

EFEITO DA FREQUÊNCIA DE SANGRIA E ESTIMULAÇÃO NO DESEMPENHO PRODUTIVO E ECONÔMICO DE CLONES DE SERINGUEIRA¹

PAULO DE SOUZA GONÇALVES², SÉRGIO RICARDO DE SOUZA³, AFONSO PEDRO BRIOSCHI⁴, ADONIAS DE CASTRO VIRGENS FILHO⁵, ANDRÉ MAY⁶ e RICARDO SANCHES CAPELALARCON⁷

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo e os aspectos econômicos de dez clones de seringueira [*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Dr. de Juss.) Muell. Arg.] em diferentes frequências de sangria e com estimulação à base de ethefon. O experimento foi instalado na Fazenda Indiana, no município de Indiana, SP, sob o delineamento de blocos ao acaso com parcelas subdivididas. Os tratamentos principais foram os clones GT 1, RRIM 701, RRIM 600, PB 235, PR 261, PB 252, Fx 4098, Fx 2261, Fx 3864 e IAN 873, submetidos a três sistemas de sangria: 1/2S d/2 6d/7 (testemunha), 1/2S d/4 6d/7.10m/y. ET 5,0% Ba 10y e 1/2S d/6 6d/7.10m/y. ET 5,0% Ba 10y. As variáveis estudadas foram: perímetro do caule, produção, secamento do painel e os aspectos econômicos. Os resultados mostraram superioridade no sistema 1/2S d/2 6d/7 na maioria dos clones, exceto o GT 1 e o PB 235, que no sistema 1/2S d/4 ET 5,0% apresentaram ganhos líquidos de 12,0% e 54,0%, respectivamente, acima do obtido no sistema testemunha. Somente os clones Fx 3864 e PB 235 apresentaram ganhos líquidos de 18,0% e 28,0% no sistema 1/2S d/6 ET 5% superiores em relação ao obtido no sistema testemunha. A maior porcentagem de secamento do painel foi observada no clone PB 235 no sistema 1/2S d/4 ET 5,0%.

Termos para indexação: *Hevea*, látex, borracha, secamento do painel, análise econômica.

EFFECT OF TAPPING FREQUENCY AND STIMULATION ON YIELD AND ECONOMIC PERFORMANCE OF RUBBER TREE CLONES

ABSTRACT - The objective of this paper was to evaluate yield of performance and economic aspects of ten clones of rubber tree [*Hevea brasiliensis* (Willd. ex. A.Dr. de Juss.) Muell. Arg.] in different frequencies of tapping and with stimulation with ethefon. The trial was placed at the Indiana farm, in the county of Indiana, SP, Brazil, under a split-plot design. The main treatments were the GT 1, RRIM 701, RRIM 600, PB 235, PR 261, PB 252, Fx 4098, Fx 2261, Fx 3864 and IAN 873 clones submitted to three systems of tapping 1/2S d/2 6d/7 (check), 1/2S d/4 6d/7.10m/y. ET 5.0% Ba 10y and 1/2S d/6 6d/7.10m/y. ET 5.0% Ba 10y. The variables were: girth increment, yield, panel desiccation and economic aspects. Results indicated superiority in the 1/2S d/2 6d/7 system in most of the clones, except for GT 1 and PB 235 clones, that in the 1/2S d/4 ET 5.0% system showed superiority of net gain of 12.0% and 54.0%, respectively, compared with the check tapping system. Only the Fx 3864 and PB 235 clones showed liquid gain of 18.0% and 28.0%, respectively, in the 1/2S d/6 ET 5.0% system, compared with the check. The highest incidence of panel desiccation was observed in the PB 235 clone in the 1/2S d/4 ET 5.0% system.

Index terms: *Hevea*, latex, rubber, brown bast, economic analysis.

¹ Aceito para publicação em 24 de novembro de 1999. Trabalho realizado com recursos da FAPESP.

² Eng. Agrôn., Dr., Embrapa/IAC, Programa Integrado de São Paulo, Programa Seringueira, Centro de Café e Plantas Tropicais, Instituto Agrônomo (IAC), Caixa Postal 28, CEP 13001-970 Campinas, SP. E-mail: paulog@cec.iac.br

³ Eng. Agrôn., Programa Seringueira, Centro de Café e Plantas Tropicais, IAC. Bolsista do CNPq.

⁴ Eng. Agrôn., Escritório de Desenvolvimento Rural de Presidente Prudente, Avenida Coronel Marcondes, 2395, CEP 19100-000 Presidente Prudente, SP.

⁵ Eng. Agrôn., Dr., Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), Caixa Postal 7, CEP 45600-000 Itabuna, BA.

⁶ Eng. Agrôn., Programa Seringueira, Centro de Café e Plantas Tropicais, IAC. Bolsista da FAPESP.

⁷ Eng. Agrôn., Programa Seringueira, Centro de Café e Plantas Tropicais, IAC. Bolsista do CNPq.

INTRODUÇÃO

Um dos principais problemas encontrados na heveicultura do Estado de São Paulo é o alto custo da extração da borracha, que envolve mão-de-obra especializada, necessitando de treinamento por certo tempo para realizar a tarefa de sangria. A sangria da seringueira (*Hevea* spp.) é uma das práticas importantes da cultura, pois determina a vida útil do seringal e sua produtividade, respondendo por, aproximadamente, 60% dos custos totais de borracha produzida (Bernardes et al., 1990). Entre os sistemas de exploração desenvolvidos pela pesquisa, têm merecido destaque os que utilizam baixa frequência de corte, associada à utilização de estimulantes, que além de reduzirem os custos de mão-de-obra proporcionam às árvores condições fisiológicas e propriedades do látex melhores do que as obtidas em árvores submetidas à sangria intensiva (Conduru Neto, 1986).

Houve maior difusão da utilização de substâncias estimulantes nas décadas de 50 e 60, quando Compagnon & Tixier (1950) apresentaram uma gama de hormônios estimulantes da produção, até a utilização com sucesso do ácido 2-cloroetilfosfônico (ethefon). O ethefon interfere no mecanismo de bloqueio do escoamento do látex, com aumento do período de exsudação, resultando em maior produtividade (Boatman, 1966).

Existe variação acentuada no comportamento de cada cultivar, quando submetida a diferentes sistemas de exploração; o material genético também é influenciado pelos fatores ambientais, e isso deve ser considerado na escolha de um sistema de exploração (Bernardes et al., 1990).

