

INTERAÇÃO ENXERTO VS PORTA-ENXERTOS NA CULTURA DA SERINGUEIRA

MARTINS, Lucas¹; MARTINS, Antônio Lúcio Mello²;
GONÇALVES, Elaine Cristine Piffer³; MARTINS Mônica Helena⁴

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.4139

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi estudar o desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular e a situação nutricional em plantas jovens de seringueira, selecionando clones de maior vigor e características desejadas em um porta-enxerto, relacionando-os com a diminuição do tempo de produção das mudas, aumento do grau de compatibilidade e consequentemente uniformidade visando conhecer seus potenciais para utilização como porta-enxerto de clones comerciais e garantir ao produtor uma produtividade adequada e uniforme durante o período de sangria de seu seringal. O experimento foi desenvolvido na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) Regional - Unidade de Pesquisa de Pindorama, localizada no município de Pindorama/SP. O experimento foi conduzido no viveiro em sacos plásticos utilizando o delineamento em blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi composta por 120 plantas, totalizando 3360 plantas úteis. Os tratamentos foram constituídos de plantas provenientes dos seis clones PB 235, RRIM 600, GT 1, PR 261, IAN 873, Tjir 1 x Tjir 16 e de sementes não selecionadas (SNS). Aos 10 meses todos os clones estavam aptos à enxertia. O clone IAN 873 apresentou condições de enxertia aos 8 meses, apresentando maior precocidade em relação aos demais. Em relação ao diâmetro do caule, pode-se dizer que os melhores resultados foram respectivamente dos clones IAN 873, GT 1 e PB 235. Em relação aos micronutrientes das sementes presentes na casca destacaram-se em maior quantidade o ferro e o manganês, enquanto que no endosperma houve maior concentração do zinco e do cobre. Quanto à concentração de cálcio da semente notou-se maior presença na casca, já os demais macronutrientes e a proteína total ocorreram em maior quantidade no endosperma. Dentro dos nutrientes foliares, não houve diferença significativa entre os micronutrientes.

Palavras chave: *Hevea Brasilienses*, Interações genéticas, Clones.

GRAFT VS ROOTSTOCK INTERACTION IN THE RUBBER TREE CROP

SUMMARY: The objective of the present work was to study the development of the aerial part and the root system and the nutritional situation in young rubber tree plants, selecting clones with greater vigor and desired characteristics in a rootstock, relating them to the reduction of production time of seedlings, increasing the degree of compatibility and consequently uniformity in order to know their potential for use as rootstock for commercial clones and guarantee the producer an adequate and uniform productivity during the bleeding period of his rubber plantation. The experiment was carried out at APTA Regional at Pindorama, São Paulo State, Brazil. The experiment was conducted in the nursery in plastic bags using a randomized block design with seven treatments and four replications. Each plot was composed of 120 plants, totaling 3360 useful plants. The treatments consisted of plants from the six clones PB 235, RRIM 600, GT 1, PR 261, IAN 873, Tjir 1 x Tjir 16 and unselected seeds (SNS). At 10 months all clones are ready for grafting. Clone IAN 873 presents grafting conditions at 8 months, with greater precocity compared to the others. Regarding the diameter of the stem, it can be said that the best results were respectively from the clones IAN 873, GT 1 and PB 235. That in the endosperm there was a higher concentration of zinc and copper. As for the concentration of calcium in the seed, a greater presence was observed in the shell, while the other macronutrients and total protein occurred in greater amounts in the endosperm. Within foliar nutrients, there is no significant difference between micronutrients.

Keywords: *Hevea Brasilienses*, Genetic interactions, Clones.

¹ Consultor Técnico, Eng^o Agr^o, LM Agricultura, São José do Rio Preto/SP;

² Pesquisador Científico, Dr. Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) Regional - Unidade de Pesquisa de Pindorama, Pindorama/SP;

³ Pesquisadora Científica, Dra. APTA Regional - Unidade de Pesquisa de Colina, Colina/SP;

⁴ Bolsista, Eng^a Agr^a, APTA Regional - Unidade de Pesquisa de Pindorama, Pindorama/SP.

INTRODUÇÃO

A relação positiva da interação porta-enxerto vs. enxerto permite reduzir o período em que os mesmos estarão aptos à enxertia, diminuindo a fase de mudas no viveiro e posteriormente redução do período de imaturidade no campo, permitindo a sangria mais precoce. De acordo com Gonçalves *et al.* (2001), para a enxertia marrom os porta-enxertos estarão aptos quando apresentarem 2 cm de diâmetro a 5 cm de altura do solo, condição que ocorre em média a partir de 12 meses após plantio em viveiro e para a enxertia verde os porta-enxertos devem estar com aproximadamente 1 cm de diâmetro a 5 cm do solo, quando estarão entre o 7º e 8º mês de idade. Segundo Gonçalves *et al.* (2001), as melhores sementes para obtenção de porta-enxertos são obtidas de talhões de pés francos ou blocos com mistura de clones pelo motivo da superioridade de sementes policlonais devido à sua natureza híbrida. Segundo os mesmos autores, blocos monoclonais revelam redução drástica de seu vigor, em virtude da autopolinização, como por exemplo, sementes coletadas em blocos do clone RRIM 600. Outra função de grande importância no cultivo de determinados clones, é sua ampla utilização como fornecedor de porta-enxertos. Por outro lado, o clone GT 1 é autoestéril e, portanto, plantas originárias desse material normalmente apresentam alto vigor, devido à heterose intrínseca dessa condição (Cardinal, 2006).

Atualmente, apesar de estudos serem realizados com a finalidade de obtenção de porta-enxertos mais vigorosos, nota-se nos seringais brasileiros uma considerável desuniformidade, que pode ser explicada pela incompatibilidade na enxertia (diferença entre os diâmetros do porta-enxerto e enxerto), a qual será verificada somente no período produtivo e poderá acarretar danos no fator produtividade, que é o interesse real do heveicultor. Assim, torna-se importante conhecer as características fisiológicas de materiais genéticos que potencialmente possam ser utilizados como porta-enxerto para seringueira (*Hevea brasiliensis*). Recentemente, estudos comprovaram que existe influência do porta-enxerto no desenvolvimento do enxerto em seringueira, assim como já havia sido observado em fruticultura no que diz respeito ao crescimento, periodicidade de frutificação e produção de frutos.

