causada pela mistura de porta-enxertos. Considerando que o método de propagação vegetativa assegura que todos os enxertos de um plantio monoclonal são isogênicos, isso significa que tanto o vigor como a produção deveriam ser comuns a todas as árvores, desconsiderando os efeitos ambientais. Porém, tem-se observado uma desuniformidade distante dos padrões desejados pelo produtor.

Na medida em que estão sendo desenvolvidos esforços para o estabelecimento de seringais de cultivo, o Estado de São Paulo terá, dentro de pouco tempo, condição de produzir sementes clonais de melhor valor cultural do que as que estão sendo produzidas no momento. 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, entre os clones recomendados para plantio, é necessário conhecer quais os capazes de produzir porta-enxertos mais vigorosos, para maior sucesso do empreendimento.

O presente trabalho, o primeiro de uma série, foi realizado com o objetivo de avaliar o desempenho de diferentes porta-enxertos quanto ao vigor com vistas a uma posterior enxertia.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental de Pindorama, pertencente ao Instituto Agrônomo de Campinas, SP, localizada na latitude 21°13'S, longitude 48°56'W e altitude de 560 m, em solo Podzólico Vermelho-Amarelo TB eutrófico, de textura média, profundo, abrupto, fase relevo ondulado e bem drenado (Lepsch & Valadares, 1976).

O clima local é do tipo tropical continental, com predominância de verão úmido, níveis de energias típicos do trópico e um período de inverno seco com temperaturas e precipitações pluviais mais reduzidas (Tabela 1). Em geral, o confronto entre as curvas mensais de evapotranspiração e da chuva resulta num equilíbrio favorável ao crescimento e à produção no período de outubro a abril. As deficiências hídricas e os baixos níveis térmicos ocorrem durante maio a setembro.

Foram utilizadas, como porta-enxertos, sementes dos clones GT 1, PB 235, IAN 873, RRIM 701, RRIM 600 e sementes não-selecionadas (SNS), colhidas de uma população de pés-francos da Estação Experimental de Pindorama. As sementes dos clones IAN 873, RRIM 701 e RRIM 600 foram coletadas em parcelas de cinco plantas do ensaio de avaliação de clones do Instituto Agrônomo, estabelecido na Fazenda Água Milagrosa, no município de Tabapuã (SP). As dos clones GT 1 e PB 235, foram coletadas em seringal de propriedade particular, no município de Marília (SP), dando-se preferência à coleta dos frutos nas extremidades dos blocos monoclonais, por serem, estas, consideradas áreas em que as plantas apresentam, preferencialmente, polinização cruzada. Portanto, espera-se que sementes exocruzadas, coletadas na periferia dos blocos, mostrem melhor desempenho do que as obtidas no seu interior.

Após a colheita dos frutos nas árvores em março, as sementes foram retiradas das cápsulas dos frutos maduros por processo manual, e em seguida, colocadas em saco de polietileno. Após dez meses, ensacadas, as

mudas foram transferidas para local definitivo, obedecendo ao espaçamento de 7,0 x 3,0 m, sob delimitação em blocos casualizados, com quatro repetições e com 120 plantas por parcela.

Após quatro meses de plantio no local definitivo, período em que se iniciou a enxertia, o vigor dos porta-enxertos foi avaliado, considerando-se o diâmetro do caule a 5,00 cm do chão. Simultaneamente, foram efetuadas as mensurações de altura total das plantas, número de lançamentos, e distância média entre os consecutivos lançamentos foliares.

Para a avaliação de vigor, através do diâmetro do caule, foram utilizadas as plantas úteis das parcelas de cada porta-enxerto contida no experimento, inclusive das bordaduras, analisadas através da distribuição de frequência, segundo Spiegel (1961). Os cálculos das percentagens teóricas foram feitas baseadas nas frequências relativas (frequência absoluta/nº de amostras) x 100.

Os dados referentes à variável número de lançamentos foram transformados pela expressão $\sqrt{x_1 + 0,5}$, de acordo com Steel & Torrie (1980).

Para efeito de seleção, foram correlacionadas as quatro variáveis entre si, para cada porta-enxerto estudado. Foram calculados os coeficientes de determinação (R^2), com o objetivo de explicar em percentagem a relação entre as variáveis estudadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância é apresentado na Tabela 2. Verifica-se que, à exceção de tamanho médio de lançamento, foram observadas diferenças significativas entre clones ao nível de 0,01 de probabilidade, o que indica existir, na população, variabilidade genética para essas variáveis.