Nas últimas décadas, intensificaram-se trabalhos de pesquisa e revisões sobre o efeito de ethefon em diferentes intensidades de sangria, destacando-se entre esses os de Abraham et al. (1971a, 1971b, 1971c), Chow & Tan (1979), Sena-Gomes et al. (1979), Castro & Virgens Filho (1987) e Castro (1990). As variações de oferta e custo de mão-de-obra para a sangria nas várias regiões do mundo são determinantes para a adoção do sistema de exploração.

Segundo Conduru Neto (1986), a utilização de substâncias estimulantes que permitam o aumento do escoamento do látex por sangria, têm compensa-

do o menor número de cortes nos sistemas de baixa frequência, permitindo atingir os dois fatores básicos de produção, fisiológico e econômico. A redução da quantidade de sangrias diminui o trauma às plantas, aumenta o tempo de regeneração do látex entre duas sangrias e reduz enfermidades fisiológicas, como o secamento do painel. Ainda permitem redução da importante e difícil mão-de-obra especializada do sangrador, com aumento da produção por unidade de área, maior rendimento financeiro líquido, e menor consumo de casca, aumentando, assim, o período produtivo das plantas.

O objetivo deste trabalho foi estudar o desempenho e a renda líquida final de dez clones para a região de Presidente Prudente, SP, utilizando-se diferentes sistemas de exploração.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em outubro de 1993, na Fazenda Indiana, no município de Indiana, região de Presidente Prudente, SP, localizada na latitude de 22° 7' S, longitude 51° 16' W e altitude 460 m, em solo Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico, textura arenosa.

A temperatura média anual é de 22,2°C, oscilando entre valores médios mensais de 18,0°C a 24,1°C. A média anual das precipitações pluviais é de 1.370 mm, que se concentram nas estações de primavera e verão (outubro-março). No período mais seco, que vai de abril a setembro, as chuvas totalizam 399 mm. O clima situa-se no limite entre o regime de distribuição tropical para o subtropical.

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com parcelas divididas. Os tratamentos principais foram 10 clones, distribuídos em quatro repetições, com 16 plantas, e cada uma dessas, divididas em três tratamentos secundários, ou seja, sistema de sangria, com quatro plantas, no espaçamento de 7,0 m entre linhas e 3,0 m entre plantas.

Os tratamentos principais foram constituídos dos clones: GT 1, RRIM 701, RRIM 600, PB 235, PR 261, PB 252, Fx 4098, Fx 2261, Fx 3864 e IAN 873, com oito anos de idade.

Os tratamentos secundários, constituídos de três sistemas de sangria, são os seguintes: 1/2S d/2 6d/7.10m/y – sangria em meia espiral (1/2S), realizada em intervalos de dois dias (d/2), e a atividade de sangria foi realizada em seis dias na semana (6d/7) durante 10 meses por ano (10m/y); 1/2S d/4 6d/7.10m/y. ET 5,0%. Ba 10/y – sangria em meia espiral (1/2S), realizada em intervalos de quatro dias (d/4),

com a atividade sendo realizada em seis dias da semana (6d/7), durante 10 meses do ano (10m/y), com estimulação feita com ethefon a 5,0% do ingrediente ativo (ET 5,0%), aplicado por pincelamento em casca raspada abaixo do corte de sangria (Ba), 10 vezes por ano (10/y); 1/2S d/6 6d/7.10m/y. ET 5,0% Ba 10/y – sangria em meia espiral (1/2S), realizada em intervalos de seis dias (d/6), sendo a atividade realizada em seis dias da semana (6d/7), durante 10 meses do ano (10m/y) com estimulação feita com ethefon a 5,0% do ingrediente ativo (ET 5,0%), aplicado por pincelamento em casca raspada abaixo do corte de sangria (Ba), 10 vezes por ano (10/y).

Foram avaliados, anualmente, o vigor expresso pelo perímetro do caule, e a produção de borracha seca.

As mensurações do perímetro do caule na abertura dos painéis de sangria, seguida de mensurações anuais, foram conduzidas a 1,20 m do calo de enxertia, além da coleta de dados de produção por cinco anos consecutivos.

O látex coletado nas tigelas foi coagulado naturalmente, com adição do ácido acético apenas nos dias com ocorrência de chuva após a sangria. A produção foi registrada mediante a coleta mensal dos coágulos, contidos nas tigelas, que pendurados em fios de arame, presos às árvores, foram secados em condições normais de sombra e ventilação, por todo o período anual de avaliação. A massa total de cada parcela foi dividida pelo número total de coágulos, e os resultados, expressos em gramas de borracha seca/corte/árvore. A média geral de cada sistema de sangria, dentro de cada clone em um ano, considerando o período de dois meses de descanso para reenfolhamento, foi expresso em gramas/corte/árvore. A partir desses dados, estimou-se a produção/hectare/ano, para cada clone e sistema de sangria, adotando-se 132 cortes por ano no sistema 1/2S d/2, 72 cortes no sistema 1/2S d/4 e 48 cortes no sistema 1/2S d/6. Na estimação dos dados de produção de borracha, extrapolados para hectare por ano, adotaram-se, nos cálculos, estandes de 240, 340, 380 árvores por hectare no primeiro, segundo e terceiro ano, respectivamente, e 400 árvores por hectare, do quarto ano em diante (Embrapa, 1987).

A fórmula utilizada para conversão da produção média em g/corte/árvore para kg/ha/ano foi:

Produção em kg/ha = (produção média em gramas/corte/árvore x n^o de sangrias/ano x n^o plantas/ha)/1.000.

Realizaram-se análises anuais com média de parcelas de cada avaliação da produção e perímetro do caule. Em seguida foram conduzidas análises conjuntas de cada variável, utilizando-se o delineamento de blocos ao acaso, com parcelas e subparcelas subdivididas no tempo, uma vez

que foram efetuadas medidas sucessivas numa mesma parcela, num certo período de tempo.

A receita foi calculada utilizando-se médias de produção de cinco anos de sangria, multiplicada pelo valor de R\$ 1,35 relativo ao preço por quilograma de borracha seca no mês de fevereiro de 1997.