Dois métodos de propagação são possíveis em seringueira, a propagação sexuada e propagação assexuada. Na primeira, apesar de ser rápida e barata na obtenção de porta-enxertos, existe a possibilidade de grande variabilidade nas populações obtidas, pois apresenta polinização cruzada e com alta heterozigose. No caso da propagação sexuada, deve-se dar preferência a sementes policlonais, uma vez que são superiores, devido as sementes monoclonais serem de baixo vigor e pela autopolinização o que leva à endogamia.

Quanto à propagação assexuada, pode-se dizer que foi possível estabelecer o plantio comercial e a obtenção de plantas mais homogêneas. Dentre os métodos de propagação

assexuada, o mais utilizado atualmente é o da enxertia por borbulha em porta-enxertos provenientes de sementes. Embora em pequena quantidade, trabalhos realizados na Costa do Marfim, Indonésia e Malásia, mostraram que a influência do uso de porta-enxerto no crescimento e na produção do enxerto é de fato real (Schwiezer, 1938; Buttery, 1961; Yahampath, 1968). Resultados de pesquisas obtidos até hoje mostraram que uma das influências causadas pelo porta-enxerto no clone é a existência de variabilidade intraclonal para produção e vigor em virtude da utilização de misturas de porta-enxertos de várias origens. Isso ainda pode ser comprovado pelo fato de que a propagação vegetativa garantiria que todos os enxertos de um plantio monoclonal seriam isogênicos, o que indicaria produção e vigor iguais para todas as plantas. Porém, na prática, a uniformidade não foi observada o que possivelmente acontece devido à mistura de porta enxertos.

Em cajueiro anão Paiva *et al.* (2004) não detectaram influência do efeito da interação porta-enxerto x enxerto na expressão dos caracteres de produção e no peso médio de castanha dos clones, mas houve superioridade do clone EMBRAPA 51 em relação ao CCP 76 nos caracteres de produção, quando enxertado sobre diferentes porta-enxertos. Estudo com graviola, realizado por Kitamura *et al.* (2004) visando determinar o efeito da idade do porta-enxerto sobre a porcentagem de enxertos "pegos", a idade do porta-enxerto que resultou em maior índice de pegamento foi aos 85 dias após a emergência (d.a.e.), quando apresentou porcentagem média de pegamento de 82%, já aos 55 e 70 dias a enxertia tornou-se economicamente inviável para a produção comercial de mudas, sendo que o índice de pegamento foi de 22,5%. Avaliando a influência do porta-enxertos sobre o crescimento e produção da cultivar de videira niágara rosada em condições de solo ácido, Alvarenga (2002) obteve maior produção de frutos, cachos maiores e antecipação da maturação, caracterizando uma relação positiva do uso de diferentes porta-enxertos.

Em seringueira Martins *et al.* (2000) avaliaram a influência de porta-enxertos no crescimento de clones de seringueira e concluíram que a interação enxerto vs. porta-enxerto não é significativa, e que o comportamento do enxerto independe do porta-enxerto utilizado, porém houve crescimento significativo do perímetro e crescimento do caule. Leong e Yoon (1978) chegaram à conclusão de que o crescimento do enxerto pode ser modificado com o uso de um porta-enxerto adequado. No cultivo comercial de seringueira, é dada maior importância na escolha dos enxertos, uma vez que este é responsável pela produção da planta. Sendo assim, a única característica avaliada na qualidade de porta-enxertos é o diâmetro de seu caule.

De acordo com Gonçalves *et al.* (1994), os viveiros paulistas, geralmente utilizam sementes sexuadas de qualidade duvidosa, provenientes de seringais antigos causando

heterogeneidade no plantio, esse fato pode ainda aumentar a incompatibilidade entre enxerto e porta-enxerto, o que provoca desuniformidade do plantio definitivo e prolonga o período de imaturidade. Tais fatores reduzem os lucros do produtor que investiu alto na implantação do seringal, devido a isso, o ideal é que o período de imaturidade seja reduzido a fim de iniciar a produção o mais rápido possível sem alterar a longevidade e produção da planta e para conseguir tal característica é necessário obter combinações entre enxerto e porta enxerto, que promovam boa compatibilidade.

MATERIAL E MÉTODO

Caracterização da área experimental

O experimento foi desenvolvido na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) Regional - Unidade de Pesquisa de Pindorama, localizado no município de Pindorama, Estado de São Paulo, durante o ano de 2007. Este local apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 21° 13' S de latitude e 48° 56' W de longitude, a uma altitude de 560 m. O solo é caracterizado como Argissolo Vermelho-amarelo Tb eutrófico abruptico, textura média, profundo e bem drenado. O clima na região segundo Ortolani (1986) é predominantemente tropical continental, com estação seca definida, amplitude térmica média de 19,3°C a 23,8°C e precipitação pluvial média de 1.390,3 mm ao ano.

Delineamento Experimental

O experimento foi conduzido no viveiro em sacos plásticos utilizando o delineamento em blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi composta por 120 plantas, totalizando em 3360 plantas úteis. Os tratamentos foram constituídos de plantas provenientes dos seis clones: PB 235, RRIM 600, GT 1, PR 261, IAN 873, Tjir 1 x Tjir 16 e de sementes não selecionadas (SNS).

Condução e Manutenção

A sementeira esteve o mais próximo possível do lugar onde está instalado o viveiro, bem como de uma fonte de água de fácil acesso, sendo utilizada serragem curtida como substrato.

