

# CARACTERIZAÇÃO DE PROGÊNIES DE SERINGUEIRA NA REGIÃO DE ILHA SOLTEIRA - SP

Renata Capistrano Moreira Furlani<sup>1</sup>, Mario Luiz Teixeira de Moraes<sup>2</sup>, Enes Furlani Junior<sup>2</sup>, Gustavo Alves Pereira<sup>3</sup>, Danilo Marcelo Aires dos Santos<sup>4</sup>, João Rodrigues Paiva<sup>4</sup>

1 Doutoranda em Agronomia FE/UNESP/Ilha Solteira, recapistrano@yahoo.com.br; 2 Docente Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia, FE/Unesp/Ilha Solteira, enes@agr.feis.unesp.br; 3 Doutorando em Agronomia FE/UNESP/Ilha Solteira, gustavo\_apereira@yahoo.com.br; 4 Pós Doutorando em Agronomia/ Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia, FE/Unesp/Ilha Solteira, daniloaires@yahoo.com.br

## RESUMO

As primeiras formas de extração do látex consistiam basicamente no emprego de sistemas de estradas na mata, à procura de árvores nativas. Nesta fase, o Brasil chegou a ser o maior produtor mundial de borracha natural. No Brasil, as primeiras tentativas de implementar um sistema de cultivo racional foram frustradas na década de 30 em Fordlândia e Belterra. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a variabilidade genética em uma população de seringueira oriunda de Rio Branco - AC, utilizando métodos convencionais de genética quantitativa e identificar material básico para programas de melhoramento. O experimento foi desenvolvido na área experimental da Fazenda de Ensino e Pesquisa (FEP) da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira/UNESP localizada no município de Selvíria – MS. O material utilizado neste trabalho foi constituído de plantas de seringueira originadas de sementes coletadas em uma população natural localizada em Rio Branco - AC, originando progênies de polinização aberta. A instalação do teste de progênies ocorreu em 6 de dezembro de 1991, seguindo o delineamento de blocos casualizados com 37 progênies (tratamentos) distribuídas em três repetições, de forma desbalanceada. As características analisadas foram: vigor, altura de inserção da bifurcação, tipo de caule, tipo de copa, tipo de folha e comprimento dos galhos. Concluiu-se que para a análise dos caracteres quantitativos que as progênies 9, 13, 24 e 31 se destacaram das demais progênies em relação ao vigor. Sendo esta característica importante para o melhoramento da espécie, estas progênies poderiam ser utilizadas em estudos de melhoramento que visam o vigor das plantas.

**Palavras chave:** Análise quantitativa, melhoramento genético, látex

## CHARACTERIZATION OF RUBBER TREE PLANTS [HEVEA BRASILIENSIS (WILLD. EX ADR. OF JUSS.) MUELL. - ARG.] IN THE REGION OF ILHA SOLTEIRA - SP

## ABSTRACT

The earliest forms of latex production consisted primarily in the use of road systems in the forest, looking for native trees. At this stage, Brazil became the world's largest producer of natural rubber. In Brazil, the first attempts to implement a system of rational cultivation were dashed in the 30s at Fordlandia and Belterra. The objective of this study was to evaluate the genetic variability in a

population of rubber coming from Rio Branco - AC, using conventional methods of quantitative genetics and identify the basic material for breeding programs. The experiment was carried out at the Experimental Farm Research and Education (FEP), Faculty of Engineering of Single Island / UNESP located in Selvíria - MS. The material used in this study consisted of rubber plants originated from seeds collected in a natural population located in Rio Branco - AC, yielding open-pollinated progenies. The installation of the progeny test occurred on 6 December 1991, following the randomized block design with 37 progenies (treatment) distributed in three replications, so unbalanced. The characteristics analyzed were: vigor, height of insertion of the fork, stem type, type of canopy, leaf type and length of branches. It was concluded that for the analysis of quantitative trait that families 9, 13, 24 and 31 stand out from the other against the force progeny. Since this is an important feature for improving the kind, such progeny may be used in studies aimed at improving the vigor of the plants.

