
AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO INICIAL DE PROGÊNIES DE SERINGUEIRA

AGUIAR, Adriano Tosoni da Eira ¹
BRANCALÃO, Sandro Roberto ¹
ROSSI, Carlos Eduardo ¹

Recebido em: 2012-01-18

Aprovado em: 2012-04-27

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.691

RESUMO: A seringueira é importante para a economia brasileira pela sua participação na fabricação de pneus, artefatos de borracha e também em produtos de uso médico. O crescimento da demanda por borracha natural requer o desenvolvimento de novos clones de seringueira que apresentem características agrônomicas, tais como produção e vigor e tecnológicas do látex superiores. Foi instalado no município de Campinas-SP um experimento com 20 progênies de meios-irmãos provenientes de clones superiores do germoplasma estabelecido no ano de 1952 no Centro Experimental Central. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, 10 plantas por parcela, no espaçamento de 2 x 2 m. Aos seis e aos 12 meses de idade foram avaliados os caracteres altura da planta e diâmetro do caule. As progênies em estudo apresentaram um bom comportamento em relação aos caracteres avaliados. A progênie AVROS 1328 mostrou o maior valor aos 12 meses de idade para a altura da planta e o diâmetro do caule. Existe a possibilidade de obter grande sucesso com a seleção das melhores plantas desta progênie.

Palavras-chave: Borracha natural. *Hevea brasiliensis*. Crescimento. Variabilidade genética.

EVALUATION OF THE INITIAL PERFORMANCES OF RUBBER TREE PROGENIES

SUMMARY: The rubber tree is currently the sole commercial source of natural rubber. Its importance is given for their participation in the production of tires, rubber products and also in medical devices. The growth of the natural rubber required the development of new rubber tree clones with superior agronomics and technologic latex traits. In Campinas, São Paulo State, a test was established using 20 half-sib progenies from superior clones presented in the rubber tree bank dated 1952 on the Instituto Agrônômico (IAC). An experimental design in randomized block was used with 4 replications, 10 plants per plot spaced on 2x2m. At six and 12 months after transplanting plant height and diameter were evaluated. The progenies showed good performance for the analysed traits. The progênie AVROS 1328 showed the higher value for plant height and diameter for both ages. There is the possibility of success through the selection among this progenies.

Keywords: Natural rubber. *Hevea brasiliensis*. Growth. Genetic variability.

INTRODUÇÃO

Hevea brasiliensis (Willd. ex Adr. de Juss.) Muell.-Arg., também conhecida popularmente por seringueira é a espécie mais importante do ponto de vista comercial entre as onze existentes do gênero. É originária do continente americano, precisamente da floresta amazônica do Brasil, e é extremamente importante para o país, em função da utilização do seu látex bem como da sua madeira (GONÇALVES *et al.*, 1990).

A madeira da seringueira possui como principal característica o alto teor de carboidratos, qualificando-a como excelente matéria-prima para o segmento moveleiro. Suas principais finalidades são móveis residenciais, de escritório, forro e escadas (KRONKA, 2008).

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Instituto Agrônômico, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Barão de Itapura, 1481, 13012-970, Caixa Postal 28, Campinas, SP, Brasil. E-mail: aguiar@iac.sp.gov.br; brancaliao@iac.sp.gov.br; rossi@iac.sp.gov.br

A borracha natural é matéria-prima estratégica para mais de 50.000 produtos, entre eles, alguns na área médica, como tecidos da epiderme, órgãos (esôfago) e próteses (BIELEN; POIRIER, 2007). Além destes, novos produtos vêm sendo desenvolvidos na área da nanotecnologia, e irão permitir que as novas invenções tornem-se realidade (RIPPEL; GALEMBECK, 2009).

A crescente demanda por borracha natural tem exigido mais estudos e investigações que resultem na melhoria de determinadas características agrônômicas, tais como produção e vigor aliadas às tecnológicas do látex. Isso proporcionará um aumento de produção e redução dos custos, fato este relacionado com o período de imaturidade da cultura, bem como na melhoria da composição química do látex, fato observado nos diferentes experimentos conduzidos com a cultura. Isto tem demandado o desenvolvimento de novas cultivares, no caso específico da seringueira, clones.

