

# Viabilidade econômica de diferentes sistemas de sangria em clones de seringueira

Juliano Quarteroli Silva<sup>(1)</sup>, Mario Ivo Tavares de Souza<sup>(2)</sup>, Paulo de Souza Gonçalves<sup>(1)</sup>, Adriano Tosoni da Eira Aguiar<sup>(1)</sup>, Lígia Regina Lima Gouvêa<sup>(1)</sup> e Raquel Nakazato Pinotti<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto Agronômico, Programa Seringueira, Caixa Postal 28, CEP 13001-970 Campinas, SP. E-mail: julianoufrj@yahoo.com.br, paulog@iac.sp.gov.br, aguiar@iac.sp.gov.br, lgouvea@iac.sp.gov.br <sup>(2)</sup>Fazenda Santa Gilda, Grupo Rodobéns Agrícola e Pecuária Ltda., Rod. Marechal Rondon, Km 565, CEP 16700-000 Guararapes, SP. E-mail: marioivo@uol.com.br <sup>(3)</sup>Apta Regional Centro Oeste, Av. Rodrigues Alves, nº 40, Horto Florestal, CEP 17030-000 Bauru, SP. E-mail: raquelnakazato@aptaregional.sp.gov.br

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo e os aspectos econômicos de três clones de seringueira [*Hevea brasiliensis* (Willd. ex ADR. de Juss.) Muell. Arg.], sob nove sistemas de sangria. O experimento foi instalado sob delineamento de blocos ao acaso com parcelas subdivididas no tempo. Os tratamentos principais foram os clones PR 255, RRIM 600 e GT 1, submetidos aos seguintes sistemas de sangria: ½S d/3 6d/7.11m/y.ET 2,5% Pa La 8/y; ½S d/3 6d/7.11m/y.ET 5,0% Pa La 8/y; ½S d/4 6d/7.11m/y.ET 2,5% Pa La 8/y; ½S d/4 6d/7.11m/y.ET 5,0% Pa La 8/y; ½S d/5 6d/7.11m/y.ET 2,5% Pa La 8/y; ½S d/5 6d/7.11m/y.ET 5,0% Pa La 8/y; ½S d/7 6d/7.11m/y.ET 2,5% Pa La 8/y; ½S d/7 6d/7.11m/y.ET 5,0% Pa La 8/y e ½S d/2 6d/7.11m/y (testemunha). As variáveis estudadas foram: perímetro do caule, produtividade de borracha seca e secamento do painel. Também foi avaliada a viabilidade econômica dos sistemas de sangria. Observaram-se maior produtividade e rentabilidade dos sistemas ½S d/3.ET 2,5% 8/y para os clones PR 255 e RRIM 600 e ½S d/7.ET 2,5% 8/y para o clone GT 1, comparados com a testemunha. A maior e a menor porcentagem de secamento do painel foram observadas nos sistemas ½S d/3 ET 5,0% 8/y e ½S d/7.ET 5,0% 8/y, respectivamente.

Termos para indexação: *Hevea brasiliensis*, economia, borracha natural, estimulação, secamento do painel.

## Economic viability of different tapping systems in rubber tree clones

Abstract – The objective of this work was to evaluate yield performance and economic aspects of three clones of rubber tree [*Hevea brasiliensis* (Willd. ex ADR. de Juss.) Muell. Arg.], in different tapping systems. The trial was placed under randomized blocks design with split-plot in time. The main treatments were PR 255, RRIM 600 and GT 1 clones submitted to nine systems of tapping: ½S d/3 6d/7.11m/y.ET 2,5% Pa La 8/y; ½S d/3 6d/7.11m/y.ET 5,0% Pa La 8/y; ½S d/4 6d/7.11m/y.ET 2,5% Pa La 8/y; ½S d/4 6d/7.11m/y.ET 5,0% Pa La 8/y; ½S d/5 6d/7.11m/y.ET 2,5% Pa La 8/y; ½S d/5 6d/7.11m/y.ET 5,0% Pa La 8/y; ½S d/7 6d/7.11m/y.ET 2,5% Pa La 8/y; ½S d/7 6d/7.11m/y.ET 5,0% Pa La 8/y and ½S d/2 6d/7.11m/y (check). The variables were: girth increment, dry rubber productivity and brown bast. The economic viability of the tapping systems was also evaluated. Economical benefits in the ½S d/3.ET 2,5% 8/y system for PR 255 and RRIM 600 clones and in the ½S d/7.ET 2,5% 8/y system for GT 1 clone were observed, compared with the check. Highest and smaller incidence of brown bast were observed in the ½S d/3.ET 5,0% 8/y and ½S d/7.ET 5,0% 8/y systems, respectively.