As médias, desvios-padrões, intervalo de variação e coeficientes de variação relativos a diâmetro do caule dos seis porta-enxertos estudados encontram-se na Tabela 3. De modo geral, os coeficientes de variação foram altos, variando de 22,88 a 28,12% para os porta-enxertos dos clones RRIM 600 e PB 235, respectivamente.

Porta-enxerto

PB 235 - A avaliação do vigor do porta-enxerto do clone PB 235 aos 14 meses mostrou maior frequência relativa de diâmetro do caule no intervalo de classe 1,05 a 1,35 (Tabela 4), com 25,93% das

TABELA 1. Média mensal obtida de 1984 a 1991 para alguns dados climáticos. Estação Experimental de Pindorama, SP, (Lat. 21°12'S, Long. 48°56'W, altitude 560m).

Ano	Dados climáticos	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1987	TC	24,3	23,5	23,5	23,1	19,8	18,5	21,1	20,3	21,7	24,4	24,8	24,6
	Pmm	309,8	243,7	84,2	23,1	144,1	21,1	20,4	6,8	57,5	80,2	204,3	80,7
	UR%	82,3	80,6	77,3	76,9	82,7	72,4	62,9	55,6	67,5	65,6	69,5	77,9
1988	TC	25,6	24,1	24,3	23,2	21,0	18,2	17,5	21,4	24,4	23,3	23,6	25,9
	Pmm	299,2	149,7	154,8	87,0	54,7	3,0	0,0	0,0	0,0	141,9	79,9	192,0
	UR%	77,1	83,6	77,4	82,3	78,3	70,2	58,1	46,7	49,2	67,1	66,6	68,9
1989	TC	24,2	24,6	24,7	24,0	20,0	19,0	18,5	19,7	20,8	22,3	23,1	24,0
	Pmm	418,1	332,8	231,0	28,1	151,1	67,2	79,1	27,2	96,7	65,5	200,2	349,9
	UR%	82,5	83,6	80,0	74,4	71,5	74,9	64,9	66,7	73,3	64,7	75,4	78,0
1990	TC	24,4	24,7	24,6	23,5	19,3	18,1	18,1	19,9	19,9	24,3	25,3	24,9
	Pmm	246,0	109,5	212,9	86,9	76,6	2,4	30,0	75,8	48,6	45,1	110,1	186,2
	UR%	79,6	76,6	78,7	78,2	77,4	71,8	71,7	67,0	68,5	67,5	73,1	73,4
1991	TC	24,2	23,8	23,8	22,0	19,7	19,2	19,3	21,2	23,1	23,8	25,3	25,2
	Pmm	402,7	168,8	168,8	168,8	19,4	6,3	5,1	0,0	53,2	77,7	46,6	249,1
	UR%	82,6	81,0	81,0	80,6	75,4	73,2	63,7	54,8	57,5	67,5	67,0	78,1

TC = temperatura em graus Celsius

Pmm = precipitação em milímetros

UR% = umidade relativa em porcentagem

plantas, em uma amostra de 320 plantas. Foram constatados 186 porta-enxertos (58,12%) com diâmetros abaixo do intervalo indicado, e 134 (41,88%) com diâmetros iguais ou superiores.

Segundo Gan (1989), um porta-enxerto encon-

tra-se apto para a enxertia quando apresentar diâmetro do caule superior a 11 mm a 3 cm de altura do calo no período de enxertia. O emprego de porta-enxertos com diâmetro do caule menor que 1 mm incorre em um retardamento de três a seis

TABELA 2. Análise de variância do diâmetro do caule (DC), altura da planta (AP), número de lançamentos (NL) e tamanho médio do lançamento (TL) de seis diferentes porta-enxertos de seringueira aos 14 meses de idade. Campinas, SP.

Fontes de variação	g.l.	Quadrados médios			
		DC	AP	NL	TL
Repetições	3	5,3816	2,0048	10,5530	0,2876
Porta-enxertos	5	0,6780**	0,4262**	0,4262**	0,0046 ns
Erro	15	0,1459	0,0877	0,0797	0,0022

** : significativo ao nível de 0,01
 ns: não significativo

TABELA 3. Intervalo de variação (IV), média (\bar{X}), desvio-padrão (s) e coeficiente de variação (CV%) da variável diâmetro do caule em centímetros, de seis diferentes porta-enxertos de seringueira aos 14 meses de idade, Campinas, SP.