O teste de progênes, o qual geralmente compreende um período de três anos, é a primeira das três etapas que englobam o ciclo completo do melhoramento da cultura. Nesta etapa é onde ocorre a seleção dos indivíduos (denominados “ortetes”) mediante avaliações do vigor, como altura da planta e diâmetro do caule, arquitetura da copa, testes precoces de produção, tolerância a pragas e doenças e caracteres anatômicos da casca (Costa *et al.*, 2000; 2005). Após esta etapa, os melhores indivíduos são clonados e testados em experimento de avaliação de pequena escala, denominada segunda etapa de seleção.

Assim, o teste de progênes vem recebendo muita atenção, pois tem possibilitado alcançar expressivos ganhos genéticos, como o acréscimo de 16% para o diâmetro do caule e de 68% para a produção de borracha seca entre os indivíduos das diferentes progênes obtidas por Arantes *et al.* (2010), Costa *et al.* (2008a; 2010) e Gonçalves *et al.* (2005a).

Diversos estudos têm mostrado que o comportamento de progênes varia com as condições ecológicas em que estão estabelecidas (AGUIAR *et al.*, 2010; COSTA *et al.*, 2008b; GONÇALVES *et al.*, 2005b; 2009; VERARDI *et al.*, 2009). Investigações realizadas com diferentes progênes de *H. brasiliensis* no município de Dois Irmãos do Buriti, MS revelaram que as progênes C 197 x PB 49 e C 228 x PB 5/63 apresentaram os melhores desempenhos para o caráter produção de borracha seca de forma análoga aos valores encontrados para as variáveis altura de planta e diâmetro do caule (COSTA *et al.*, 2010). Da mesma forma, Arantes *et al.* (2010) estudando o comportamento de progênes da mesma espécie, no município de Selvíria – MS, constataram que as progênes PB 252, IAN 873, GT 1, PR 255 e PR 261 apresentaram os maiores diâmetros aos 36 meses de idade, os quais estavam correlacionados com maiores produtividades de borracha.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho inicial de progênes de *H. brasiliensis* no município de Campinas, SP, mediante importantes variáveis agrônômicas como a altura e o diâmetro do caule, tendo em vista a seleção dos melhores indivíduos para futuro experimento de avaliação.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado no Centro Experimental Central, do Instituto Agrônômico, em Campinas, SP, localizado a uma latitude de 22°53`S, longitude 47°05`W e numa altitude de 669 m. O solo do local foi classificado como Latossolo Vermelho eutrófico (EMBRAPA, 1999). A caracterização parcial do solo encontra-se na Tabela 1, sendo que as análises físicas foram realizadas segundo EMBRAPA (1997) e as químicas de acordo com Raij *et al.* (2001).

Tabela 1. Caracterização do solo Latossolo Vermelho eutrófico (LVe) em Campinas (SP) antes da instalação do experimento nas camadas 0 a 0,05; 0,05 a 0,10 e 0,10 a 0,20 m.

Camadas (m)	Areia	Silte	Argila	COT	Ds	Pt	Micro	Macro	CTC	pH (CaCl ₂)
		g kg ⁻¹		g dm ⁻³	Mg m ⁻³		m ³ m ⁻³		mmol _c dm ⁻³	
0-0,05	290	110	600	18,34	1,19	0,57	0,36	0,21	85	5,6
0,05-0,10	290	110	600	16,05	1,29	0,53	0,38	0,15	84	5,5
0,10-0,20	280	110	610	14,90	1,23	0,55	0,36	0,19	82	5,4
0,20-0,40	270	100	630	12,70	1,20	0,57	0,38	0,19	78	5,2

COT: Carbono orgânico total; Ds: Densidade do solo; Pt: Porosidade total do solo; Micro: microporosidade do solo; Macro: Macroporosidade do solo; CTC: capacidade de Troca de Cations; pH: potencial hidrogeniônico (acidez ativa).

O tipo climático do local é considerado Cwa da classificação de Köppen (clima subtropical úmido com inverno seco), caracterizado por apresentar temperatura média do mês mais frio nunca inferior a 12°C (CAMARGO; CAMARGO, 2008).

Na Tabela 2, estão apresentados os materiais genéticos do estudo. Utilizaram-se 20 progênies de meios-irmãos provenientes de sementes de polinização mista (alogamia e autogamia) obtidas de 20 clones do germoplasma de origem amazônica e asiática estabelecidos no ano de 1952 no Centro Experimental Central do Instituto Agrônomo, em Campinas, SP, obtidas no ano de 2009 (TAB. 2).