Visto que as sementes são recalcitrantes, apresentando uma perda acelerada em seu vigor, foi colocado para germinar um número de sementes três vezes maior que o número de porta-enxertos que se pretendia obter no viveiro. Como as parcelas, no viveiro, são compostas por 120 plantas e 4 repetições, foram necessárias 1440 sementes por tratamento, na fase de sementeira. Há cerca de 250 sementes em um quilograma, portanto para cada tratamento foram necessários aproximadamente 5,8 kg de sementes e considerando que em 1 m² de sementeira são colocadas

1200 a 1500 sementes, a área total para o plantio das sementes de todos os tratamentos apresentou aproximadamente 7 m².

Foram realizadas duas regas diárias: de manhã e à tarde. Plântulas que apresentaram defeitos foram descartadas.

Foi utilizado um substrato para enchimento dos sacos plásticos, contendo terra coletada de área de perfil exposto, preparado seguindo a recomendação do Manual de Heveicultura para o Estado de São Paulo (Gonçalves *et al.*, 2001), sendo feita sua análise química, para determinar sua fertilidade e efetuar as correções caso necessárias.

Os sacos plásticos eram de material virgem, com 35-40 cm de altura, 10-12 cm de largura e 0,2 mm de espessura, com capacidade de 4-5 kg de terra. Foram necessários 11520-14400 kg de terra, considerando parcelas de 120 plantas.

O espaçamento empregado foi de fileiras duplas com 1,0 m x 0,25 m x 0,2 m (Figura 1A) e o número de plantas úteis foi de 3360. Após o enchimento dos sacos, os mesmos foram encanteirados, enterrando-se até quase a borda (Figura 1B).

A repicagem das plântulas da sementeira para os sacos plásticos já estabelecidos nos canteiros foi feita no estágio de “palito” (caulículo alongado e com primórdios foliares).

Após o primeiro lançamento de folhas foi realizada adubação foliar com ureia 0,2%, por meio de regas. No caso de incidência de doenças foram efetuadas pulverizações com defensivos específicos.

O controle de plantas invasoras mais próximas dos porta-enxertos foi efetuado manualmente e com enxada entre as fileiras duplas.

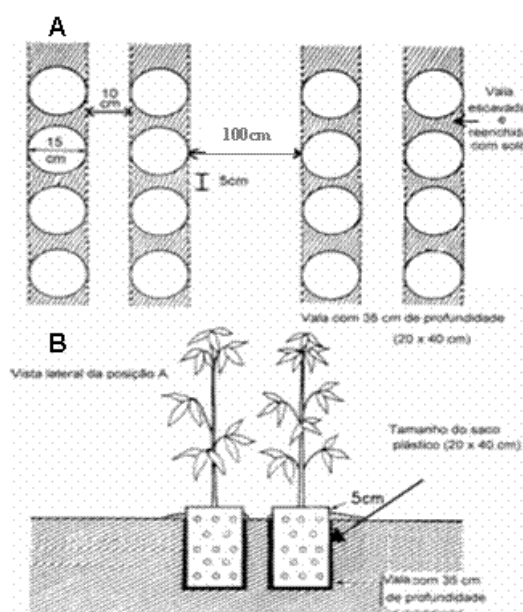


Figura 1. Detalhe de viveiro de mudas de saco plástico.

Fonte: Adaptado de Gonçalves *et al.* (2001).

A partir da repicagem das plantas da sementeira para o viveiro (28/02/2007), as mensurações das variáveis foram realizadas a cada dois meses sendo a primeira feita no dia 26/04/2007, num total de cinco avaliações, obtendo-se amostras representativas de cada tratamento (cinco plantas de cada parcela). Apenas os teores foliares de macro e micronutrientes e área foliar foram determinados na última coleta.

As variáveis foram avaliadas seguindo as seguintes metodologias:

Altura da planta: mensurada do colo ao ápice foliar, com trena da marca “Starret”;

Comprimento da raiz pivotante: mensurado do colo à extremidade radicular, com trena da marca “Starret”;

Diâmetro do caule: mensurado à 5 cm do colo, com paquímetro digital da marca “Digimes”;

Volume do sistema radicular: mensurado pelo método de deslocamento de água em proveta de 200 ml;

Massa seca da parte aérea e raiz: determinada pelo método da estufa à 65°C, até peso constante, usando balança eletrônica digital “Tecnalise BEM 0100”;

Teores foliares de macro e micronutrientes: utilizando a metodologia de Bataglia *et al.* (1983) e van Raij e Quaggio (1983).

Área foliar: no final do experimento foram coletadas todas as folhas de cinco plantas por parcelas, as quais foram armazenadas em sacos plásticos, conservadas em geladeira e tiveram a área foliar mensurada através do medidor de área foliar ADC, MD-100;

Análise das sementes: proteína total, teores de macro e micronutrientes da casca e endosperma da seringueira em geral (mesma metodologia da análise foliar), massa de 50 sementes e massa hectolétrica;

Outras avaliações: foram anotados os registros agrometeorológicos da região, incluindo dados sobre a radiação solar, temperatura e umidade do ar.

Todos os tratos culturais ministrados seguiram a recomendação do Manual de Heveicultura para o Estado de São Paulo (Gonçalves *et al.*, 2001).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Análise do substrato preparado

A Tabela 1 indica que o substrato utilizado continha características químicas adequadas para a condução do experimento, pois verifica-se o pH de 4,8 e saturação de bases de 53%, enquanto os valores desejados devem estar respectivamente na faixa de 4,0-5,5 e 50%.

Tabela 1. Resultados da análise de fertilidade do solo utilizado no enchimento dos saquinhos.