**Keywords:** Quantitative analysis, genetic improvement, latex

## INTRODUÇÃO

A utilização da borracha natural, historicamente, é um fato que encontra os seus primeiros eventos descritos pela utilização deste produto pelas tribos indígenas da bacia do Rio Amazonas. As primeiras formas de extração do látex consistiam basicamente no emprego de sistemas de estradas na mata, à procura de árvores nativas. Nesta fase, o Brasil chegou a ser o maior produtor mundial de borracha natural. Outrossim, o emprego deste produto atraiu o interesse europeu e, desta forma, foram contrabandeadas sementes destas árvores nativas do Brasil para a Europa e desta para as suas colônias na Ásia. Através do cultivo racional, ou seja, plantio em larga escala com espaçamentos e técnicas agrônomicas apropriadas, os países asiáticos tornaram-se os maiores produtores mundiais de borracha natural. No Brasil, as primeiras tentativas de implementar um sistema de cultivo racional foram frustradas na década de 30 em Fordlândia e Belterra. Esta situação motivou a realização de pesquisas de melhoramento genético da seringueira com vistas à obtenção de materiais resistentes

Cultura Agrônômica - V. 20, N. 01, 2011

à doenças e com boas características produtivas.

Estudos mais recentes têm evidenciado a possibilidade de selecionar materiais não somente por suas características extrínsecas (produtividade, porte da planta, perímetro do caule, etc.), como também por caracteres intrínsecos, tais como análise de isoenzimas, dentre outras. Desta forma, as pesquisas recentes têm demonstrado ser possível correlacionar os caracteres intrínsecos com os de produtividade, reduzindo o período para obtenção de materiais promissores no sentido de utilização em áreas de plantio racional. Assim sendo, torna-se importante o desenvolvimento de pesquisas que avaliem caracteres morfológicos, fenológicos, produtivos e genéticos, no intuito de estimar o potencial destes materiais em uma possível exploração em áreas de boa adaptabilidade climática, que é o caso da região Noroeste do Estado de São Paulo e suas áreas fronteiriças.

Tendo em vista o exposto, o objetivo do presente trabalho foi: avaliar a variabilidade genética em uma população de seringueira oriun-

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área experimental da Fazenda de Ensino e Pesquisa (FEP) da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira/UNESP localizada no município de Selvíria - MS, apresentando latitude de 20°22' S e longitude 51°22' W e com altitude média de 335m. O clima da região, segundo a classi-

ficação de Koppen, é do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno, apresentando temperatura média anual de 24,5°C, precipitação média anual de 1.232 mm e umidade relativa média anual de 64,8% (Hernandez et al., 1995). O solo da área foi classificado como sendo um latossolo vermelho-escuro, álico e textura argilosa (Demattê, 1980). Os resultados da análise de solo são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultado da análise de solo realizada nas profundidade de 0-10cm e 10-20 cm

Profundidade	P resina (mg/dm <sup>3</sup> )	M.O (g/dm <sup>3</sup> )	pH CaCl <sub>2</sub>	K	Ca	Mg	H+Al	Al	Soma de bases	CTC	V%
0-10	5	29	4,3	1.4	18	2	47	7	21,5	68,5	31
10-20	2	17	4,3	0.7	10	3	28	5	14,1	42,1	33

O material utilizado neste trabalho foi constituído de plantas de seringueira originadas de sementes coletadas em uma população natural localizada em Rio Branco - AC, originando progênies de polinização aberta, cujas mudas foram obtidas dos trabalhos realizados por Paiva (1992). A instalação do teste de progênies ocorreu em 6 de dezembro de 1991, seguindo o delineamento de blocos casualizados com 37 progênies (tratamentos) distribuídas em três repetições, de forma desbalanceada. As parcelas experimentais têm a forma linear com, no máximo, 10 plantas, no espaçamento de 5 x 3 metros

As características analisadas foram: vigor, altura de inserção da bifurcação, tipo de caule, tipo de copa, tipo de folha e comprimento dos galhos. Para cada característica estudada foram atribuídas as seguintes notas:

A) Vigor (plantas com perímetro do caule volumoso)

- 1 - planta vigorosa;

- 2 - planta medianamente vigorosa;
- 3 - planta raquítica.

B) Altura de inserção da bifurcação

- 1 - baixa (bifurcação de 1,50m a 2,00m do solo);
- 2 - média (bifurcação de 2,00m a 3,00m do solo);
- 3 - alta (bifurcação acima de 3,0m do solo).

C) Forma do caule

- 1 - caule reto;
- 2 - caule irregular;
- 3 - caule muito irregular.

D) Tipo de copa

- 1 - copa aberta;
- 2 - copa fechada;
- 3 - copa com abertura mediana.