Tabela 2. Identificação das 20 progênies de *Hevea brasiliensis*, seus respectivos parentais e origem, instaladas no Centro Experimental Central, Campinas, SP.

Progênies	Parentais ¹	Origem
1	RRIM 600 ill.	Malásia
2	IAC 35 ill.	Brasil
3	PR 255 ill.	Indonésia
4	Tjir 1 ill.	Indonésia
5	PR 107 ill.	Indonésia
6	IAN 3899 ill.	Brasil
7	AVROS 1328 ill.	Indonésia
8	Tjir 16 ill.	Indonésia
9	RRIM 701 ill.	Malásia
10	RRIM 513 ill.	Malásia
11	GT 127 ill.	Indonésia
12	RRIM 626 ill.	Malásia
13	IAC 2 ill.	Brasil
14	AVROS 1279 ill.	Indonésia
15	IAN 873 ill.	Brasil
16	PR 261 ill.	Indonésia
17	PB 235 ill.	Malásia
18	PB 330 ill..	Malásia
19	GT 1 ill.	Indonésia
20	PB 86 ill.	Malásia

⁽¹⁾ ill.: ilegítimo; AVROS: Algemene Vereniging van Rubberplanters ter Oostkust van Sumatra; Fx: Cruzamento Ford; GT: Gondang Tapen; IAC: Instituto Agrônomo de Campinas; IAN: Instituto Agrônomo do Norte; PB: Prang Besar; PR: Proefstation voor Rubber; RRIM: Rubber Research Institute of Malaysia; Tjir: Tjirandji.

As sementes foram colocadas para germinar no mês de fevereiro do ano de 2009 em canteiro de areia coberto com sombrite, e, em seguida cobertas com sacos de juta. Procedeu-se duas regas por dia, nas primeiras horas da manhã e no final da tarde para a conservação da umidade do solo. A repicagem (transplante) das plântulas da sementeira para os sacos plásticos foi realizada ao atingirem o estágio denominado “tipo palito”, 20 dias após a sementeira. Para isso, irrigou-se abundantemente o canteiro de areia antes do arranquio das plântulas, evitando traumatismos no sistema radicular. Quando as plântulas apresentavam dois lançamentos maduros, foram instaladas no campo, previamente sulcados, no espaçamento de 2,00 x 2,00 m entre linhas e plantas no mês de outubro de 2009.

O delineamento adotado foi o de blocos ao acaso com 20 tratamentos (progênes), quatro repetições e 10 plantas por parcela, totalizando 800 indivíduos.

Durante o primeiro ano, principalmente no período seco, realizou-se a desbrota controlada das seringueiras, visando a obtenção de um tronco único e livre de ramificações até a altura de 1,80 m. Acima de 1,80 m não foi realizada a desbrota das ramificações e nem qualquer tipo de indução a formação de copa, deixando-se que as plantas formassem copas naturalmente, com vistas à avaliação do efeito genético.

Todos os tratamentos culturais executados no experimento, tais como controle de plantas daninhas, foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para a cultura no Estado de São Paulo (SAA, 2010).

As progênes foram avaliadas quanto as variáveis altura da planta, em metro e diâmetro do caule a 5 cm de altura da base, em centímetro, realizado com o auxílio de um paquímetro eletrônico, aos seis e aos 12 meses de idade.

Os resultados foram submetidos às análises de variância com o auxílio do programa estatístico GENES (CRUZ, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância para as variáveis: altura da planta e diâmetro do caule encontra-se na Tabela 3. Com base nos resultados obtidos, observou-se que as diferenças entre as progênes foram altamente significativas para as duas variáveis, em todas as idades (TAB. 3). Isso demonstra a presença de ampla variabilidade genética entre as progênes, o que permite inferir sobre a perspectiva de sucesso nos ganhos seletivos para os sucessivos ciclos de seleção.

Tabela 3. Resumo da análise de variância das variáveis: altura de planta (AP) e do diâmetro do caule (DC), relativas as 20 progênes de *Hevea brasiliensis* aos seis e aos doze meses de idade.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		AP		DC	
		6 meses	12 meses	6 meses	12 meses
Repetição	3	37,82	142,15	18,36	109,97
Progênes	19	9,53**	11,25**	7,04**	8,23**
Resíduo	57	3,41	4,06	2,82	3,69

**Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados da altura de planta (m) e o diâmetro do caule (cm) de 20 progênes de *Hevea brasiliensis* em duas idades distintas em estudo no Centro Experimental Central, Campinas, SP.