P (resina)	S	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	T	V	m
mg dm ³		g dm ³	(CaCl ₂)				----- mmol _c dm ³ -----					%
2	4	5	4,8	1,5	17	6	22	1	25	46	53	3

Comprimento da parte aérea

Os dados referentes à altura das plantas estão contidos na Tabela 2 podendo-se verificar o melhor desempenho, em termos de crescimento, do clone IAN 873 que não diferiu significativamente ao nível de 5% somente do PB 235 aos 60 dias após emergência. O menor desempenho foi obtido pelo clone Tjir 1 X Tjir 16. A mesma situação ocorreu aos 120 e 180 d.a.e., porém aos 180, além do PB 235, o clone SNS também não apresentou diferença significativa em relação ao IAN 873. Já nos 240 d.a.e., pode-se observar ainda a dominância do IAN 873, porém sem a diferença significativa entre os clones Tjir 1 X Tjir 16, SNS, PB 235 e GT 1, diferindo ao nível de 5% de significância dos clones RRIM 600 e PR 261. Em relação aos 300 d.a.e. percebeu-se o maior desempenho do clone Tjir 1 X Tjir 16, que primeiramente vinha apresentando médias baixas. No período em questão, nota-se que o clone PR 261 apresentou menor resultado em relação aos outros.

Tabela 2. Comprimento de parte aérea de porta enxertos de seringueira (cm).

Porta enxerto	Dias Após a Emergência				
	60	120	180	240	300
PB 235	38,65 ab ^(a)	48,65 ab	71,85 ab	75,80 ab	90,75 Ab
PR 261	32,95 c	38,90 c	58,55 cd	67,10 b	83,75 B
RRIM 600	29,05 c	41,75 bc	57,00 cd	68,45 b	84,80 Ab
GT 1	31,35 c	41,10 bc	62,90 bcd	74,25 ab	91,50 Ab
IAN 873	40,75 a	53,65 a	74,55 a	84,55 a	102,90 Ab
Tjir 1 x Tjir 16	28,65 c	38,25 c	53,90 d	77,95 ab	103,90 A
SNS	32,20 c	39,90 c	65,80 abc	75,30 ab	84,10 Ab
DMS	6,42	8,23	11,58	14,25	19,95
CV (%)	20,33	20,13	19,26	20,13	22,98

^(a) Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Comprimento da raiz pivotante

Na primeira avaliação do comprimento das raízes, pode-se notar o melhor desempenho do clone SNS, porém, sem diferença significativa em relação aos clones IAN 873, GT 1 e PR 261, enquanto o RRIM 600 apresentou o menor comprimento entre os clones avaliados. Aos 120 e 240 d.a.e. não houve diferença pelo teste de Tukey entre os materiais analisados. Na terceira avaliação, podemos ver que o clone Tjir 1 X Tjir 16 apresentou maior média em relação aos outros materiais enquanto que o IAN 873 teve o menor resultado. Já na última avaliação, o material SNS já apresentava maior rendimento quanto ao comprimento da raiz diferindo apenas do PR 261, que demonstrou menor média em relação aos outros materiais estudados (Tabela 3).

Tabela 3. Comprimento da raiz de porta enxertos de seringueira (cm).

Porta enxerto	Dias Após a Emergência				
	60	120	180	240	300
PB 235	23,20 c ^(a)	30,40	39,45 ab	43,30	40,50 Ab
PR 261	30,55 a	34,50	35,45 ab	39,65	34,75 B
RRIM 600	22,70 c	35,25	35,30 ab	44,60	39,50 Ab
GT 1	29,55 ab	34,85	35,80 ab	44,90	47,55 Ab
IAN 873	30,25 a	37,10	31,80 b	38,95	40,15 Ab
Tjir 1 x Tjir 16	24,00 bc	35,30	41,90 a	41,70	42,40 Ab
SNS	30,70 a	34,45	35,90 ab	42,10	47,40 A
DMS	6,22	9,26	8,63	9,77	11,29
CV (%)	24,09	28,31	24,98	24,71	28,55

^(a)Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Volume do sistema radicular

Durante os períodos avaliados, houve diferença significativa entre dois clones em dois casos (60 e 300 d.a.e.). Na primeira avaliação, os clones que apresentaram diferença foram o IAN 873 (maior desempenho) e o Tjir 1 X Tjir 16 (menor desempenho). Já nos 300 d.a.e., teve diferença entre os clones PB 235 e PR 261, onde respectivamente apresentaram maior e menor desenvolvimento radicular (Tabela 4).

Tabela 4. Volume da Raiz de porta enxertos de seringueira (cm³).

Porta enxerto	Dias Após a Emergência				
	60	120	180	240	300
PB 235	4,30 b ^(a)	11,15	14,00	16,75	32,75 A
PR 261	4,25 b	9,30	13,00	14,00	21,00 B
RRIM 600	2,75 b	8,85	12,50	13,75	25,50 Ab
GT 1	4,55 b	7,40	12,25	19,25	30,75 Ab
IAN 873	6,55 a	10,40	16,25	18,00	27,30 Ab
Tjir 1 x Tjir 16	3,70 b	9,40	15,00	20,00	30,75 Ab
SNS	4,65 ab	10,30	14,50	18,00	24,75 Ab
DMS	1,99	4,38	4,91	6,32	11,38
CV (%)	47,93	48,49	37,26	38,84	43,62

^(a)Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Diâmetro do caule

A análise do diâmetro do caule dos porta-enxertos estudados indicou, aos 60 d.a.e, que o clone IAN 873, juntamente com o PR 261 apresentaram os melhores resultados, sendo o primeiro de maior destaque em relação aos demais. Na segunda avaliação, o clone IAN 873 sobressaiu-se em relação aos demais, os quais não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre si. Nas avaliações realizadas aos 180 e 240 d.a.e., o diâmetro do caule do porta-enxerto IAN 873 manteve-se superior aos demais, sendo que aos 180 d.a.e., o clone PB 235 não apresentou diferença ao nível de 5% de probabilidade em relação ao IAN 873, e na quarta avaliação (240 d.a.e.), o clone que não apresentou diferença em relação ao IAN 873 foi o GT 1. Na última avaliação, apesar do clone IAN 873 apresentar o maior valor, os diâmetros não apresentaram diferença significativa entre si (Tabela 5).

Tabela 5. Diâmetro do caule porta-enxertos de seringueira (mm).