Porta-enxertos	Nº de plantas	IV	\bar{X}	s	CV%
GT 1	320	0,43 - 2,90	1,5926	0,4303	27,019
RRIM 701	320	0,60 - 3,36	1,4699	0,3818	25,9759
PB 235	320	0,66 - 2,60	1,4904	0,4191	28,1235
RRIM 600	320	0,60 - 2,60	1,5545	0,3557	22,8824
IAN 873	320	0,71 - 2,99	1,5574	0,4039	25,9359
SNS	320	0,14 - 2,70	1,5176	0,3588	23,6445

SNS: sementes não selecionadas

TABELA 4. Distribuição de freqüências relativas (%) dos intervalos de classe da variável diâmetro do caule, em centímetros, tomados a 5,00 cm de altura do solo de seis diferentes porta-enxertos de seringueira, aos 14 meses de idade, Campinas, SP.

Classes	Freqüências relativas %					
	PB 235	RRIM 600	GT 1	IAN 873	RRIM 701	SNS
0,45 - 0,75	1,56	0,31	0,94	0,62	1,56	0,94
0,75 - 1,05	14,37	6,87	6,87	9,37	10,62	5,93
1,05 - 1,35	25,93	22,50	23,43	20,62	26,56	27,18
1,35 - 1,65	22,81	33,13	27,81	30,31	30,94	32,18
1,65 - 1,95	21,25	21,87	20,00	21,87	20,31	20,94
1,95 - 2,25	10,00	13,13	13,12	11,87	6,56	10,31
2,25 - 2,55	3,75	1,87	5,00	4,06	2,81	2,19
2,55 - 2,85	0,31	0,31	2,50	0,93	0,31	0,31
Percentagens de porta-enxertos aptos à enxertia	84,05	92,81	91,86	89,66	87,49	93,11

meses para o início da sangria, implicando, de certa forma, um atraso no retorno do capital empregado. Com base nessa premissa, o diâmetro ótimo para enxertia corresponde ao intervalo de 1,05 a 2,85 cm com 269 plantas aptas à enxertia (84,05%), e 51 (15,95%) passíveis de descarte.

Para efeito de comparação, não foram encontradas na literatura disponível, informações relativas ao vigor do porta-enxerto do clone PB 235 em outras regiões do Brasil ou da Ásia. Entretanto, além de apresentar média de diâmetro de 1,49 cm aos 14 meses, padrão de diâmetro regular, em comparação com os demais porta-enxertos utilizados no estudo, observou-se que o referido porta-enxerto mostrou o maior coeficiente de variação e um menor percentual de plantas aptas à enxertia nas condições da Estação Experimental de Pindorama, na região do Planalto do Estado de São Paulo.

RRIM 600 - Por constituir, o clone RRIM 600, um dos clones mais plantados no sudeste Asiático, África e sudeste do Brasil, os seus porta-enxertos têm sido dos mais estudados no gênero. Na Malásia, ele demonstrou baixo desempenho e alta interação do enxerto com o porta-enxerto no que diz respeito ao vigor e à produção (Ng et al., 1982). Observou-se, no primeiro mês, ainda em fase de germinador, que 5% das sementes obtidas de lotes monoclonais do clone RRIM 600 apresentaram-se com característica de albinismo. Segundo Simmonds (1989), quando as flores do referido clone são auto-fecundadas, ocorrem, em seus descendentes, plantas albinas, comuns também em outros clones que apresentam como um dos parentais o clone oriental PB 86 que é o caso do RRIM 600. Neste caso, os folíolos apresentam-se sem pigmentação de clorofila e sem possibilidade de sobrevivência.

A Tabela 4 mostra que aos 14 meses os porta-enxertos do clone IAN 873 foi o que apresentou a maior frequência relativa do diâmetro do caule no intervalo de classe 1,35 a 1,65 cm, com 33,13% do total de plantas. De uma amostra de 320 porta-enxertos, 119 (37,19%) apresentaram-se com diâmetro inferior ao intervalo indicado, e 201 (62,81%) com diâmetros iguais ou superiores. Com base na observação de Gan (1989), o diâmetro ótimo para enxertia corresponde ao intervalo

de 1,05 a 2,85 cm. Com diâmetro dentro desse intervalo foram constatados 297 porta-enxertos (92,81%), e 23 (7,19%) com diâmetros iguais ou inferiores. É possível que os porta-enxertos de menor diâmetro do caule tenham sido os mais tardios na germinação.