Tabela 4. Crescimento em altura de planta (m) e diâmetro do caule (cm) com os respectivos erros padrões das médias (s_x) de 20 progênes de *Hevea brasiliensis* em duas idades distintas em estudo no Centro Experimental Central, Campinas, SP.

Progênes	Altura da Planta (m) $\pm s_x$			Diâmetro do Caule (cm) $\pm s_x$		
	Idade (meses)			Idade (meses)		
	6	12	média	6	12	média
1	0,85 \pm 0,06	1,13 \pm 0,20	0,99	1,03 \pm 0,06	1,30 \pm 0,26	1,16
2	0,85 \pm 0,08	1,15 \pm 0,26	1,00	1,03 \pm 0,17	1,37 \pm 0,32	1,20
3	0,82 \pm 0,04	1,16 \pm 0,12	0,99	1,02 \pm 0,07	1,45 \pm 0,24	1,24
4	0,83 \pm 0,04	1,10 \pm 0,14	0,96	0,77 \pm 0,07	1,26 \pm 0,19	1,12
5	0,86 \pm 0,02	1,28 \pm 0,08	1,07	1,03 \pm 0,05	1,46 \pm 0,12	1,25
6	0,94 \pm 0,06	1,41 \pm 0,15	1,18	1,08 \pm 0,05	1,64 \pm 0,13	1,36
7	0,98 \pm 0,12	1,46 \pm 0,21	1,22	1,17 \pm 0,13	1,75 \pm 0,28	1,46
8	0,89 \pm 0,06	1,36 \pm 0,21	1,12	1,05 \pm 0,10	1,46 \pm 0,27	1,25
9	0,94 \pm 0,15	1,43 \pm 0,25	1,19	1,07 \pm 0,14	1,70 \pm 0,32	1,38
10	0,85 \pm 0,06	1,27 \pm 0,23	1,06	0,95 \pm 0,08	1,40 \pm 0,35	1,18
11	0,80 \pm 0,10	1,24 \pm 0,25	1,02	0,94 \pm 0,17	1,38 \pm 0,21	1,16
12	0,78 \pm 0,08	1,24 \pm 0,17	1,01	0,89 \pm 0,05	1,33 \pm 0,35	1,11
13	0,91 \pm 0,11	1,44 \pm 0,23	1,17	1,05 \pm 0,16	1,60 \pm 0,28	1,32
14	0,89 \pm 0,11	1,34 \pm 0,29	1,11	1,03 \pm 0,09	1,43 \pm 0,36	1,23
15	0,93 \pm 0,13	1,45 \pm 0,30	1,19	1,07 \pm 0,11	1,58 \pm 0,26	1,32
16	0,79 \pm 0,12	1,21 \pm 0,28	1,00	0,98 \pm 0,11	1,38 \pm 0,34	1,18
17	0,92 \pm 0,12	1,34 \pm 0,28	1,13	1,06 \pm 0,13	1,53 \pm 0,33	1,29
18	0,75 \pm 0,05	1,14 \pm 0,16	0,95	0,89 \pm 0,14	1,30 \pm 0,30	1,09
19	0,84 \pm 0,08	1,15 \pm 0,15	1,00	0,94 \pm 0,06	1,29 \pm 0,16	1,11
20	0,82 \pm 0,05	1,19 \pm 0,24	1,01	0,94 \pm 0,13	1,31 \pm 0,33	1,12
Média	0,86	1,27		1,01	1,45	
CV (%)	9,5	12,6		8,9	13,3	

Comparando as alturas da planta nas diferentes progênes aos seis meses de idade, verificou-se que a progênie 7 (AVROS 1328) apresentou a maior média (0,98 m). No que se refere ao diâmetro do caule, observou-se que a mesma progênie obteve o maior valor (1,17 cm).

O rápido crescimento ortotrópico e em diâmetro do caule das plantas nos primeiros anos é desejável dentro de um programa de melhoramento da cultura, uma vez que possibilita a seleção de indivíduos promissores. Além disso, permite também a superação mais rápida desta fase mais crítica, que requer maiores cuidados com desbrotas e controle de plantas daninhas e pragas. Comparando-se os dados de altura da planta e diâmetro do caule dos seis meses para os 12 meses (TAB. 4), percebe-se que a taxa de crescimento das progênes foram bastante altas.