E) Tipo de folha

- 1 - folha lobada;
- 2 - folha lanceolada;

3 - folha lanceolada e folha lobada.

#### F) Comprimento dos galhos

1 - galhos curtos (galhos com até 1,50m);

2 - galhos médios (galhos com 1,50 a 2,00m);

3 - galhos longos (galhos com mais de 2,00m).

A caracterização morfológica foi realizada para cada planta e os resultados apresentados na forma de média de progênies. O comprimento, largura e área foliar foram obtidas de uma folha de cada árvore utilizando-se o medidor de área foliar "ADC AM100", sendo obtida a média para cada progênie. Para tais mensurações foram utilizadas folhas maduras coletadas no terço médio de cada árvore.

As avaliações fenológicas foram realizadas semanalmente. A partir de 7 de julho de 2000, de acordo com as recomendações de Moraes (1982), a saber: A - folhas maduras; B - senescência e desfolhamento natural; C - planta totalmente desfolhada; D - reenfolhamento natural; E - floração e F - frutificação. Os resultados são apresentados em número de plantas em cada fase para cada progênie.

Foram avaliados também os seguintes caracteres quantitativos para as 37 progênies de seringueira:

a) Perímetro do caule (CC) (cm): obtido com fita métrica no caule da árvore a 1,30m solo;

b) Altura de plantas (AP) (m): medida da base do caule até o ápice da planta, utilizando-se um medidor de altura por infravermelho denominado "Vertex";

c) Número de anéis de vasos laticíferos (NA) (unidade): foi realizada a coleta de casca das árvores com o auxílio de um vazador es-

pecífico. De cada árvore foram coletadas três cascas e então mensuradas as suas espessuras. Às cascas foram identificadas, armazenadas em potes plásticos contendo álcool a 70% e levadas à câmara para evitar a evaporação do álcool e secamento das cascas. O número de anéis de vasos laticíferos foi mensurado para cada árvore. As amostras de casca de cada árvore foram incluídas em parafina dando origem a dois cortes, um longitudinal radial e outro transversal, utilizando-se como orientação as estrias do câmbio. Após o resfriamento da parafina, o material foi fixado em taquinhos de madeira, para posteriormente ser fatiado em micrótomo. O micrótomo foi regulado para cortes de 125 micras. Após cortadas, as amostras foram colocadas em álcool 90% por 15 minutos, para que ocorresse desidratação. O excesso de álcool foi retirado com papel absorvente e os cortes colocadas em placa de toque contendo corante Sudan III. Este corante tem afinidade pelas proteínas do látex, colorindo, desta maneira, os vasos laticíferos. Depois de retiradas do corante, as amostras foram mergulhadas brevemente em álcool pum que fosse retirado o excesso de corante, secas com papel absorvente e levadas para a montagem das lâminas com glicerina. Depois de cobertas com lamínulas, as lâminas foram levadas ao microscópio para se realizar a leitura do número de anéis, sendo estas determinações realizadas no Laboratório do Programa Seringueira do Centro de Café e Plantas Tropicais do Instituto Agrônomo em Campinas - SP. Descrições mais detalhadas da técnica e da estrutura dos vasos laticíferos podem ser obtidas no relato de Xiu-Qian (1987) e Gouvêa (1998);

d) Espessura de casca (EC) (mm): foi realizada com auxílio de um paquímetro quando da

coleta de casca para análise do número de anéis de vasos laticíferos.

e) Produção de borracha seca (PB) (g): para se obter uma estimativa de produção de borracha seca, as progênies foram submetidas à sangria, através da abertura do painel a 50 cm do solo, utilizando-se o sistema S/2 d/4, ou seja, corte em meia espiral com sangria efetuada a cada 4 dias. Após a sangria coletava-se o látex que era armazenado em estufa para posterior determinação do peso seco. Os resultados apresentados são relativos ao segundo mês de sangria;

f) Análise do conteúdo foliar de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) (g/Kg): a coleta de folhas obedeceu as recomendações de Trani et al (1983) e as determinações do conteúdo foliar de nutrientes foram realizadas tendo por base as metodologias descritas por Malavolta et al. (1997), sendo feita a digestão sulfúrica das folhas (avaliação do N) e digestão nítrico-perclórica (avaliação de P, K, Ca, Mg e S).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios de vigor, inserção da bifurcação, tipo de caule, tipo de copa, tipo de folhas e comprimento dos galhos para as 37 progênies de seringueira estudadas. Pode-se observar que as progênies 9, 13, 24 e 31 se destacam das demais progênies em relação ao vigor. Sendo esta característica importante para o melhoramento da espécie, estas progênies poderiam ser utilizadas em estudos de melhoramento que visam o vigor das plantas.