GT 1 - O uso de porta-enxertos do clone GT 1 é generalizado na Costa do Marfim (Combe & Gener, 1977) e no Camarões (Institute... 1989), ambos na África, devido à macho-esterilidade apresentada, livre, portanto, da autofecundação.

Na avaliação do vigor, expressa pelo diâmetro do caule, a maior frequência relativa correspondeu ao intervalo de 1,35 a 1,65 cm com 27,81% do total de porta-enxertos. De uma amostra de 320 plantas foram observados 130 porta-enxertos (40,63%), com diâmetro do caule abaixo do intervalo indicado, e 190 (59,37%) com diâmetros iguais ou superiores. Com base em Gan (1989), foram observados 294 porta-enxertos do clone GT 1 aptos para a enxertia, contidos no intervalo de 1,05 a 2,85 cm para o diâmetro do caule.

IAN 873 - A avaliação do vigor mostra que a maior frequência da amostra tomada da população de porta-enxertos de IAN 873 (Tabela 4) correspondeu ao diâmetro entre o intervalo de classe 1,35 e 1,65 cm, com frequência relativa de 31,31%, que corresponde a um total de 97 porta-enxertos.

Considerando-se que os porta-enxertos encontram-se aptos para enxertia quando apresentam diâmetro superior a 10 mm (Gan, 1989), observou-se que aos 14 meses, 90% destes encontravam-se aptos para enxertia.

Os resultados do desenvolvimento vegetativo desses porta-enxertos em caráter experimental, obtidos por Valois et al., (1978) nas condições de Belém (PA), mostraram, aos 12 meses, uma média de 2,15 cm de diâmetro, concluindo, os autores, que esse porta-enxerto pode ser utilizado com sucesso para enxertia.

RRIM 701 - A maior frequência do diâmetro do caule da população de porta-enxerto do clone RRIM 701 correspondeu ao intervalo de 1,35 a 1,65 cm (Tabela 4). De uma amostragem de 320 porta-enxertos foram observados 195 (60,94%) com diâmetros iguais ou superiores ao intervalo indicado, e 96 (30,00%), com diâmetro abaixo

desse intervalo. Dentro dos limites de porta-enxertos aptos à enxertia, os que apresentavam diâmetro do caule superior a 10 mm (Gan, 1989) encontram-se 280 (87,50%) dos porta-enxertos.

Dos 320 porta-enxertos, observou-se que 40 (12,5%) eram plântulas com baixo vigor, resultantes, provavelmente, do efeito de autofecundação. A propósito, a seringueira é uma espécie monóica, entomófila e de preferência alógama. Espera-se que clones exocruzados produzam porta-enxertos mais vigorosos do que os obtidos do interior dos blocos monoclonais. Simmonds (1989) enfatiza, no geral, uma taxa de 22% de autofecundação, com um intervalo de 16% a 28%, dependendo do clone. Recentemente, Paiva (1992) constatou uma taxa média de autofecundação em seringueira, em duas populações naturais do Estado do Acre, acima de 35%. Portanto, com base no exposto, recomenda-se que sementes de blocos monoclonais sejam coletadas próximo à periferia, de preferência próximo a outros clones de alta produção.

Sementes não selecionadas (SNS)

Com base em Gan (1989), observou-se que 298 (93,12%) das plantas encontravam-se em condições de serem enxertadas – o maior percentual obtido dentre todos os tipos de enxertos utilizados. É possível que o sucesso obtido com a alta percentagem de plantas aptas para a enxertia na maioria dos viveiros paulistas, dentre outros fatores, esteja relacionado à utilização desse tipo de semente. Geralmente obtidas de populações policlonais ou de pés francos, as sementes coletadas contribuem para o alto coeficiente de variação observado em relação ao vigor e à produção do material clonal enxertado. Os altos coeficientes de variação encontrados devem-se, provavelmente, à mistura de porta-enxertos utilizados. Segundo McIndoe (1958) e Senanayake & Wijewantha (1968), essa variabilidade pode ser explicada pelo alto grau de heterozigose observado nos porta-enxertos utilizados. A alogamia associada aos porta-enxertos produzidos de sementes originadas de pés francos oferece muita variação através da recombinação genética. A escolha de porta-enxertos obtidos de sementes clonais, onde um dos parentais é conhecido, de certa forma contribuirá para a redução dessa variabilidade.