O salário-base utilizado foi de R\$ 338,36, já incluído 30,14% de encargos sociais, por seringueiro/mês. Considerou-se que um seringueiro sangra 800 plantas/dia. O sistema de sangria 1/2S d/2 responde por 1.600 plantas, o d/4, por 3.200 plantas, e o d/6, por 4.800 plantas, ou seja 4 ha, 8 ha e 12 ha, respectivamente.

Foram consideradas parte dos insumos as quantidades de ethefon e ácido acético utilizadas por hectare/ano, de acordo com cada sistema de sangria e os materiais agrícolas, tigelas, bicas, arame, faca-de-sangria, e esmeril, para reposição durante o ano, no caso de algum dano.

A receita líquida correspondeu à diferença entre a receita bruta e o custo total. O ganho líquido entre o sistema de sangria de cada clone, em relação à testemunha, foi expresso em porcentagem.

O levantamento do secamento de painel foi realizado na mesma época da leitura do perímetro do caule e da pesagem da borracha. Os painéis secos foram avaliados em cada sistema de sangria, em cada clone, e calculada a porcentagem de painéis secos de acordo com o número de plantas de cada sistema de sangria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os valores dos quadrados médios da análise de variância do perímetro do caule de cinco anos, subseqüentes da sangria. Foram detectadas diferenças significativas a 1% de probabilidade entre clones, e de 5% e 1% de probabilidade entre sistemas de sangria em diferentes anos, o que indica a existência de variabilidade ao longo dos anos quanto a essas fontes de variação. As interações clones x sistemas de sangria mostraram-se não-significativas nos primeiros quatro anos. A precisão experimental foi boa, considerando-se que os valores dos coeficientes de variação, tanto em relação a clones quanto em relação a sistema de sangria, estão dentro dos limites observados na cultura da seringueira.

A Tabela 2 mostra o perímetro médio anual do caule relativo aos cinco anos de avaliação, além do perímetro médio na abertura dos painéis. Essa variável é considerada de grande importância, considerando-se que o crescimento dos clones na fase de

sangria primordial para manutenção da constância da produção, e que por sua vez, contribuirá para a redução de quebra de árvores pelo vento. Segundo Abraham & Taylor (1967), a sangria influi bastante na redução do crescimento anual do caule de um clone, porém existem clones com alto potencial de produção, que mantêm crescimento constante durante a fase de sangria. Nessa fase, há uma alteração na relação fonte:dreno, e as reservas de carboidratos são usadas para regeneração do látex, reduzindo o crescimento do caule da árvore (Wycherley, 1976; Castro & Virgens Filho, 1987; Castro, 1990).

Os clones que apresentaram maiores incrementos médios anuais do caule nos sistemas 1/2S d/2, 1/2S d/4 e 1/2S d/6, considerando-se a diferença entre o perímetro do caule da abertura e o quinto ano de sangria, foram RRIM 600 e PB 252, com valores de 15,04 cm, 10,81 cm e 10,60 cm; 12,75 cm, 13,43 cm e 16,56 cm, respectivamente.

Os valores dos quadrados médios anuais da análise de variância, médias e coeficientes de variação experimental relativos à produção em gramas/sangria/árvore dos 10 clones em estudo, encontram-se na Tabela 3. Foram detectadas diferenças significativas a 1% de probabilidade entre clones, em todos os anos estudados, o que indica a existência de variabilidade entre eles. Exceto no segundo ano, os sistemas de sangria mostraram-se significativos, e os efeitos de interação clones x sistemas de sangria mos-

traram-se significativos a 5% e 1% de probabilidade no primeiro ano e demais anos de avaliação, respectivamente. Essas interações incluem dois componentes da interação, ou seja, o decorrente da diferença na variabilidade entre clones, e o da falta de correlação entre clones de um sistema de sangria. A precisão experimental da produção foi boa, considerando-se que os coeficientes de variação, tanto no tocante a clones quanto ao sistema de sangria, estão dentro dos limites observados na cultura da seringueira.

Os resultados das análises conjuntas das médias de produção de borracha seca em gramas por sangria por árvore e perímetro anual do caule em centímetro encontram-se na Tabela 4. Do mesmo modo que as análises individuais, os coeficientes de variação experimental encontram-se dentro dos limites obtidos em outros experimentos, nesse tipo de experimentação. Os sistemas de sangria diferiram entre si, a 1% de probabilidade, em todos os anos de avaliação. As interações sistemas de sangria x clones e sistemas de sangria x anos foram significativas a 1% de probabilidade. O desdobramento da interação sistemas de sangria x clones quanto à variável produção evidenciam que esta foi determinada pelo comportamento do clone Fx 2261. Esse clone, nos cinco anos de sangria, apresentou comportamento diferenciado em relação aos demais, nos diferentes sistemas de sangria. Houve efeito significativo entre

TABELA 1. Quadrados médios da análise de variância do perímetro do caule de cinco anos de sangria referentes a 10 clones de seringueira do experimento de sangria, estabelecido no município de Indiana, SP.

Fontes de variação	G.L.	Sangrias anuais				
		1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano
Blocos	3	2,23 ^{ns}	2,73 ^{ns}	7,84 ^{ns}	9,42 ^{ns}	1,83 ^{ns}
Clones	9	50,64 ^{**}	56,12 ^{**}	62,16 ^{**}	67,76 ^{**}	140,98 ^{**}
Resíduo (A)	27	6,29	7,81	7,57	7,05	8,21
Sistemas de sangria	2	27,51 [*]	53,11 ^{**}	75,45 ^{**}	71,39 ^{**}	66,73 ^{**}
Clones x sistemas de sangria	18	10,13 ^{ns}	12,37 ^{ns}	14,87 ^{ns}	19,97 ^{ns}	23,70 ^{**}
Resíduo (B)	60	9,22	10,09	10,56	11,75	8,83
Média geral (cm)		55,16	57,82	60,29	62,17	65,97
CV % (A)		2,62	2,79	2,64	2,47	2,51
CV % (B)		5,50	5,49	5,39	5,51	4,51

^{ns}, * e ** Não-significativo e significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

TABELA 2. Perímetros médios anuais do caule, referentes aos 10 clones de seringueira submetidos a diferentes sistema de sangria, no município de Indiana, SP¹.