As progênies de seringueira com bifurcação alta apresentam uma característica importante: no que concerne a formação de

copa. Assim sendo, os materiais que apresentam lima formação de bifurcação baixa, provavelmente, necessitarão de um bom manejo de podas para a formação de copa, enquanto que aquelas progênies de formação de copa (bifurcação) alta não necessitam de um manejo tão rigoroso para tanto. Outrossim, tais materiais poderiam ser utilizados em estudos de melhoramento para a obtenção de materiais com formação de copa alta.

Em relação à forma do caule, pode-se observar que a maioria das progênies apresentam caule pouco irregular, característica esta importante no que se refere à facilidade de sangria, portanto espera-se que quanto mais reto for o caule maior será a facilidade de sangria.

As características tipo de copa, tipo de folha e comprimento dos galhos tornam-se relevantes do ponto de vista fotossintético. A maior parte das progênies apresenta caule irregular, copa fechada, folhas lanceoladas e galhos médios a longos. Árvores com copa aberta, folhas lanceoladas e galhos longos estão sujeitas a uma maior exposição de raios solares, podendo apresentar melhor atividade fotossintética.

Caracterizações fenológicas detalhadas são apresentadas na tabela 3. Nota-se que o comportamento fenológico apresentado pelas progênies está de acordo com os relatos de Gonçalves et al. (2001). A senescência teve início no período da seca (junho, julho), ocorrendo então o reenfolhamento natural (setembro) e floração (julho, agosto) e finalmente frutificação (outubro, novembro), devendo-se ressaltar que o número de frutos por planta foi baixo.

Na Tabela 4 encontram-se detalhes das médias por progênies e médias gerais para área, largura e comprimento foliares. Verifica-se que as progênies 9, 13, 24 e 31 que fo-

**Tabela 02.** Notas médias de vigor, inserção da bifurcação, forma do caule, tipo de copa, tipo de folhas e comprimento dos galhos em um teste de progênes de seringueira em Selvíria - MS.

Progênes	Vigor	Bifurcação	Caule	Copa	Folhas	Galhos
1	1,61	2,00	2,08	1,75	2,08	2,25
2	2,42	2,08	1,69	1,77	1,77	2,31
3	1,37	2,37	1,63	2,31	1,79	1,84
4	1,67	2,16	1,84	2,00	2,26	2,10
5	1,87	2,31	1,81	1,81	1,87	2,20
6	1,64	2,16	1,96	2,04	1,96	2,00
7	1,58	2,21	1,89	2,00	1,95	2,26
8	1,61	2,23	2,00	2,08	2,08	2,15
9	1,14	2,00	1,43	2,00	1,86	2,86
10	2,36	2,00	2,09	1,64	1,73	1,73
11	1,29	2,12	1,82	1,59	1,70	2,47
12	1,43	2,43	1,86	1,86	2,07	2,43
13	1,18	1,85	1,92	1,54	2,08	2,25
14	2,25	2,00	2,00	2,00	1,82	1,82
15	1,45	2,36	1,91	1,64	2,00	1,90
16	1,24	1,95	1,81	1,76	1,95	2,81
17	1,89	2,53	1,79	1,79	2,00	1,84
18	1,64	2,07	2,00	1,78	1,71	2,14
19	1,78	1,93	2,07	2,07	1,86	2,23
20	1,67	2,33	1,67	2,00	1,00	2,00
21	1,40	2,20	2,00	1,80	2,10	1,90
22	1,44	2,00	1,89	2,22	1,89	2,33
23	2,30	2,00	1,67	1,67	2,33	1,67
24	1,00	1,83	2,17	2,33	2,00	3,00
25	1,33	2,25	1,75	1,92	2,08	2,42
26	1,44	2,11	1,78	1,67	2,00	2,14
27	1,33	2,22	1,89	1,22	2,22	2,41
28	1,25	2,00	1,92	2,00	2,25	2,67
29	1,57	1,86	2,14	1,71	2,14	2,00
30	1,60	2,30	2,00	1,60	1,60	2,20
31	1,00	2,00	1,67	1,17	2,33	3,00
32	1,40	2,30	1,90	1,50	1,60	2,50
33	1,60	2,60	3,00	1,60	1,80	2,00
34	1,33	2,33	1,67	1,33	2,00	2,67
35	1,71	2,57	1,86	2,43	2,00	2,28
36	1,67	2,83	1,83	2,50	1,67	2,00
37	2,00	2,60	1,20	2,00	1,80	1,80
<b>Média</b>	<b>1,58</b>	<b>2,19</b>	<b>1,85</b>	<b>1,84</b>	<b>1,93</b>	<b>2,24</b>
<b>C.V. (%)</b>	<b>39,86</b>	<b>23,24</b>	<b>10,40</b>	<b>41,71</b>	<b>36,43</b>	<b>30,67</b>