Referindo-se aos dados da altura da planta aos 12 meses de idade, observa-se que a progênie 7 (AVROS 1328) mostrou o maior valor (1,46 m), repetindo o ocorrido na avaliação dos seis meses de idade, seguida da progênie 15 (IAN 873). Esses valores correspondem a uma superioridade de 32,7% e 31,8%, respectivamente, em relação à progênie 4 (Tjir 1) que apresentou o pior desempenho. De forma similar ao caráter altura da planta, a progênie 7 (AVROS 1328) alcançou o maior valor do diâmetro do caule aos 12 meses (1,75 cm), sendo seguida pela progênie 9 (RRIM 701), com 1,70 cm. Fundamentado em estudos anteriores, podemos afirmar que avaliações em idades mais avançadas poderão confirmar o

desempenho desses materiais para efeito de seleção. Já a progênie 19 (GT 1) mostrou o menor crescimento em diâmetro com apenas 1,29 cm, sendo superada em 35,6% e 31,8% respectivamente pelas duas melhores progênies.

No tocante aos resultados médios obtidos aos 12 meses de idade contidos na Tabela 4, constata-se que, para as variáveis altura da planta e diâmetro do caule, os valores foram superiores aos encontrados por Costa *et al.* (2008a) em experimento de progênies conduzido no município de Dois Irmãos do Buriti, MS (0,93 m e 1,13 cm, respectivamente) e por Gonçalves *et al.* (1984) em Manaus, AM (1,08 m e 1,43 cm, respectivamente). Por outro lado, Gonçalves *et al.* (1992) trabalhando com 17 progênies no município de Pindorama, SP obtiveram valores médios de 2,42 m para a altura de planta e 2,01 cm para o diâmetro do caule aos 12 meses de idade. Essa diferença observada entre o presente estudo deve-se provavelmente as diferentes condições ambientais (climáticas e de solo) entre os experimentos.

Ainda, pelos resultados contidos na Tabela 4, constata-se que a população de seringueira em estudo apresenta elevada variabilidade genética, o que constitui uma perspectiva de condição essencial para a obtenção de progênies superiores via seleção.

Os coeficientes de variação apresentaram valores de 9,5 e 12,6% para altura da planta e de 8,9 e 13,3% para o diâmetro do caule aos seis e 12 meses de idade, respectivamente, sendo de baixa magnitude para as respectivas variáveis, em ambas as idades de avaliação, o que indica uma boa precisão experimental. Esses resultados não corroboram aos relatados por Verardi *et al.* (2009) que obtiveram valores elevados de 35,06%, mas concordam com Costa *et al.* (2008b) que relataram valores de 13,7% e 16,9% para as mesmas variáveis.

Durante o período da domesticação da cultura, iniciado em 1876 (GONÇALVES *et al.*, 1990), o melhoramento genético da seringueira contribuiu de forma decisiva para o seu desenvolvimento. Inicialmente, no início do século XVIII, o melhoramento era realizado mediante a técnica da seleção massal e permitiu elevar a produção de borracha seca dos pés-francos de 400 para 700 kg ha⁻¹ ano⁻¹. Com a utilização da enxertia, tornou-se possível o desenvolvimento de clones partindo-se de plantas matrizes de qualidade superior, ocasionando um aumento evidente na produção. Finalmente com a hibridação seletiva de clones superiores, foi possível alcançar produtividade de 2.500 kg ha⁻¹ ano⁻¹ e, segundo Priyadarshan; Clément-Damange (2004), a espécie possui potencial produtivo para atingir de 4.000 a 6.000 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de borracha seca.

De maneira geral, as progênies revelaram a possibilidade de sucesso com a seleção, sendo admissível a obtenção de ganhos genéticos para as variáveis altura da planta e diâmetro do caule tendo em vista a continuidade das etapas do melhoramento da cultura.

CONCLUSÃO

A progênie originada de AVROS 1328 obteve os maiores valores de altura da planta e diâmetro do caule.