Clones	Abertura do painel			Perímetro médio anual do caule (cm) após a sangria														
	1/2S d/2	1/2S d/4	1/2S d/6	1º ano			2º ano			3º ano			4º ano			5º ano		
				1/2S d/2	1/2S d/4	1/2S d/6	1/2S d/2	1/2S d/4	1/2S d/6	1/2S d/2	1/2S d/4	1/2S d/6	1/2S d/2	1/2S d/4	1/2S d/6	1/2S d/2	1/2S d/4	1/2S d/6
GT 1	55,81 (±4,37)	55,31 (±4,27)	54,38 (±5,03)	58,06 (±4,61)	55,69 (±4,35)	55,98 (±4,93)	60,94 (±4,51)	57,63 (±4,40)	59,13 (±5,04)	63,41 (±4,71)	59,19 (±4,23)	62,10 (±5,09)	64,84 (±4,79)	62,07 (±4,34)	63,31 (±6,22)	69,91 (+4,38)	65,75 (±4,78)	67,09 (±6,22)
RRIM 701	54,48 (±4,88)	51,42 (±4,23)	52,65 (±3,65)	56,13 (±5,32)	52,56 (±4,39)	54,31 (±3,91)	58,27 (±5,90)	53,96 (±4,67)	56,88 (±4,27)	60,69 (±6,08)	56,22 (±5,44)	58,80 (±4,74)	64,32 (±7,09)	57,91 (±6,01)	61,82 (±4,92)	65,51 (±7,32)	61,88 (±6,54)	64,25 (±4,02)
PB 235	55,69 (±6,26)	56,08 (±6,22)	52,94 (±4,45)	56,50 (±5,83)	56,81 (±6,36)	53,81 (±4,76)	60,38 (±5,82)	59,63 (±7,22)	56,25 (±5,35)	63,38 (±6,75)	61,36 (±7,27)	58,82 (±5,37)	65,54 (±6,68)	63,50 (±7,49)	61,30 (±6,12)	68,66 (±7,19)	68,55 (+7,11)	63,27 (±6,67)
PR 261	51,73 (+4,00)	51,56 (+2,70)	52,92 (+4,18)	53,06 (+4,13)	52,92 (+2,49)	55,15 (+4,23)	55,17 (+4,36)	55,35 (+3,37)	58,25 (+5,04)	57,38 (+4,85)	57,04 (+4,05)	60,35 (+5,18)	58,36 (+5,57)	57,89 (+4,46)	60,10 (+6,02)	61,68 (+5,52)	60,75 (+5,48)	64,36 (+5,21)
PB 252	59,38 (+3,95)	60,88 (+9,61)	57,00 (+5,65)	60,25 (+4,34)	61,25 (+8,47)	58,38 (+6,09)	65,00 (+4,31)	63,13 (+9,52)	61,13 (+5,95)	67,44 (+3,83)	65,50 (+10,31)	64,25 (+6,16)	70,06 (+4,46)	68,56 (+11,69)	65,00 (+5,90)	72,13 (+3,53)	74,31 (+12,20)	73,56 (+4,60)
Fx 4098	53,00 (±4,77)	53,13 (±3,14)	51,38 (±4,87)	54,58 (±4,91)	54,75 (±2,76)	53,25 (±5,50)	57,96 (±5,36)	57,63 (±3,46)	56,63 (±5,80)	59,75 (±5,15)	60,00 (±2,99)	59,06 (±6,76)	61,69 (±6,24)	61,81 (±3,13)	60,19 (±7,67)	66,75 (±4,37)	64,54 (±4,56)	64,13 (±6,97)
Fx 2261	51,79 (±3,75)	51,00 (±4,16)	50,33 (±3,30)	54,90 (±4,09)	53,17 (±4,83)	53,25 (±3,98)	57,36 (±3,77)	54,83 (±4,95)	55,04 (±4,03)	60,22 (±4,40)	57,36 (±5,31)	58,02 (±4,13)	62,27 (±4,63)	59,78 (±5,46)	60,71 (±4,00)	65,30 (±5,72)	62,43 (±5,43)	62,68 (±4,01)
Fx 3864	54,85 (±3,97)	53,17 (±6,74)	51,86 (±6,46)	56,54 (±4,04)	54,08 (±7,37)	52,96 (±6,70)	59,86 (±4,44)	57,17 (±8,07)	56,77 (±7,56)	64,09 (±4,68)	60,21 (±9,41)	59,54 (±7,81)	65,34 (±4,86)	61,67 (±9,20)	60,73 (±8,99)	67,13 (±5,97)	66,44 (±10,56)	63,78 (±8,80)
IAN 873	51,54 (+4,71)	51,10 (+5,12)	54,48 (+5,98)	53,33 (+4,40)	53,19 (+4,88)	56,58 (+5,82)	56,65 (+4,45)	54,54 (+6,24)	59,31 (+6,84)	58,31 (+5,15)	56,75 (+6,14)	61,90 (+6,99)	60,07 (+5,16)	57,69 (+7,55)	64,94 (+7,70)	63,31 (+4,89)	61,63 (+7,97)	67,03 (+8,33)
RRIM 600	55,50 (±4,13)	53,54 (±5,73)	49,67 (±3,85)	57,04 (±4,20)	54,27 (±5,55)	50,67 (±3,50)	59,87 (±4,59)	56,65 (±5,94)	53,25 (±3,19)	63,11 (±5,27)	59,21 (±6,80)	55,44 (±4,42)	64,40 (±5,67)	60,51 (±8,13)	57,36 (±4,40)	70,54 (±5,08)	64,35 (±7,61)	60,27 (±5,27)

¹ 1/2S d/2; 1/2S d/4 e 1/2S d/6: sangrias em meia espiral realizadas em intervalos de dois, quatro e seis dias, respectivamente; valores entre parênteses referem-se ao desvio-padrão.

anos e da interação clones x anos em ambas as variáveis. A interação tripla clones x sistemas de sangria x anos, por ser de interesse primário neste estudo, foi desdobrada na Tabela 5, com o objetivo de mostrar os dados quantitativos de produção de borracha. Nela são apresentadas estimativas de produção anual de borracha seca e produção de borracha seca por árvore por sangria. Considerando a média de cinco anos de sangria no sistema 1/2S d/2, obser-

vou-se que o PB 252 foi o clone mais produtivo, com média de 57,91 g/árvore/sangria e 2.802 kg/ha/ano de borracha seca, 34,0% superior à testemunha RRIM 600, que apresentou 43,31 g/árvore/sangria e 2.079 kg/ha/ano. Esse clone, também considerado o melhor em produção na Malásia, apresenta uma média de 33,80 g/árvore/sangria de borracha seca em seis anos de avaliação, produção quase semelhante à do RRIM 600, com 33,50 g/árvore/sangria (Ong &

TABELA 3. Quadrados médios da análise de variância referentes às médias de produção de borracha seca de cinco anos, expressa em gramas/corte/árvore dos 10 clones de seringueira, no município de Indiana, SP.