ram as que mais se destacaram em relação ao vigor também estão entre aquelas que apresentaram maior área foliar, assim como comprimento e largura média das folhas. Exceção feita à progênie 31, que embora bastante vigorosa, não está entre as progênes com maior área, comprimento e largura foliares, podendo

sugerir uma maior eficiência fotossintética desta progênie.

Boock et al. (1995) e Gonçalves et al. (1998a), estudando 22 progênes de seringueira aos 3 anos de idade, relataram valores de 179,90 cm<sup>2</sup> para área foliar, tal valor é pouco mais que o triplo do valor encontrado no pre-

sente estudo (57,5 cm<sup>2</sup>). Já Moreti et al. (1994) e Gonçalves et al. (1996) citaram uma área foliar de 306,70 cm<sup>2</sup> para clones também aos 3 anos de idade, valor este superior ao relatado anteriormente e ainda 5 vezes maior que o do presente estudo.

Em relação ao comprimento foliar, este apresentou média de 14,71 cm, sendo inferior a obtida por Gonçalves et al. (1998a) que foi de 15,70 cm. Boock et al. (1995) e Gonçalves et al. (1998a) apresentam valores de 6,62 cm para largura foliar em estudo realizado com 22

progênes de seringueira aos 3 anos de idade, valor este novamente maior do que o do presente estudo.

Deve-se ressaltar que todos os estudos com mensurações foliares aqui citados foram realizados com progênes que apresentam algum grau de melhoramento, o que não ocorre com as progênes do presente estudo, pés francos originados a partir de sementes coletadas em uma população natural no estado do Acre.

**Tabela 3.** Número de árvores em cada um dos estágios fenológicos estudados, apresentado pelas 37 progênes de seringueira.

Data da avaliação	A	B	C	D	E	F
07/07/2000	68	24	163	24	142	7
07/08/2000	22	40	52	293	54	8
18/08/2000	10	47	21	265	75	9
25/08/2000	6	23	8	306	77	19
01/09/2000	5	44	4	316	53	11
11/09/2000	4	23	2	348	44	11
15/09/2000	0	5	0	392	24	11
22/09/2000	0	9	0	395	17	11
28/09/2000	4	0	0	409	8	11
09/10/2000	4	0	0	408	9	11
16/10/2000	1	0	0	389	0	35
23/10/2000	4	0	3	364	0	54
30/10/2000	3	0	5	361	0	56
06/11/2000	3	0	4	361	0	56
14/11/2000	2	0	3	361	0	62
22/11/2000	0	0	0	353	1	72

A- folhas maduras; B- senescência e desfolhamento natural; C- planta totalmente desfolhada; D- reenfolhamento natural; E- floração; F- frutificação.

Obs.: número total de árvores avaliadas 421.