Interrelacionamento entre caracteres de crescimento

Um exame das interrelações e seus respectivos coeficientes de determinação (R^2) entre os diferentes caracteres de crescimento, tais como diâmetro do caule, altura da planta, número e tamanho do lançamento, foi realizado para cada tipo de porta-enxerto (Tabela 5), com o objetivo de identificar um parâmetro de crescimento comum, que possa ser utilizado em futuros trabalhos de seleção.

Os resultados mostraram, que todos os coeficientes de correlação linear entre diâmetro do caule e altura da planta foram positivos e significativos a 0,01 de probabilidade, com valores de $r = 0,7348^{**}$ para o menor valor, e $r = 0,8340^{**}$ para o maior valor, que corresponde aos porta-enxertos SNS e PB 235, contribuindo com 0,54 e 0,69% na variação do diâmetro do caule respectivamente. Dessa forma, é possível utilizar o diâmetro do caule como parâmetro importante para separação em classes de porta-enxertos vigorosos e não-vigorosos. Resultados semelhante foi encontrado por Jayasekera & Senanayake (1971) no Sri Lanka, por Valois et al. (1978) em Belém (PA), Paiva (1980), e Gonçalves et al. (1980) em Manaus (AM).

Para o caso de diâmetro do caule e número de lançamentos, os coeficientes de correlação foram positivos e significativos, resultados, estes, concordantes com as observações feitas por Paiva (1980). Segundo Hallé & Martin (1968), em plantas jovens, cada novo lançamento foliar corresponde a uma fase de atividade cambial, que é geneticamente controlada.

O coeficiente de correlação entre o diâmetro do caule e o tamanho de lançamento não foram significativos para a maioria dos porta-enxertos, concordando com os resultados obtidos por Paiva (1980). O porta-enxerto RRIM 600 foi o único que apresentou valor de $r = 0,2145^{**}$ significativos ao nível de 0,01 de probabilidade.

Todas as correlações envolvendo altura da planta com número de lançamentos, para todos os tipos de porta-enxertos estudados, foram altamente significativos, e, de modo geral, altas, o que indica uma tendência das plantas mais altas de apresentarem maior número de lançamentos foliares. Estas estimativas foram de magnitudes seme-

TABELA 5. Coeficiente de correlação e determinação (parênteses) entre diâmetro do caule (DC), altura da planta (AP), número (NL) e tamanho de lançamentos para seis diferentes tipos de porta-enxertos, com 14 meses de idade, Campinas, SP.

Porta-enxerto	DC-AP	DC-NL	DC-TL	AP-NL	AP-TL	NL-TL
GT 1	0,8105** (0.6569)	0,5585** (0.3119)	-0,0227ns (0.0005)	0,5705** (0.3255)	0,1171ns (0.0137)	-0,7075** (0.5006)
RRIM 701	0,8233** (0.6778)	0,6836** (0.4673)	0,0646ns (0.0042)	0,7873** (0.6198)	0,1873** (0.0351)	-0,4288** (0.1839)
PB 235	0,8340* (0.6956)	0,6836** (0.4673)	0,1032ns (0.0106)	0,8113** (0.6582)	0,7181** (0.5157)	-0,4056** (0.1645)
IAN 873	0,7977* (0.6363)	0,6364** (0.4050)	0,0506ns (0.0026)	0,7364** (0.5423)	0,1652** (0.0273)	-0,5165** (0.2668)
RRIM 600	0,7590** (0.5761)	0,5968** (0.3562)	0,2145** (0.0460)	0,7654** (0.5858)	0,3113** (0.0969)	-0,3505** (0.1228)
SNS	0,7348** (0.5395)	0,6376** (0.4065)	0,0466ns (0.0022)	0,7866** (0.6187)	0,2295** (0.0527)	-0,3914** (0.1532)

** : significativo ao nível de 0,01

ns : não-significativo

lhantes às apresentadas por Gonçalves et al. (1984). Por outro lado, embora significativas, os valores de correlações entre altura da planta e tamanho de lançamento foram baixas, concordando com os encontrados por Paiva (1980).