Porta enxerto	Dias Após a Emergência				
	60	120	180	240	300
PB 235	3,54 bc ^(a)	4,30 b	7,60 ab	8,35 b	11,51
PR 261	3,62 ab	4,66 b	6,41 c	8,28 b	10,94
RRIM 600	2,98 d	3,99 b	6,31 c	8,30 b	10,78
GT 1	3,22 cd	4,44 b	6,65 bc	8,60 ab	10,31
IAN 873	4,00 a	5,54 a	8,04 a	10,08 a	12,71
Tjir 1 x Tjir 16	3,23 cd	4,15 b	6,49 c	8,15 b	11,72
SNS	3,37 bc	4,31 b	6,86 bc	8,34 b	11,66
DMS	0,37	0,75	1,02	1,59	2,72
CV (%)	11,66	17,71	15,60	19,64	25,23

^(a)Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Massa seca da parte aérea e raiz

Na determinação da massa seca da parte aérea dos tratamentos utilizados, foram obtidas diferenças significativas até a terceira avaliação (180 d.a.e.), sendo que na primeira, aos 60 d.a.e., o clone IAN 873 apresentou melhor resultado, não diferindo pelo teste de Tukey ao nível de 5% somente do clone PB 235. Aos 120 d.a.e., o IAN 873 obteve maior massa, porém não diferindo significativamente em relação aos clones PB 235, PR 261, GT 1 e SNS. A terceira avaliação apresentou situação semelhante à segunda, porém dentre os clones que não diferiram do IAN 873, houve a inclusão do Tjir 1 X Tjir 16. Nas duas últimas análises (240 e 300 d.a.e.), os tratamentos não diferiram significativamente entre si (Tabela 6).

Tabela 6. Massa seca da parte aérea de porta-enxertos de seringueira (g/planta).

Porta enxerto	Dias Após a Emergência				
	60	120	180	240	300
PB 235	1,82 ab ^(a)	4,33 A	3,85 ab	14,60	27,94
PR 261	1,65 bc	3,58 Ab	3,31 ab	13,77	22,92
RRIM 600	1,02 c	2,60 B	2,84 b	11,53	22,53
GT 1	1,55 bc	3,43 Ab	3,07 ab	16,87	27,23
IAN 873	2,40 a	4,72 A	4,26 a	18,00	28,58
Tjir 1 x Tjir 16	1,10 c	2,34 B	3,39 ab	14,39	29,30
SNS	1,55 bc	3,72 Ab	4,12 ab	14,19	20,43
DMS	0,71	1,39	1,42	7,08	13,65
CV (%)	47,01	41,65	42,19	50,66	56,40

^(a) Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Entre os materiais utilizados, foi possível observar que em relação à massa seca da raiz (Tabela 7), até os 8 meses o clone IAN 873 manteve-se superior aos demais, sendo que na primeira avaliação diferiu-se significativamente dos seguintes materiais: RRIM 600, GT 1 e Tjir 1 X Tjir 16. Já na segunda e terceira avaliações a diferença entre o IAN 873 ocorreu entre o clone RRIM 600 que obteve os menores resultados até os 6 meses. Ainda superior na quarta avaliação, o IAN 873 diferiu-se significativamente aos tratamentos PR 261 e RRIM 600. Na quinta avaliação (300 d.a.e.), os porta-enxertos não apresentaram diferença significativa entre si e o PB 235 obteve maior resultado em relação aos demais.

Tabela 7. Massa seca da raiz de porta-enxertos de seringueira (g/planta).

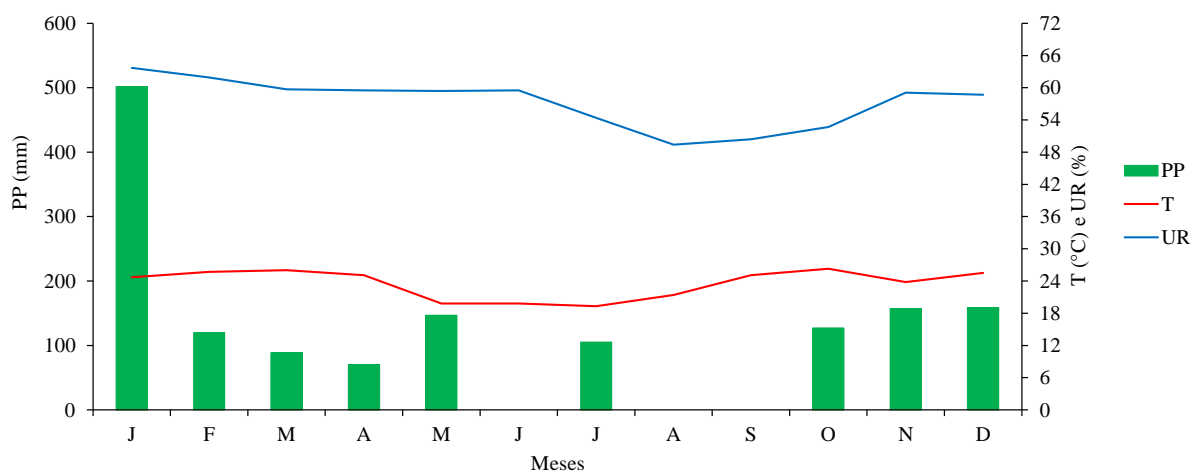
Porta enxerto	Dias Após a Emergência				
	60	120	180	240	300
PB 235	0,59 abc ^(a)	1,63 Ab	3,85 ab	4,51 ab	9,03
PR 261	0,59 abc	1,54 Ab	3,31 ab	3,43 b	6,04
RRIM 600	0,30 c	0,89 B	2,84 b	3,46 b	6,94
GT 1	0,55 bc	1,42 Ab	3,07 ab	4,80 ab	8,21
IAN 873	1,00 a	1,91 A	4,26 a	5,76 a	8,16
Tjir 1 x Tjir 16	0,40 bc	1,15 Ab	3,39 ab	4,93 ab	8,21
SNS	0,75 ab	1,66 Ab	4,12 ab	4,53 ab	7,68
DMS	0,44	0,79	1,42	1,80	3,42
CV (%)	77,03	56,78	42,19	42,37	46,50