Index terms: *Hevea brasiliensis*, economy, natural rubber, stimulation, brown bast.

## Introdução

A exploração do seringal tem como finalidade a obtenção do látex, sua retirada do seringal e sua conservação, de forma a colocá-lo em condições de ser beneficiado. Segundo Bernardes et al. (2000), a introdução dos clones de seringueira exige uma definição mais específica sobre o sistema de exploração a ser adotado, pois existe variação acentuada no comportamento de cada clone quando submetido a diferentes sistemas de

sangria. Esses autores relatam que existem diferentes respostas de produção e longevidade do seringal que se relacionam com fatores como a idade para iniciar a sangria, esquema de estimulação adotado, utilização ou não de balanceamento do painel de sangria, tamanho e tipo de corte adotado.

A sangria da seringueira é uma das práticas mais importantes da cultura, pois além de ser um fator que determina a vida útil do seringal e a produtividade, responde

por aproximadamente 60% dos custos totais da borracha produzida (Gonçalves et al., 2000).

De acordo com Gonçalves et al. (2000), um dos principais problemas encontrados na heveicultura do Estado de São Paulo é o alto custo da extração de borracha, que envolve mão-de-obra especializada. Em locais onde a disponibilidade de mão-de-obra qualificada é escassa, há tendência de adoção de sistemas de exploração com frequência de sangria reduzida, tendo em vista a otimização dos serviços desses trabalhadores, obtendo-se, assim, aumento da produtividade e, conseqüentemente, maior rendimento financeiro líquido.

Outro problema nos sistemas de exploração comercial da seringueira é a ocorrência de seca do painel ("brown bast") em árvores em sangria. Este é um distúrbio fisiológico encontrado nas plantações, e ocorre na fase de sangria com o bloqueio do fluxo de látex contido no interior da casca do caule; algumas árvores cessam a produção em certas partes ou mesmo na totalidade da casca. Esse distúrbio pode ser causado pela adoção de sistemas de exploração com alta frequência de sangria e altas concentrações de estimulante (Gonçalves et al., 2001). Se o número de plantas com secamento ou a média de porcentagem seca dos painéis aumentar, o sistema de sangria deve ser modificado pelo aumento no intervalo entre sangrias e pela redução ou supressão de estimulação (Bernardes et al., 1995).

Segundo Conduru Neto (1986), a utilização de substâncias estimulantes que permitem o aumento do escoamento do látex após a sangria tem compensado o menor número de cortes adotados nos sistemas de baixa frequência, atingindo os dois fatores básicos de produção: fisiológico e econômico. Atualmente, a estimulação é uma prática que vem sendo utilizada com frequência nos seringais.

Nos últimos anos, vários trabalhos de pesquisa foram desenvolvidos sobre o desempenho de clones de seringueira submetidos a diferentes sistemas de sangria, destacando-se entre esses os de Gonçalves et al. (2000), Pereira et al. (2001) e Ferreira et al. (2002).

Este trabalho teve como objetivo identificar o melhor sistema de exploração do látex, para cada um dos três clones de seringueira na região oeste do Estado de São

Paulo, em termos de rentabilidade e de aspectos fisiológicos.