Existe a possibilidade de obter grande sucesso com a seleção das melhores plantas desta progênie, as quais serão exploradas em futuros experimentos de avaliação.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. T. E. *et al.* Correlações e análise de trilha em clones de seringueira. **Revista Ceres**. n.57, p.602-607, 2010.
- ARANTES, F. C. *et al.* Ganho genético com base no tamanho efetivo populacional de progênies de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V.45, n.12, p.1419-1424, 2010.
- BEILEN, J. B.; POIRIER, Y. Establishment of a new crops for the production of natural rubber. **Trends in biotechnology**. v.25, n.11, p.522-528, 2007.
- CAMARGO A.P.; CAMARGO M.B.P. Aptidão climática da heveicultura no Brasil. In: ALVARENGA A.P.; CARMO C.A.F.S. **Seringueira**. 2. ed. Viçosa: EPAMIG, 2008. cap. 2, p.26-49.
- COSTA, R. B. *et al.* Maximization of genetic gain in rubber tree breeding with effective size restriction. **Genetics and Molecular Biology**. v.23, p.457-462, 2000.
- COSTA, R. B. *et al.* Variabilidade genética e estimativa de herdabilidade para o caráter germinação em matrizes de *Hevea brasiliensis*. **Floresta e Ambiente**. v.12, p.74-76, 2005.
- COSTA, R. B. *et al.* Variabilidade genética e seleção para caracteres de crescimento da seringueira. **Bragantia**, v.67, p. 299-305, 2008a.
- COSTA, R. B. *et al.* Seleção simultânea para porte reduzido e alta produção de látex em seringueira. **Bragantia**, v.67, p.649-654, 2008b.
- COSTA, R. B. *et al.* Predição de parâmetros e valores genéticos para caracteres de crescimento e produção de látex em progênies de seringueira. **Bragantia**, v.69, p.49-56, 2010.
- CRUZ, C. D. **Programa GENES: aplicativo computacional em genética e estatística**, 2. ed. Viçosa:UFV, 2006. 648p.
- EMBRAPA, CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS (Rio de Janeiro, RJ) **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Brasília: Distrito Federal, 1999. 412p.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS (Rio de Janeiro, RJ) **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- GONÇALVES, P. S. *et al.* Relação ortetes-rametes e eficiência do miniteste de produção na seleção de plantas de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, n.8, p.1003-1010, 1984.
- GONÇALVES, P. S. *et al.* Origem, variabilidade e domesticação da *Hevea*: uma revisão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.2, p.135-156, 1990.
- GONÇALVES, P. S. *et al.* Variação genética de components do crescimento em progenies jovens de uma população de clones de seringueira. **Bragantia**, v.51, n.2, p.161-171, 1992.
- GONÇALVES, P. S. *et al.* Age-age correlation for early selection of rubber tree genotypes in São Paulo, Brazil. **Genetic and Molecular Biology**, v.28, p.758-764, 2005a.
- GONÇALVES, P. S. *et al.* Genetic variability and selection for laticiferous system characters in *Hevea brasiliensis*. **Genetic and Molecular Biology**. v.28, p.414-422, 2005b.
- GONÇALVES, P.S. *et al.* Genetic variation and realized genetic gain from rubber tree improvement. **Scientia Agrícola**, v.66, p.44-51, 2009.

KRONKA, F. J. N. Uso do potencial da madeira da seringueira (*Hevea brasiliensis*) In: ALVARENGA A.P.; CARMO C.A.F.S. **Seringueira**. 2. ed. Viçosa: EPAMIG, 2008. cap. 17, p.721-744.

PRIYADARSHAN, P. M. ; CLEMENT-DEMANGE, A. Breeding *Hevea* rubber : formal and molecular genetics In : HALL JEFFREY, C. ; DUNLAP JAY, C. ; FRIEDMANN, T. **Advances in genetics**. 2. ed. Amsterdam : Elsevier, 2004. cap.3, p.51-115.

RAIJ, B.VAN *et al.* **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: IAC, 2001. 285p.

RIPPEL, M. M.; GALEMBECK, F. Nanostructures and adhesion in natural rubber: new era for a classic. **Journal of Brazilian Chemical Society**, v.20, n. 6, p.1024-1030, 2009.

SAA- COMISSÃO TÉCNICA DA SERINGUEIRA. 2. ed. **A cultura da seringueira para o Estado de São Paulo**. Campinas: CATI. 2010. 163p.

VERARDI C. K. *et al.* Adaptabilidade e estabilidade da produção de borracha e seleção em progênies de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.10, p.1277-1282, 2009.