Fontes de variação	G.L.	Quadrados médios				
		1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano
Blocos	3	210,65 ^{ns}	35,79 ^{ns}	24,05 ^{ns}	33,20 ^{ns}	17,41 ^{ns}
Clones	9	4674,47**	3583,41**	1705,05**	723,15**	1057,16**
Resíduo (A)	27	231,58	74,39	48,58	24,85	24,95
Sistemas de sangria	2	3983,62**	127,47 ^{ns}	1168,15**	2611,46**	1196,25**
Clones x sistemas de sangria	18	234,64*	274,72**	198,17**	48,52**	66,22**
Resíduo (B)	60	88,93	52,90	26,02	18,85	22,95
Média geral		48,32	44,26	42,75	30,57	30,99
CV % (A)		18,18	11,25	9,41	9,42	9,31
CV % (B)		19,52	16,43	11,93	14,20	15,46

^{ns}, * e ** Não-significativo e significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

TABELA 4. Quadrados médios da análise conjunta dos dados de produção de borracha seca e do perímetro do caule, de cinco anos de avaliação de 10 clones de seringueira sob três diferentes sistemas de sangria, no município de Indiana, SP.

Fontes de variação	G.L.	Produção de borracha seca	G.L.	Perímetro do caule
		(g/árvore/sangria)		(cm)
Blocos	3	23,54 ^{ns}	3	13,60 ^{ns}
Clones (A)	9	9063,58**	9	415,05**
Resíduo (A)	27	95,24	27	32,82
Sistemas de sangria (B)	2	5956,38**	2	284,20**
A x B	18	454,65**	18	81,33 ^{ns}
Resíduo (B)	60	52,83	60	47,47
Ano (C)	4	7766,60**	5	2519,77**
A x C	36	713,75**	45	5,12**
B x C	8	767,95**	10	6,97**
A x B x C	72	104,35*	90	1,72 ^{ns}
Resíduo (C)	360	50,29	450	2,15
Média geral		39,29		59,17
CV % (A)		6,41		2,28
CV % (B)		8,27		4,75
CV % (C)		18,05		2,48

^{ns}, * e ** Não-significativo e significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente pelo teste F.

TABELA 5. Médias de produção anual de borracha seca (kg/ha/ano) referentes a cinco anos de sangria de 10 clones de seringueira, sob diferentes sistemas de sangria, no município de Indiana, SP¹.

Clones	½S d/2 (test)						½S d/4 + ET 5%						½S d/6 +ET 5%					
	1º	2º	3º	4º	5º	Média	1º	2º	3º	4º	5º	Média	1º	2º	3º	4º	5º	Média
GT 1	727 (22,95)	1.067 (23,77)	1.862 (37,14)	2.151 (40,73)	2.176 (41,20)	1.597cd (33,16)	753 (43,55)	1.063 (43,41)	1.616 (59,08)	1.412 (49,03)	1.510 (52,45)	1.271ab (49,50)	473 (41,05)	671 (41,13)	1.068 (58,56)	1.156 (60,21)	1.305 (67,94)	935bc (53,78)
RRIM 701	821 (25,91)	908 (20,24)	1.886 (37,60)	2.307 (43,69)	2.089 (39,56)	1.602cd (33,40)	621 (35,95)	890 (36,35)	1.203 (43,98)	951 (33,02)	1.065 (36,98)	946d (37,26)	488 (42,34)	558 (36,03)	716 (39,25)	480 (25,00)	951 (49,54)	639de (38,43)
Fx 4098	663 (20,94)	678 (15,10)	1.334 (26,59)	1.582 (29,95)	1.183 (22,42)	1.088f (23,00)	417 (24,16)	702 (28,67)	985 (36,01)	1.038 (36,06)	861 (29,88)	801ef (23,74)	260 (22,54)	454 (27,81)	737 (40,39)	514 (26,78)	856 (44,57)	564e (32,42)
Fx 2261	246 (7,77)	418 (9,32)	861 (17,16)	654 (12,39)	888 (16,82)	613g (12,69)	281 (16,25)	534 (21,83)	802 (29,30)	462 (16,03)	557 (19,35)	527g (20,55)	165 (14,35)	290 (17,75)	370 (20,30)	271 (14,14)	520 (27,11)	323f (18,73)
PB 235	1.071 (33,82)	1.097 (24,44)	2.110 (42,06)	2.146 (40,65)	2.782 (52,69)	1.841bc (38,73)	691 (39,98)	1.060 (43,28)	1.342 (49,05)	738 (25,64)	1.477 (51,29)	1.062de (41,85)	462 (40,10)	528 (32,32)	525 (28,78)	414 (21,58)	1.106 (57,58)	607de (36,07)
Fx 3864	509 (16,08)	876 (19,52)	1.508 (30,05)	2.755 (40,25)	1.738 (32,91)	1.477de (27,76)	540 (31,25)	790 (32,28)	1.111 (40,62)	1.383 (48,01)	1.007 (34,97)	858cd (37,43)	345 (29,96)	482 (29,56)	648 (35,53)	1.016 (52,91)	1.096 (57,11)	717d (41,01)
IAN 873	834 (26,33)	1.133 (25,24)	2.038 (40,63)	2.125 (40,25)	1.832 (34,70)	1.592cd (33,43)	617 (35,17)	1.071 (43,76)	1.557 (56,92)	1.221 (42,39)	1.097 (38,10)	1.113bc (43,27)	482 (41,83)	820 (50,24)	1.222 (66,99)	1.109 (57,78)	1.307 (68,07)	988b (56,98)
PR 261	588 (18,56)	793 (17,67)	1.416 (28,24)	1.967 (37,25)	1.314 (24,89)	1.216ef (25,32)	396 (22,89)	598 (24,44)	917 (33,53)	735 (25,54)	679 (23,59)	665fg (26,00)	346 (30,05)	443 (27,12)	749 (41,04)	966 (50,30)	956 (49,81)	692d (39,66)
PB 252	1.362 (42,99)	1.179 (26,27)	3.007 (59,96)	3.767 (71,35)	4.697 (88,97)	2.802a (57,91)	676 (39,12)	1.030 (42,06)	1.750 (63,98)	1.765 (61,31)	1.801 (62,55)	1.401a (53,80)	553 (47,98)	661 (40,49)	876 (48,04)	1.580 (82,30)	2.188 (113,95)	1.172a (66,55)
RRIM 600	996 (31,45)	1.425 (31,75)	2.528 (50,41)	2.900 (54,73)	2.545 (48,21)	2.079b (43,31)	717 (41,51)	1.157 (47,25)	1.741 (63,63)	1.364 (47,35)	1.396 (48,47)	1.275b (49,64)	474 (41,18)	619 (37,91)	1.006 (55,16)	1.067 (55,61)	1.106 (57,59)	854c (49,49)