## Material e Métodos

O experimento foi instalado na Fazenda Santa Gilda, do grupo Rodobéns Agrícola e Pecuária Ltda., no Município de Guararapes, região oeste do Estado de São Paulo, no espaçamento 8,0x2,5 m (500 árvores ha<sup>-1</sup>), a 21°20'S e 50°50'W e altitude 560 m, em Argissolo Vermelho eutrófico, arênico, profundo e bem drenado (Prado, 2003). Todos os tratamentos culturais ministrados ao experimento seguiram as recomendações técnicas para a cultura no Estado de São Paulo (Gonçalves et al., 2001).

Foi adotado o delineamento em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições, de acordo com Steel & Torrie (1980). A análise de variância foi realizada com o auxílio do SISVAR (Ferreira, 2003).

Os tratamentos principais foram os clones PR 255, RRIM 600 e GT 1, cada um alocado em parcelas de 0,25 ha em cada repetição. Os tratamentos secundários foram os sistemas de sangria: 1/2S d/2 6d/7 11m/y (testemunha) – sangria em meia espiral (1/2S), realizada em intervalos de dois dias (d/2), com descanso aos domingos (6d/7), sangrando 11 meses por ano (11m/y); 1/2S d/3 6d/7.11m/y.ET 2,5% Pa La 8/y – sangria em meia espiral (1/2S), realizada em intervalos de três dias (d/3), com descanso aos domingos (6d/7), sangrando 11 meses por ano (11m/y), estimulado com ethephon a 2,5% (ET 2,5%) aplicado no painel (Pa) sobre a canaleta com cernambi (La), oito vezes por ano (8/y); 1/2S d/3 6d/7.11m/y.ET 5% Pa La 8/y – sangria em meia espiral (1/2S), realizada em intervalos de três dias (d/3), com descanso aos domingos (6d/7), sangrando 11 meses por ano (11m/y), estimulado com ethephon a 5% (ET 5%) aplicado no painel (Pa) sobre a canaleta com cernambi (La), oito vezes por ano (8/y); 1/2S d/4 6d/7.11m/y.ET 2,5% Pa La 8/y – sangria em meia espiral (1/2S), realizada em intervalos de quatro dias (d/4), com descanso aos domingos (6d/7), sangrando 11 meses por ano (11m/y), estimulado com ethephon a 2,5% (ET 2,5%) aplicado no painel (Pa) sobre a canaleta com cernambi (La), oito vezes por ano (8/y); 1/2S d/4 6d/7.11m/y.ET 5,0% Pa La 8/y – sangria em meia espiral (1/2S), realizada em intervalos de quatro dias (d/4) com

descanso aos domingos (6d/7), sangrando 11 meses por ano (11m/y), com estimulação feita com ethephon a 5% (ET 5%), aplicado no painel (Pa) sobre a canaleta com cernambi (La), oito vezes por ano (8/y);  $\frac{1}{2}S$  d/5 6d/7.11m/y.ET 2,5% Pa La 8/y – sangria em meia espiral ( $\frac{1}{2}S$ ), realizada em intervalos de cinco dias (d/5), com descanso aos domingos (6d/7), sangrando 11 meses por ano (11m/y), com estimulação feita com 2,5% de ethephon (ET 2,5%), aplicado no painel (Pa) sobre a canaleta com cernambi (La), oito vezes por ano (8/y);  $\frac{1}{2}S$  d/5 6d/7.11m/y.ET 5% Pa La 8/y – sangria em meia espiral ( $\frac{1}{2}S$ ), realizada em intervalos de cinco dias (d/5), com descanso aos domingos (6d/7), sangrando 11 meses por ano (11m/y), com estimulação feita com 5% de ethephon (ET 5%), aplicado no painel (Pa) sobre a canaleta com cernambi (La), oito vezes por ano (8/y);  $\frac{1}{2}S$  d/7 6d/7. 11m/y.ET 2,5% Pa La 8/y – sangria em meia espiral ( $\frac{1}{2}S$ ), realizada em intervalos de sete dias (d/7), com descanso aos domingos (6d/7), sangrando 11 meses por ano (11m/y), com estimulação feita com 2,5% de ethephon (ET 2,5%), aplicado no painel (Pa) sobre a canaleta com cernambi (La), oito vezes por ano (8/y);  $\frac{1}{2}S$  d/7 6d/7.11m/y.ET 5% Pa La 8/y – sangria em meia espiral ( $\frac{1}{2}S$ ), realizada em intervalos de sete dias (d/7), com descanso aos domingos (6d/7), sangrando 11 meses por ano (11m/y), com estimulação feita com 5% de ethephon (ET 5%), aplicado no painel (Pa) sobre a canaleta com cernambi (La), oito vezes por ano (8/y).