^(a)Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Registros agro meteorológicos

Os registros agro meteorológicos obtidos durante o ano da avaliação (2007) estão representados na Figura 2 abaixo, os quais indicam que foram favoráveis em relação à cultura da seringueira. Primeiramente pode-se verificar que a umidade relativa (UR) durante o período, comprovou o fato da região ser considerada “zona de escape” ao mal das folhas, doença de grande importância principalmente em cultivo em escala comercial. Quanto à temperatura média (T) verifica-se condições bem próximas às consideradas ideais (28°C +/- 2) ao seu desenvolvimento, com valores variando de 20-28°C. Os dados da pluviosidade (PP) anual demonstram um índice de aproximadamente 1500 mm, com distribuição mais uniforme durante os meses de fevereiro a dezembro, porém com ausência nos meses de junho, agosto e setembro, sendo considerável nível adequado 2000 à 4000 mm anuais bem distribuídos.

Figura 2. Registros agro meteorológicos. Fonte: Instituto Agrônômico (IAC) - Seção de Climatologia, Estação de Pindorama/SP.



Área foliar

Os resultados obtidos mostram que não houve diferença significativa entre a área foliar média dos tratamentos estudados (Tabela 8).

Tabela 8. Área foliar média (mm²).

Porta enxerto	Área foliar média/planta (mm ²)
PB 235	6030,00
PR 261	7213,25
RRIM 600	6073,50
GT 1	6433,25
IAN 873	6206,75
Tjir 1 x Tjir 16	7141,50
SNS	6651,00
DMS	3325,06
CV (%)	21,77

Teores foliares de macro e micronutrientes

Determinados os teores foliares de macronutrientes (Tabela 9), observou-se que houve diferença significativa entre os clones apenas Tjir 1 X Tjir 16 e o GT 1 em relação ao cálcio, sendo que o primeiro apresentou-se superior aos demais tratamentos (clones). Os demais macronutrientes apesar de não terem apresentado diferença entre os clones, estiveram semelhantes ou superiores aos parâmetros considerados adequados (GONÇALVES *et al.*, 2010),

com exceção do potássio que obteve níveis abaixo do ideal. Em relação aos micronutrientes (Tabela 10), verificou-se que praticamente todos os teores apresentaram-se em níveis adequados ou superiores (Gonçalves *et al.*, 2010), salvo o clone PR 261 que apresentou nível inferior ao considerado adequado, porém ainda assim todos os materiais não apresentaram diferença mínima significativa em relação a todos os micronutrientes estudados.

Tabela 9. Teores foliares de macronutrientes dos porta-enxertos utilizados (g/kg).

Porta enxerto	N	P	K	Ca	Mg	S
PB 235	31,92	3,17	7,21	8,24 ab ^(a)	2,40	2,20
PR 261	33,14	3,22	7,14	7,04 ab	1,95	2,17
RRIM 600	32,35	3,10	7,48	8,03 ab	2,05	2,16
GT 1	31,48	3,27	8,28	6,30 b	1,93	2,12
IAN 873	32,82	3,19	7,10	8,92 ab	2,44	2,14
Tjir 1 x Tjir 16	30,95	3,09	7,89	9,91 a	1,90	2,37
SNS	31,16	2,88	7,50	8,94 ab	1,97	2,16
DMS	4,44	0,70	2,79	3,16	0,75	0,34
CV (%)	5,94	7,88	15,92	16,53	15,31	6,73

^(a)Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 10. Análise de micronutrientes dos porta-enxertos utilizados (mg/kg).

Porta enxerto	Cu	Fe	Mn	Zn
PB 235	20,25	106,75	160,25	44,25
PR 261	14,75	119,00	152,00	56,25
RRIM 600	60,00	119,00	147,25	47,75
GT 1	39,75	146,00	113,25	55,00
IAN 873	27,75	119,25	152,50	55,50
Tjir 1 x Tjir 16	35,50	121,00	153,50	42,50
SNS	21,50	182,00	157,75	40,75
DMS	60,60	114,84	91,98	21,80
CV (%)	82,69	37,65	26,58	19,09

Análise das sementes

Após a coleta das sementes para o estabelecimento da sementeira, foram retiradas amostras significativas de cada lote e determinou-se proteína total, teores de macro e micronutrientes do endosperma e casca (Tabela 11, Tabela 12, Tabela 13 e Tabela 14), massa hectolétrica (Tabela 15) e massa de 50 sementes (Tabela 16) dos diferentes clones

individualmente. Também se realizou a análise estatística dos teores de macro e micronutrientes e proteína total presentes na casca e na semente (Tabelas 17, 18 e 19).

Tabela 11. Análise de macronutrientes do endosperma das sementes dos porta-enxertos utilizados (g/kg).

Semente – endosperma	N	P	K	Ca	Mg	S
PB 235	38,64	5,76	4,68	0,56	2,15	2,35
PR 261	36,27	6,02	5,19	0,84	2,24	2,50
RRIM 600	32,26	5,38	2,48	1,21	2,16	2,32
GT 1	36,85	7,06	4,51	1,08	2,76	2,61
IAN 873	34,73	6,04	3,13	0,06	1,92	2,61
Tjir 1 x Tjir 16	33,65	5,43	4,25	0,40	1,86	2,32
SNS	33,99	5,96	5,16	0,63	2,30	2,74

Tabela 12. - Análise de macronutrientes da casca das sementes dos porta-enxertos utilizados (g/kg).