**Tabela 04.** Comprimento, largura e área foliares médias de uma folha para as 37 progênies de seringueira estudadas.

Progênie	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Área foliar (cm <sup>2</sup> )
1	13,12	5,07	43,49
2	13,73	6,07	54,26
3	14,14	5,69	52,84
4	5,53	6,37	64,91
5	14,23	5,81	56,05
6	13,29	5,37	46,20
7	14,85	5,49	52,76
8	16,30	6,88	75,31
9	16,06	6,19	63,71
10	14,50	5,95	56,95
11	13,36	5,62	48,40
12	12,82	5,40	46,37
13	15,78	6,91	77,37
14	15,4	5,96	58,75
15	15,39	5,99	59,02
16	13,82	5,33	49,11
17	14,97	6,06	61,42
18	13,53	5,77	50,62
19	14,04	5,75	52,67
20	13,17	5,48	48,28
21	14,68	6,20	57,50
22	15,39	6,02	59,29
23	18,23	6,39	58,57
24	14,45	6,93	65,02
25	15,14	6,04	58,46
26	15,05	5,21	50,89
27	15,69	6,23	64,19
28	13,38	5,40	48,88
29	15,45	6,39	67,04
30	14,44	5,66	52,57
31	13,83	4,93	43,60
32	14,29	5,69	52,68
33	17,03	7,33	84,24
34	15,13	6,15	61,71
35	14,75	6,56	65,68
36	14,46	6,34	61,35
37	15,71	6,82	73,42
<b>Média</b>	<b>14,71</b>	<b>5,96</b>	<b>57,50</b>
<b>C.V. (%)</b>	<b>7,84</b>	<b>9,38</b>	<b>16,54</b>

## CONCLUSÕES

Observou-se que para a análise dos caracteres quantitativos que as progênies 9, 13, 24 e 31 se destacaram das demais progênies em relação ao vigor. Sendo esta característica

importante para o melhoramento da espécie, estas progênies poderiam ser utilizadas em estudos de melhoramento que visam o vigor das plantas.

## REFERÊNCIAS

BOOCK, M. V; GONÇALVES, P. S; BORTOLETTO N; MARTINS, A. L. M. Herdabilidade, variabilidade genética e ganhos genéticos para produção e caracteres morfológicos em progênies jovens de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.5, p. 672-681, 1995.

DEMATTÊ, J. L. I. **Levantamento detalhado dos solos do campus experimental de Ilha Solteira**. Piracicaba. Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 1980, 131p.

GONÇALVES, P. de S.; BATAGLIA, O. C.; ORTOLANI, A. A.; FONSECA, S. F. **Manual de heveicultura para o Estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 2001. 78p. (Série Tecnologia APTA, Boletim Técnico IAC, 189).

GONÇALVES, P. S; BORTOLETTO, N; MARTINS, A. L.M; SANTOS, W. R; BIDÓIA, M. A. P. Relação produção/caracteres morfológicos em progênies de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n. 7, p. 1085-1095, 1998.

GONÇALVES, P. S; MARTINS, A. L.M; BORTOLETTO, N; TANZINI, M. R. Estimates of genetic parameters and correlations of juvenile characters based on open pollinated progênies of Hevea. **Revista Brasileira de Genética**, v. 19, n.1, p. 105-111, 1996.

GOUVÊA, L. R. L. **Relatório Final de estágio realizado no Programa Seringueira do Centro de Café e Plantas Tropicais do Instituto Agrônomo**. Campinas: IAC, 1998. 28p (monografia).

HERNANDEZ, F.B.T.; LEMOS FILHO, M.A.F.; BUZZETTI, S. **Software HIDRISA e o balanço hídrico de Ilha Solteira**. Ilha Solteira: UNESP.1995. 45p. (Série Irrigação,1).

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C. & OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das**  
Cultura Agrônoma - V. 20, N. 01, 2011

**plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba, POTAFOS, 1997. 319p.

MORAES, V. H. F. **Sugestões para uniformização da metodologia de estudo da fenologia foliar de seringueira**. Manaus, EMBRAPA – CNPSD, 1982. 14p

MORETI, D; GONÇALVES, P. S; GORGULHO, E. P; MARTINS, A. L M; BORTOLETTO N. Estimativas de parâmetros genéticos e ganhos esperados com a seleção de caracteres juvenis em progênies de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.7, p. 1099-1109, 1994.

PAIVA J. R. **Variabilidade enzimática em populações naturais de seringueira (Hevea brasiliensis (Willd. Ex ADR. De Juss) Muell. Arj.)**. Piracicaba, 1992, 145p. Tese (Doutor em Agronomia- Área de concentração em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura ‘Luiz de Queiroz’, Universidade de São Paulo.

TRANI, P.E.; HIROCE, R. & BATAGLIA, O.G. **Análise foliar: Amostragem e interpretação**. Campinas, Fundação Cargil, 1983. 18p.

XIU-QUIAN, Z. The significance of the structure of laticifer with relation to the exudation of latex in Hevea brasiliensis. **Journal of Natural Rubber Research**, v.2, n.2, p. 94-98, 1987.