¹ Valores entre parênteses referem-se aos dados em gramas/árvore/sangria; no cálculo de produção anual em kg/ha/ano, foram consideradas 132 sangrias/ano no sistema ½S d/2; 72 sangria/ano no sistema ½S d/4 ET 5%; 48 sangrias/ano no sistema ½S d/6 ET 5%; foram também considerados estandes de 240 árvores/ha no 1º, 340 árvores/ha no 2º, 380 árvores/ha no 3º e 400 árvores/ha no 4º e 5º anos.

Khoo, 1981). Nas condições de Presidente Prudente, além de bom vigor, apresentou produção média nos cinco anos de avaliação, quase duas vezes superiores à da Malásia, utilizando-se o mesmo sistema de sangria. Comparando-se o sistema 1/2S d/2 e o sistema de sangria 1/2S d/4 com o uso de 5,0% de estimulante, com exceção dos clones Fx 4098 e PB 252, houve aumento na produção de borracha dos clones em g/árvore/sangria. No sistema 1/2S d/4, entretanto, o clone PB 252 foi o único a apresentar superioridade de 8,0% sobre a testemunha RRIM 600, com produção de 53,80 g de borracha seca por árvore por sangria, ou seja, 1.401 kg/ha/ano de borracha seca. Considerado um clone de produção inferior ao RRIM 600, o clone GT 1 mostrou boa resposta a esse sistema de sangria, com produção semelhante à do RRIM 600.

No sistema de sangria 1/2S d/6, também com o uso de estimulantes, em alguns clones houve redução da produção, em comparação com os outros dois sistemas. Nesse sistema, os clones que mais produziram foram o PB 252, o IAN 873 e o GT 1, superiores ao RRIM 600 em 37,0%, 16,0% e 9,0 %, respectivamente.

Os dados obtidos em relação ao secamento do painel (Tabela 6) mostraram incidência de 31,0%, 60,0% e 19,0% no PB 235, nos sistemas 1/2S d/2, 1/2S d/4 ET 5% e 1/2S d/6 ET 5%, respectivamente, em relação ao número de plantas sangradas. De maneira semelhante Eschbach (1986), na Malásia, observou que a porcentagem de árvores secas foi

maior na frequência d/3 do que na d/4. Resultados obtidos por Gonçalves et al. (1993) mostraram que a incidência do secamento do painel do clone PB 235 chegou a 20%, com maior incidência após o terceiro ano de sangria, utilizando-se o sistema 1/2S d/4 com estimulação de ET a 2,5% na região de Tabapuã, SP. É importante enfatizar que o secamento do painel é uma enfermidade fisiológica de seringueiras em regime de sangria, e que aumenta em alguns clones com a intensidade de exploração (Sharpes & Lambourne, 1924; Bealing & Chua, 1972). Em ensaio conduzido na Costa do Marfim, pelo Institut de Recherche sur le Caoutchouc (1984), as produções dos tratamentos com estimulação a 10% de ingrediente ativo foram inferiores à dos demais tratamentos, acompanhada de porcentagem elevada (55%) de secamento do painel. Dados divulgados pelo Institut de Recherche sur le Caoutchouc (1985) revelam aumento da incidência de secamento do painel com aumento da concentração de estimulante e com aumento da frequência de aplicação.

A análise econômica dos diferentes sistemas de sangria dos 10 clones de seringueira, com base nos cinco anos de produção encontra-se na Tabela 7. Nela observa-se que o ganho líquido de alguns clones, tais como GT 1 e PB 235 nos sistemas 1/2S d/4 ET 5,0%, foram superiores em 12,0% e 54,0%, respectivamente, em relação ao sistema 1/2S d/2 (testemunha). Essa diferença no ganho líquido pode ser devida às 10 aplicações de ethefon a 5,0% ao longo do ano. Apesar do ganho líquido apresentado no

TABELA 6. Incidência de secamento do painel de 10 clones de seringueira em cinco anos de avaliação de diferentes sistemas de sangria, no município de Indiana, SP.

Clones	1/2S d/2			1/2S d/4 ET 5%			1/2S d/6 ET 5%		
	Nº total de plantas sangradas	Total de plantas secas	Porcentagens de secamento do painel	Nº total de plantas sangradas	Total de plantas secas	Porcentagens de secamento do painel	Nº total de plantas sangradas	Total de plantas secas	Porcentagens de secamento do painel
GT 1	16	-	-	16	-	-	16	-	-
RRIM 701	15	-	-	13	-	-	14	-	-
Fx 4098	10	-	-	8	2	25,00	8	-	-
Fx 2261	15	1	6,67	14	-	-	12	-	-
RRIM 600	11	-	-	14	-	-	13	-	-
PB 235	16	5	31,25	15	9	60,00	16	3	18,75
Fx 3864	13	-	-	12	-	-	13	-	-
IAN 873	14	-	-	14	3	21,43	15	-	-
PR 261	14	-	-	13	-	-	15	-	-
PB 252	10	-	-	10	2	20,00	10	2	20,00

clone PB 235 na frequência d/4 em 5,0% de ethefon, a utilização desse sistema torna-se inviável em vista da alta incidência de secamento do painel. Por outro lado, com o clone PB 235 na frequência d/6 com estimulação, o ganho líquido foi 28% superior ao obtido na frequência d/2. Mesmo com ganho líquido inferior em relação à frequência d/4, sugere-se a utilização de frequência d/6, considerando a menor por-

centagem de árvores secas observada no período avaliado (Tabela 6).