Foi avaliada mensalmente a produtividade de borracha no período adulto das árvores. O registro do rendimento foi efetuado pelo látex coagulado naturalmente nas tigelas. Houve adição de ácido acético a 5% nos dias com ocorrência de chuva após a sangria. A massa total mensal de cada subparcela foi dividida pelo número total de coágulos, e os resultados foram expressos em gramas de borracha seca por corte por árvore. Com esses dados, estimou-se a produção por hectare ao ano por clone, em cada sistema de sangria. Na estimativa dos dados de produção de borracha, extrapolados para hectare por ano, adotaram-se, nos cálculos, estandes de 240, 340, 380 e 400 árvores em sangria por hectare no primeiro, segundo, terceiro, quarto e quinto ano, respectivamente (Embrapa, 1987). Nesta estimativa foram consideradas 140 sangrias por ano no sistema  $\frac{1}{2}S$  d/2, 104 sangrias por ano no sistema  $\frac{1}{2}S$  d/3; 78 sangrias por ano no sistema  $\frac{1}{2}S$  d/4; 62 sangrias por ano no sistema  $\frac{1}{2}S$  d/5 e 52 sangrias por ano no sistema  $\frac{1}{2}S$  d/7.

Ao final de cinco anos de avaliação, realizou-se o levantamento da incidência de árvores secas. Os painéis secos foram avaliados em cada sistema de sangria para cada clone e a porcentagem de painéis secos foi calculada de acordo com o número de plantas de cada sistema de sangria.

Nas parcelas, foram realizadas análises anuais com médias do perímetro do caule para avaliação do vigor das árvores. As mensurações foram conduzidas a 1,20 m do calo de enxertia, durante cinco anos de avaliação.

Na análise econômica foram estudados os seguintes parâmetros: receita bruta, salários, insumos, materiais agrícolas e, desta forma, foram determinados o custo operacional efetivo na produção, o lucro líquido e a rentabilidade de cada clone por sistema de exploração. Foram anotados os gastos anuais com insumos (ethephon e ácido acético), materiais agrícolas (tigelas, bicas, arame, faca de sangria e esmeril) para eventuais reposições e salários além dos encargos sociais, considerando que um seringueiro sangra 800 árvores por dia. O lucro líquido correspondeu à diferença entre a receita bruta e o custo total. A rentabilidade dos sistemas de sangria de cada clone foi calculada em relação à testemunha e expressa em porcentagem.

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1, é apresentado o resultado da análise de variância conjunta das médias de produtividade de borracha seca. Os coeficientes de variação estão dentro dos limites observados para a cultura da seringueira. Houve diferença significativa nos sistemas de sangria. As interações clones x anos, sistemas de sangria x anos e clones x sistemas de sangria x anos também foram significativas, porém, por serem de interesse secundário neste trabalho, não foram desdobradas.