Semente- casca	N	P	K	Ca	Mg	S
PB 235	12,02	1,12	2,07	3,54	0,04	1,58
PR 261	20,53	2,37	3,96	7,25	1,83	1,77
RRIM 600	18,87	3,03	5,08	3,34	1,39	1,84
GT 1	23,55	1,66	3,09	4,56	2,26	1,65
IAN 873	16,58	0,90	2,23	1,81	0,80	1,51
Tjir 1 x Tjir 16	14,93	1,71	4,20	3,87	1,66	1,68
SNS	12,44	1,35	2,85	5,73	1,38	1,03

Tabela 13. Análise de micronutrientes do endosperma das sementes de porta-enxertos utilizados

Semente - endosperma	Cu	Fe	Mn	Zn
PR 261	50,13	79,10	21,17	64,62
GT 1	14,56	106,39	21,27	73,91
SNS	14,51	45,76	17,86	61,39
IAN 873	19,34	47,79	17,06	64,86
RRIM 600	121,97	47,43	20,33	59,86
PB 235	19,11	67,46	17,99	61,84
Tjir 1 X Tjir 16	212,51	44,32	19,31	63,64

(mg/kg).

Tabela 14. Análise de micronutrientes da casca das sementes dos porta-enxertos utilizados (mg/kg).

Semente - casca	Cu	Fe	Mn	Zn
PR 261	92,99	107,21	54,7	39,38
GT 1	41,44	161,52	80,76	58,44
SNS	31,02	147,65	53,49	47,07
IAN 873	40,71	237,85	73,92	50,35
RRIM 600	59,73	102,39	73,59	36,26
PB 235	23,45	111,95	59,7	43,71
Tjir 1 X Tjir 16	23,04	122,89	53,76	34,01

Tabela 15. Massa Hectolétrica (g/l).

IAN 873	375
GT 1	410
PB 235	365
RRIM 600	420
PR261	375
SNS	430
Tjir 1 X Tjir 16	460

Tabela 16. Massa de 50 sementes (g).

IAN 873	266
GT 1	147
PB 235	218
RRIM 600	148
PR 261	203
SNS	167
Tjir 1 X Tjir 16	179

Em relação à quantidade de micronutrientes presentes na casca e no endosperma (Tabela 17), foi possível verificar que o cobre apresentou quantidades sem diferença significativa na casca e no endosperma. Quanto aos micronutrientes, ferro e manganês apresentaram maiores quantidades na casca enquanto que o zinco apareceu em maior quantidade no endosperma.

Tabela 17. Análise de micronutrientes dos porta-enxertos utilizados (mg/kg).

Parte da semente	Cu	Fe	Mn	Zn
Casca	44,63	141,64 a ^(a)	64,28 a	44,18 b
Endosperma	64,59	62,61 b	19,28 b	64,30 a
DMS	75,78	50,35	10,40	5,59
CV (%)	106,10	37,70	19,05	7,88

^(a) Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Os teores de macronutrientes e proteína total presentes na casca e no endosperma estão representados, respectivamente, nas Tabelas 18 e 19. Em relação aos dados obtidos foi possível inferir que apenas o teor de cálcio ocorreu em maior quantidade na casca, já os demais macronutrientes e a proteína total tiveram maior valor no endosperma.

Tabela 18. Análise de macronutrientes dos porta-enxertos utilizados (mg/kg).

Parte da semente	N	P	K	Ca	Mg	S
Casca	16,98 b ^(a)	1,73 b	3,35	4,30 a	1,33 b	1,58 b
Endosperma	35,19 a	5,94 a	4,20	0,68 b	2,19 a	2,49 a
DMS	4,54	0,59	1,02	1,73	0,73	0,17
CV (%)	13,31	11,88	20,68	53,23	31,77	6,65

^(a) Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 19. Análise da proteína total das sementes (g/kg).

Parte da semente	Proteína Total
Casca	15,16 b
Endosperma	31,42 a
DMS	4,05
CV (%)	13,31

CONCLUSÃO

- O clone IAN 873 apresentou melhores resultados quanto ao comprimento da parte aérea, volume da raiz, diâmetro do caule, massa seca da parte aérea e raiz durante seu desenvolvimento, podendo ser promissor, o seu uso como porta-enxerto.
- Aos 10 meses todos os clones estavam aptos à enxertia. O clone IAN 873 apresentou condições de enxertia aos 8 meses, apresentando maior precocidade em relação aos demais.
- Em relação aos micronutrientes das sementes presentes na casca destacaram-se em maior quantidade o ferro e o manganês, enquanto que no endosperma houve maior concentração do zinco e do cobre.
- Quanto à concentração de cálcio da semente notou-se maior presença na casca, já os demais macronutrientes e a proteína total ocorreram em maior quantidade no endosperma.

- e. Em relação ao diâmetro do caule, pode-se dizer que os melhores resultados foram respectivamente dos clones IAN 873, GT 1 e PB 235.
- f. Dentro dos nutrientes foliares, não houve diferença significativa entre os micronutrientes e em relação aos macronutrientes, o teor de cálcio do clone Tjir 1 x Tjir 16 diferiu do clone GT 1.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, A. A. Influência do porta-enxerto sobre o crescimento e produção da cultivar de videira niágara rosada (*Vitis labrusca* l. x *Vitis vinifera* l.), em condições de solo ácido. **Ciência e Agrotecnologia**, Edição Especial, p. 1459-1464, 2002.
- BASS, L. N. Physiological and other aspects of seed preservation. In: RUBENSTEIN, I.; PHILLIPS, R.L.; GREEN, C.E.; GENGENBACH, B.G. *The plant seed: development, preservation and germination*. New York: Academic Press, 1979. p. 145-170.
- BERJAK, P. Storage of seeds of *Hevea brasiliensis*. **Journal of Natural Rubber Research**, v. 4, n. 3, p. 195-203, 1989.
- BATAGLIA, O. C.; CARDOSO, M.; CARRETERO, M. V. Situação nutricional de seringais produtivos no estado de São Paulo. **Bragantia**, v. 47, n. 1, p. 109-123, 1988.
- BATAGLIA, O. C.; FURLANI, A. M. C.; TEIXEIRA, J. P. F.; FURLANI, P. R.; GALLO, J. R. **Métodos de análise química de plantas**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1983. 48 p. (Boletim Técnico, 78)
- BUTTERY, B. R. Investigaciones into the relationship between stock and scion in budded tress of *Hevea brasiliensis*. **Journal of Rubber Research Institute of Malaysia**, 17, 46-76, 1961.
- CARDINAL, A. B. B. **Influência da relação enxerto vs. porta-enxerto no aumento do vigor e produção de clones superiores de seringueira**. 2006. 70 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) - Instituto Agrônômico, Campinas, 2006.
- CHIN, H. R.; AZIZ, M.; ANG, B. B.; HAMZAH, S. The effect of moisture and temperature on the ultrastructure and viability of seeds of *Hevea brasiliensis*. **Seed Science and Technology**, v. 9, n. 2, p. 411-22, 1981.
- CICERO, S. M.; MARCOS FILHO, J; TOLEDO, F. F. Efeitos do tratamento fungicida e de três ambientes de armazenamento sobre a conservação de seringueira. **Anais da ESALQ**, v. 43, n. 2, p. 763-787, 1986.
- DUENHAS, L. H. Produção, qualidade dos frutos e estado nutricional da laranja valência sob fertirrigação. **Engenharia Agrícola**, v. 25, n. 1, p. 154-160, 2005.
- FERREIRA, S. A. N.; GENTIL, D. F. O. Armazenamento de sementes de camu-camu (*Myrciaria dubia*) com diferentes graus de umidade e temperaturas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 3, 2003.
- GARCIA, A.; VIEIRA, R. D. Germinação, armazenamento e tratamento fungicida sementes de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 16, n. 2, p. 128-133, 1994.