CONCLUSÕES

1. Todos os materiais genéticos estudados neste trabalho, com base no vigor, poderão ser utilizados como porta-enxertos.

2. As correlações lineares simples entre diâmetro do caule com a altura da planta e com número de lançamentos foram positivas e altamente significativas, o que mostra que a seleção de porta-enxertos, para vigor, pode basear-se em qualquer uma dessas variáveis.

3. Para o caso de diâmetro e número de lançamentos, o coeficiente de correlação linear foi significativo.

AGRADECIMENTOS

Ao Técnico Agrícola, Edson Bernardes de Freitas, e ao Técnico de Computação, Aparecido Valdir Cabrera, pelos trabalhos de campo e de computador, respectivamente.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R.M. Avaliação da capacidade de associações enxerto + porta-enxerto em seringais de cultivo. **Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará**, Belém, v.16, p.31-40, 1987.
- BUTTERY, B.R. Investigations into the relationship between stock and scion in budded trees of *Hevea brasiliensis*. **Journal of Rubber Research Institute of Malaya**, Kuala Lumpur, v.17, p.46-76, 1961.
- COMBE, J.C.; GENER, P. Influence de la famille du portegriffe sur la croissance et la production des hévéas greffés. **Revue Générale des Caoutchoucs et Plastiques**, Kuala Lumpur, v.17, p.46-76, 1961.
- CRAMER, P.J.S. The budgrafting of rubber. In: NORTH INTERNATIONAL HORTICULTURAL CONGRESS, I., 1930, London. **Proceedings...** London: [s.n.], 1930. p.380-386.
- EATON, G.W.; ROBINSON, M.A. Interstock effects upon apple leaf and fruit mineral content. **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v.57, p.22, 1977.
- FERWERDA, F.P. Rubber (*Hevea brasiliensis* Willd) Müell. Arg. In: FERWERDA, F.P.; WIT, F. (Eds.). **Outlines of perennial crop breeding in**