O clone PR 261 apresentou receita líquida de R\$ 110,55 no sistema 1/2S d/4; em relação ao sistema 1/2S d/2 (testemunha), obteve as menores médias de produção por hectare/ano e, conseqüentemente, um déficit de R\$ 329,12. Nesse clone, é mais viável economicamente o sistema 1/2S d/4 ET 5,0%. No clone

TABELA 7. Análise econômica de diferentes sistemas de sangria de 10 clones de seringueira, em estudo no município de Indiana, SP, com base na média de produção de borracha seca de cinco anos de avaliação.

Clones	Sistemas de exploração	Produção (kg/ha) ¹	Receita bruta (R\$) ²	Salários (R\$) ³	Insumos (R\$) ⁴	Materiais agrícolas (R\$) ⁵	Custos totais (R\$)	Receita líquida (R\$)	Ganho líquido (%) ⁶
GT 1	1/2S d/2	1.597	2.155,95	1.099,67	32,00	25,00	1.156,67	999,28	100
	1/2S d/4 ET 5%	1.271	1.715,85	549,90	26,00	25,00	600,90	1.114,95	112
	1/2S d/6 ET 5%	935	1.262,25	314,21	22,00	25,00	361,21	901,04	90
RRIM 701	1/2S d/2	1.602	2.162,70	1.099,67	32,00	25,00	1.156,67	1.006,03	100
	1/2S d/4 ET 5%	946	1.277,10	549,90	26,00	25,00	600,90	676,20	67
	1/2S d/6 ET 5%	639	862,65	314,21	22,00	25,00	361,21	501,44	50
PB 235	1/2S d/2	1.088	1.468,80	1.099,67	32,00	25,00	1.156,67	312,13	100
	1/2S d/4 ET 5%	801	1.081,35	549,90	26,00	25,00	600,90	480,45	154
	1/2S d/6 ET 5%	564	761,40	314,21	22,00	25,00	361,21	400,19	128
PR 261	1/2S d/2	613	827,55	1.099,67	32,00	25,00	1.156,67	-329,12	0
	1/2S d/4 ET 5%	527	711,45	549,90	26,00	25,00	600,90	110,55	-
	1/2S d/6 ET 5%	323	436,05	314,21	22,00	25,00	361,21	74,85	-
PB 252	1/2S d/2	1.841	2.485,35	1.099,67	32,00	25,00	1.156,67	1.328,68	100
	1/2S d/4 ET 5%	1.062	1.433,70	549,90	26,00	25,00	600,90	832,80	63
	1/2S d/6 ET 5%	607	819,45	314,21	22,00	25,00	361,21	458,24	34
FX 4098	1/2S d/2	1.477	1.993,95	1.099,67	32,00	25,00	1.156,67	837,28	100
	1/2S d/4 ET 5%	858	1.158,30	549,90	26,00	25,00	600,90	557,40	67
	1/2S d/6 ET 5%	717	967,95	314,21	22,00	25,00	361,21	606,74	72
FX 2261	1/2S d/2	1.592	2.149,20	1.099,67	32,00	25,00	1.156,67	992,53	100
	1/2S d/4 ET 5%	1.113	1.502,55	549,90	26,00	25,00	600,90	901,65	91
	1/2S d/6 ET 5%	988	1.333,80	314,21	22,00	25,00	361,21	972,59	98
FX 3864	1/2S d/2	1.216	1.641,60	1.099,67	32,00	25,00	1.156,67	484,93	100
	1/2S d/4 ET 5%	665	897,75	549,90	26,00	25,00	600,90	296,85	61
	1/2S d/6 ET 5%	692	934,20	314,21	22,00	25,00	361,21	572,99	118
IAN 873	1/2S d/2	2.802	3.782,70	1.099,67	32,00	25,00	1.156,67	1.153,18	100
	1/2S d/4 ET 5%	1.401	1.891,35	549,90	26,00	25,00	600,90	1.109,55	96
	1/2S d/6 ET 5%	1.172	1.582,20	314,21	22,00	25,00	361,21	963,14	84
RRIM 600	1/2S d/2	2.079	2.806,65	1.099,67	32,00	25,00	1.156,67	1.649,98	100
	1/2S d/4 ET 5%	1.275	1.721,25	549,90	26,00	25,00	600,90	1.120,35	68
	1/2S d/6 ET 5%	854	1.152,90	314,21	22,00	25,00	361,21	791,69	48

¹ No cálculo de produção foram consideradas 132 sangrias/ano no sistema 1/2S d/2, 72 sangrias/ano no sistema 1/2S d/4 ET 5% e 48 sangrias/ano no sistema 1/2S d/6 ET 5%; foi também considerado um estande de 400 árvores/ha.

² O produto foi comercializado em forma de borracha seca em fevereiro de 1997 por R\$ 1,35.

³ O salário base de R\$ 338,36, incluído 30,14% de encargos sociais por seringueiro/mês, considerando que um seringueiro no sistema d/2 é responsável por 1.600 plantas; em d/4, por 3.200 plantas e em d/6, por 4.800 plantas.

⁴ Verba destinada para a compra de ácido acético e Ethrel de acordo com a necessidade de cada sistema de sangria; ácido acético a R\$ 8,00 o litro (usado somente no caso de chuva); Ethrel a R\$ 20,00 o litro (foi usado 0,5 L/ha/ano em 10 aplicações).

⁵ Verba para reposição de tigelas, bicas, arame, faca de sangria e esmeril, no caso de dano.

⁶ A percentagem de ganho líquido é em relação a testemunha (1/2S d/2), individual para cada clone.

Fx 3864, o melhor sistema foi o 1/2S d/6 ET 5,0%, que apresentou ganho líquido de 18,0%, comparado à testemunha.

Nos demais clones, o sistema 1/2S d/2 (testemunha) foi superior aos sistemas com uso de estimulação, sugerindo, assim, que neste clone o sistema em alta frequência é economicamente o mais viável.

CONCLUSÕES

1. A produção de borracha seca obtida pelo clone PB 235 no sistema 1/2S d/4 ET 5,0% apresenta a melhor renda líquida em relação ao sistema 1/2S d/2.

2. A alta incidência de secamento do painel no clone PB 235 no sistema de sangria 1/2S d/4 ET 5,0% limita seu uso como o de melhor receita líquida.

3. O uso do estimulante ethefon a 5% no clone GT 1, na frequência d/4, apresenta ganho líquido considerável, sugerindo-se o seu uso em plantios comerciais.