GONÇALVES, E. C. P. (Coord.). **A cultura da seringueira para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: CATI, 2010. 163 p. (CATI. Manual técnico, 72)

GONÇALVES, P. S.; BATAGLIA, O. C.; ORTOLANI, A. A.; FONSECA, F. S. **Manual de Heveicultura para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2001. 78 p.

GENTIL, D. F. O.; SILVA, W. R. R.; MIRANDA, D. M. Moisture content and temperature on the preservation of coffee seeds. **Bragantia**, v. 60, n. 1, 2001.

GUERRINI, L. A. **Crescimento e recrutamento de macro e micronutrientes no período de quatro anos pela *Hevea brasiliensis* clone Fx: 3864 na região de Rio Branco-AC**. 1983. 105 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrônômica) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1983.

HIROCE, R; BENATTI JÚNIOR, R.; FEITOSA, C. T. Estudos nutricionais em junco: adubação e calagem. **Bragantia**, v. 47, n. 2, p. 313-323, 1988.

JOSEPH, M.; PHILIP, A.; NAIR, R. B.; ANTONY, P.A.; PUNNOOSE, K.I. Leaf nutrient concentration of different clones of rubber. **Indian Journal of Natural Rubber Research**, v. 10, n. 1&2, p. 61-65, 1997.

KITAMURA, M. C.; LEMOS, E. E. P. Early grafting in soursop (*Annona muricata* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 1, 2004.

LEONG, W.; YONN, P. K. Effect of interstock on growth of Hevea. **Journal of Rubber Research Institute of Malaysia**, v. 26, n. 3, p. 99-104, 1978.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. G.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafos, 1989. 201 p.

MARTINS, A. L. M.; RAMOS, N. P.; GONÇALVES, P. S.; VAL, K. S. Influência de porta-enxertos no crescimento de clones de seringueira no Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 9, p. 1743-1750, 2000.

NAUTIYAL, A. R.; PUROHIT, A.N. Seed viability in sal. II. Physiological and biochemical aspects of ageing in seeds of *Shorea robusta*. **Seed Science and Technology**, v. 13, p. 69-76, 1985.

ORTOLANI, A.A. Agrodlimatologia e o cultivo da seringueira. Im SIMÓsio SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO, Piracicaba, 1986. Campinas, Fundação Cargill, 1986. cap. 2, p.11-32.

PEREIRA, J. P. Conservação da viabilidade do poder germinativo da semente de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 15, n. 2, p. 237-244, 1980.

PRADO, R. M. **Efeito da calagem no desenvolvimento, no estado nutricional e na produção de frutos da goiabeira e da caramboleira**. 2003. 68 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrônômica) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

ROBERTS, E.H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Tecnology**, v. 1, p. 499-514, 1973.

ROBERTS, E. H.; KING, M. W. **The characteristics of recalcitrant seeds**. Kuala Lumpur: Tropical Press, 1980. p. 1-5.

RODRIGUES FILHO, F. S. O.; FEITOSA, C. T.; GERIN, M. A. N. Omissão de macronutrientes em plantas de amendoim. **Bragantia**, v. 47, p. 305-312, 1988.

PAIVA, J. R.; CAVALCANTI, J. J. V. Influência do porta-enxerto no desempenho de clones de cajueiro-anão em cultivo irrigado. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 35, Número Especial, p. 220-226, 2004.

PA, O. T.; KOEN, L. I. Results on storage test with seeds of *Hevea brasiliensis*. **Research Institute Estate Crops Burgor**, v. 36, p. 3-35, 1963.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C. . Avaliação de métodos de formação de viveiro de seringueira por semeadura direta no campo, sem sementeira e repicagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n.7, p. 1061-1065, 1997.

SIMAO, S. M. influência do porta-enxerto e da copa na produção de frutas. **Scientia Agricola**, v. 54, n. 3, 1997.

van RAIJ, B.; QUAGGIO, J. A. **Métodos de análise de solo para fins de fertilidade**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1983. 31 p.

VIEGAS, I. J. M. Nutrição mineral de seringueira. XII. Absorção de macro e micronutrientes nos primeiros 240 dias. **Scientia Agricola**, v. 49, n. spe, 1992.

VIRGENS FILHO, A. C. Efeito da calagem e adubação da seringueira no estado nutricional e produção de borracha seca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 8, p. 1019-1026, 2001.

SCHEIZER, J. Over den wederzijadeschen van bovenen onderstam bij *Hevea brasiliensis*. **De Bergoult**, v. 12, p. 773, 1938.

YAHAMPATH, C. Growth rate of Pb 86 onde different Hevea rootstocks. **Quarterly Journal. Rubber Research Institute of Ceylon**, v. 47, 27-28, 1968.