- the tropics. Wageningen: Lands Hogedch, 1969, p.427-458.
- GAN, L.T. Some preliminary results of a study on culling of rootstocks to improve growth and yield of grafted rubber. *Planter*, Kuala Lumpur, v.65, n.765, p.547-553, 1989.
- GONÇALVES, P. de S.; ROSSETTI, A.G.; VALOIS, A.C.C.; VIEGAS, I.J.M. Comportamento; estudo de correlações e herdabilidade de alguns caracteres quantitativos em clones jovens de seringueira (*Hevea* spp). In: SEMINÁRIO NACIONAL DE SERINGUEIRA, 3, 1980, Manaus. *Anais...* Brasília: SUDHEVEA, 1980. v.1, p.386-421.
- GONÇALVES, P. de S.; ROSSETTI, A.G.; VALOIS, A.C.C.; VIEGAS, I.J.M. Estimativas de correlações genéticas e fenotípicas de alguns caracteres quantitativos em clones jovens de seringueira. *Revista Brasileira de Genética*, Ribeirão Preto, v.7, n.1, p.95-107, 1984.
- HALLÉ, F.; MARTIN, R. Étude de la croissance rythmique chez l'Hévéa (*Hevea brasiliensis*, Müell. Arg. Euphorbiacées crotonoïdées), *Adansonia*, v.8, n.4, p.475-503, 1968.
- HARDON, J.J. Breeding in some perennial industrial crops SABRAO. *Newsletter*, v.1, p.37-50, 1969.
- INSTITUT DE RECHERCHES SUR LE CAOUTCHOUC. Etablissement des plantations en Cameroun. *Rapport Annuel 1987*, p.138-139, 1989.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS (Campinas, SP). *Relatório Técnico anual das atividades*: PNP - seringueira, 1990. Campinas: 1991. 52p.
- JAYASEKERA, N.E.M.; SENANAYAKE, Y.D.A. A study of growth parameters in a population of nursery rootstocks seedlings of *Hevea brasiliensis* Müell Arg. cv. Tjir 1: Part I. *Quarterly Journal of Ceylon*, Agalawatta, v.48, p.66-81, 1971.
- LEPSCH, I.F.; VALADARES, J.M.A.S. Levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Pindorama, SP. *Bragantia*, Campinas, v.35, n.2, p.13-40, 1976.
- LOCKARD, R.G. Effects of rootstocks and length and type of interstock on growth of apple trees in sand culture. *Journal of the American Society for Horticulture Science*, New York, v.99, p.321, 1974.
- McINDOE, K.G. The development of clonal rootstocks in *Hevea*. *Quarterly Journal of Rubber Research Institute of Ceylon*, Agalawatta, v.24, p.49-57, 1958.
- NARANAYAN, R.; PNG TAT CHIN; NG, E.K. Optimum number of trees in tapping experiments on *Hevea brasiliensis*. II Tapping systems with different lengths of cut and frequencies of tapping. *Journal of the Rubber Research Institute of Malaya*, Kuala Lumpur, v.23, n.3, p.178-192, 1972.
- NG, A.P.; HO, C.Y.; SULTAN, M.O.; OOI, C.B.; LEW, H.L.; YOON, P.K. Influence of six rootstocks on growth and yield of six clones of *Hevea brasiliensis*. In: RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA PLANTER'S CONFERENCE, 1981. *Proceedings...* Kuala Lumpur: [s.n.], 1982. p.134-149.
- PAIVA, J.R. Estimativas de parâmetros genéticos em seringueira (*Hevea* spp) e perspectivas de melhoramento. Piracicaba: ESALQ, 1980. 92p. Tese de Mestrado.
- PAIVA, J.R. de. Variabilidade enzimática em populações naturais de seringueira [*Hevea brasiliensis* (Willd ex. ADR. de Juss) Müell. Arg.]. São Paulo: ESALQ-USP, 1992, 145p. Tese de Doutorado
- PARRY, M.S.; ROGERS, W.S. Effects of interstock length and vigour on the performance of Cox's orange apples. *Journal of Horticultural Science*, London, v.47, p.97, 1972.
- PEREIRA, J. de P.; VIEGAS, I. de J.M. Competição de porta-enxertos. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE SERINGUEIRA. 1, 1972, Cuiabá. *Anais*. p.305-314.
- PRESTON, A.P. Apple rootstocks studies: some rootstocks and interstock comparisons. *Horticultural Research*, v.14, p.47, 1974.
- SANTOS, P.M. Efeito de interação enxerto x porta-enxerto em seringueira (*Hevea* spp). São Paulo: ESALQ-USP, 1982. 66p. Dissertação de Mestrado.
- SENANAYAKE, Y.D.A. Yield variability interclonal rubber (*Hevea brasiliensis* Müell. Arg.). *Journal of Plantation Crops*, v.3, n.2, p.73-76, 1975.
- SENANAYAKE, Y.D.A.; JAYASEKERA, N.E.M.; SAMARANAYAKE, P. Growth of nursery rootstock seedlings of *Hevea brasiliensis*. Tjir 1

- Part. 2. **Quarterly Journal of Rubber Research Institute of Sri Lanka**, Agalawatta, v.52, n.12, p.29-37, 1975.
- SENANAYAKE, Y.D.A.; WIJEWANTHA, R.T. Synthesis of *Hevea* cultivars: a new approach. **Quarterly Journal Rubber Research of Ceylon**, Agalawatta, v.44, p.16-26, 1968.
- SHARP, C.C.T. Progress of breeding investigations with *Hevea brasiliensis*. **Journal of the Rubber Research Institute of Malaya**, Kuala Lumpur, v.10, p.34-66, 1940.
- SIMMONDS, N.W. Rubber breeding. In: WEBSTER, C.C.; BAULKWILL, W.J. (Eds.). **Rubber**. London: Longman, 1989. Cap. 3, p.85-114.
- SPIEGEL, M.R. **Statistics**. New York: MacGraw-Hill, 1961. 35p. (Schaum's outline series).
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics a biometrical approach**. 2 ed. New York: MacGraw-Hill, 1980. 633p.
- 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, v.13, n.2, p.49-54, 1978.
- WHITBY, G.S. Variation in *Hevea brasiliensis*. **Annals of Botany**, London, v.31, p.313-321, 1919.
- YAHAMPATH, C. Growth rate of PB 86 on different *hevea* rootstocks. **Quarterly Journal of Rubber Research Institute of Ceylon**, Agalawatta, v.44, p.27-28, 1968.