4. Sistemas com frequências de d/4 e d/7, com estimulação com ethefon a 5,0%, não superam a produção de borracha seca por hectare por ano obtida no sistema de baixa frequência.

5. Cada clone manifesta-se de diferentes formas em relação a cada sistema de sangria, obtendo-se diferentes resultados de receita líquida.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAM, P.D.; BLENCOWE, J.W.; CHUA, S.E.; GOMEZ, J.B.; MOIR, G.F.J.; PAKIANATHA, S.W.; SEKHAR, B.C.; SOUTHORN, W.A.; WYCHERLEY, P.R. Novel stimulants procedures in the exploitation of *Hevea*. I. Introductory review. **Rubber Research Institute of Malaysia Journal**, Kuala Lumpur, v.23, n.2, p.85-89, 1971a.
- ABRAHAM, P.D.; BLENCOWE, J.W.; CHUA, S.E.; GOMEZ, J.B.; MOIR, G.F.J.; PAKIANATHA, S.W.; SEKHAR, B.C.; SOUTHORN, W.A.; WYCHERLEY, P.R. Novel stimulants procedures in the exploitation of *Hevea*. II. Pilot trial using (2-chloroethyl)-phosphonic acid (Ethephon) and acetylene with various tapping systems. **Rubber Research Institute of Malaysia Journal**, Kuala Lumpur, v.23, n.2, p.90-113, 1971b.
- ABRAHAM, P.D.; BLENCOWE, J.W.; CHUA, S.E.; GOMEZ, J.B.; MOIR, G.F.J.; PAKIANATHA, S.W.; SEKHAR, B.C.; SOUTHORN, W.A.; WYCHERLEY, P.R. Novel stimulants procedures in the exploitation of *Hevea*. III. Comparison of alternative methods of applying stimulants. **Rubber Research Institute of Malaysia Journal**, Kuala Lumpur, v.23, n.2, p.114-137, 1971c.
- ABRAHAM, P.D.; TAYLER, R.S. Stimulation of latex flow in *Hevea brasiliensis*. **Experimental Agriculture**, Cambridge, Grã-Bretanha, v.3, p.1-12, 1967.
- BEALING, F.J.; CHUA, S.E. Output, composition and metabolic activity of *Hevea* latex in relation to tapping intensity and the onset of brown blast. **Rubber Research Institute of Malaysia Journal**, Kuala Lumpur, v.23, n.3, p.204-231, 1972.
- BERNARDES, N.S.; CASTRO, P.R.C.; MARTINS, A.M. Fatores ligados a escolha do sistema de exploração. In: BERNARDES, M.S. (Ed.). **Sangria da seringueira**. Piracicaba : ESALQ, 1990. p.45-88.
- BOATMAN, S.G. Preliminary physiological studies on promotion latex flow by plant growth regulators. **Rubber Research Institute of Malaysia Journal**, Kuala Lumpur, v.19, n.5, p.243-258, 1966.
- CASTRO, P.R.C. Bases fisiológicas da produção do látex e da estimulação de *Hevea brasiliensis* Muel. Arg. In: BERNARDES, M.S. (Ed.). **Sangria da seringueira**. Piracicaba : ESALQ, 1990. p.1-22.
- CASTRO, P.R.C.; VIRGENS FILHO, A.C. Ecofisiologia da seringueira. In: CASTRO, P.R.C.; FERREIRA, S.O.; YAMADA, T. (Ed.). **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba : Potafos, 1987. p.165-184.
- CHOW, C.S.; TAN, H. Variation in stimulation response in yield of a *Hevea* clone. II. A regression model. **Rubber Research Institute of Malaysia Journal**, Kuala Lumpur, v.27, n.1, p.8-23, 1979.
- COMPAGNON, P.; TIXIER, P. Sur une possibilité d'améliorer la production d'*Hevea brasiliensis* par l'apport d'oligo-éléments. **Revue Générale du Caoutchoucs Plastiques**, Paris, v.27, n.9, p.525-531, 1950.
- CONDURU NETO, J.M.H. Sistema de exploração com frequência reduzida de sangria e uso de estimulantes. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE EXPLORAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE SERIN-

- GAIS DE CULTIVO, 1., 1986, Brasília. **Anais**. Brasília : SUDHEVEA, 1986. p.45-58.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (Manaus, AM). **Melhoramento genético da seringueira**. Manaus : Embrapa -CNPSD, 1987. 23p. (Embrapa-CNPSD. Documentos, 10).
- ESCHBACH, J.M. Weekly tapping of rubber tree: agronomical, physiological and economic aspects. **Journal of Natural Rubber Research**, Kuala Lumpur, v.1, n.4, p.218-233, 1986.
- GONÇALVES, P. de S.; CARDOSO, M.; MENTE, E.M.; MARTINS, A.L.M.; GOTTARDI, M.V.C.; ORTOLANI, A.A. Desempenho preliminar de clones de seringueira na região de São José do Rio Preto, planalto do Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.52, n.2, p.119-130, 1993.
- INSTITUT DE RECHERCHE SUR LE CAOUTCHOUC (Montpelier, França). Exploitation de l' *Hevea*: connaissance de la réaction de l'arbre aux systemes d'exploitation. In : — **Rapport annuel**: 1984. Paris, 1984. p.71-89.
- INSTITUT DE RECHERCHE SUR LE CAOUTCHOUC (Montpelier, França). **Rapport du comité technique**:1985. Paris, 1985. 80p.
- ONG, S.H.; KHOO, S.K. RRIM 600 series trials (second and third selection: twelfth report). **Planters Bulletin**, Kuala Lumpur, n.168, p.89-102, 1981.
- SENA-GOMES, A.R.; MENDES, L.F.; RESNIK, M.E.; LIMA, L.P. Efeito de aplicações de Ethrel e diferentes intensidades de sangria sobre a produção econômica do látex em seringais do sul da Bahia. **Revista Theobroma**, Itabuna, v.9, n.3, p.93-110, 1979.
- SHARPES, A.; LAMBOURNE, J. Field experiments relating to brown blast disease of *Hevea brasiliensis*. **Malaysian Agricultural Journal**, Kuala Lumpur, v.12, p.290-296, 1924.
- WYCHERLEY, P.R. Tapping and partition. **Rubber Research Institute of Malaysia Journal**, Kuala Lumpur, v.24, n.4, p.169-194, 1976.