Os resultados da análise anual das médias de produtividade de borracha encontram-se na Tabela 2. A precisão experimental foi boa uma vez que os coeficientes de variação são baixos. Os clones não apresentaram diferença significativa entre si em relação à produtividade. Houve interação significativa, em todos os anos, para clones x sistemas de sangria e, como esta

interação é o interesse principal do estudo, foi realizada a análise do desdobramento (Tabela 3). Os sistemas de sangria, dentro de todos os clones e em todos os anos, apresentaram diferença significativa, pelo teste F.

As médias de produtividade de borracha estão presentes na Tabela 4. Observou-se superioridade dos sistemas  $\frac{1}{2}$ S d/3.ET 2,5% 8/y e  $\frac{1}{2}$ S d/7.ET 2,5% 8/y para o clone GT 1 e do sistema  $\frac{1}{2}$ S d/3.ET 2,5% 8/y para os clones PR 255 e RRIM 600 quando foi verificada a média de produtividade nos cinco anos de avaliação. Os sistemas de sangria  $\frac{1}{2}$ S d/5.ET 2,5% 8/y e  $\frac{1}{2}$ S d/5.ET 5% 8/y proporcionaram as menores médias de produtividade nos clones estudados, também considerando a produtividade média em cinco anos.

**Tabela 1.** Quadrados médios da análise de variância conjunta dos dados de produtividade de borracha seca (kg ha<sup>-1</sup> por ano), de cinco anos de avaliação de três clones de seringueira, sob nove sistemas de sangria.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio
Blocos	3	520.834,39 <sup>ns</sup>
Clones (A)	2	1.932.733,63 <sup>ns</sup>
Resíduo (a)	6	652.357,23
Sistemas de sangria (B)	8	1.513.014,06**
A x B	16	163.447,62 <sup>ns</sup>
Resíduo (b)	72	145.230,83
Anos (C)	4	13.876.461,72**
A x C	8	171.490,36**
B x C	32	181.660,20**
A x B x C	64	23.979,27**
Resíduo (c)	324	30.900,00
Total	539	
Média geral	1.343,12	
CV (%) (A)	20,05	
CV (%) (B)	28,37	
CV (%) (C)	0,18	

<sup>ns</sup>Não-significativo. \*\*Significativo a 1% de probabilidade.

**Tabela 2.** Quadrados médios da análise de variância referente às médias de produtividade de borracha seca (kg ha<sup>-1</sup> por ano) de cinco anos, de três clones de seringueira, sob nove sistemas de sangria.

Fonte de variação	GL	Sangrias anuais					Média
		1 <sup>o</sup> ano	2 <sup>o</sup> ano	3 <sup>o</sup> ano	4 <sup>o</sup> ano	5 <sup>o</sup> ano	
Blocos	3	28.266,53 <sup>ns</sup>	115.724,53 <sup>ns</sup>	137.450,41 <sup>ns</sup>	139.506,53 <sup>ns</sup>	130.868,33 <sup>ns</sup>	104.184,87 <sup>ns</sup>
Clones (A)	2	62.389,49 <sup>ns</sup>	577.120,04 <sup>ns</sup>	999.986,55 <sup>ns</sup>	668.876,00 <sup>ns</sup>	310.322,99 <sup>ns</sup>	386.471,75 <sup>ns</sup>
Resíduo (a)	6	36.300,70	152.882,71	177.572,08	165.576,60	157.612,70	130.470,44
Sistemas de sangria (B)	8	88.778,80**	287.057,01**	405.901,69**	662.870,83**	795.046,52**	302.591,85**
A x B	16	3.771,26**	31.918,45**	39.248,99**	105.470,99**	78.955,02**	32.691,80**
Resíduo (b)	72	59,93	218,18	301,32	543,59	592,91	229,07
Total	107						
Média		702,52	1.442,26	1.557,27	1.523,92	1.485,63	1.343,12
CV (%) (A)		8,99	9,04	9,02	8,90	8,91	8,96
CV (%) (B)		1,10	1,02	1,11	1,53	1,64	1,13

<sup>ns</sup>Não-significativo. \*\*Significativo a 1% de probabilidade.

Na Tabela 5, é mostrado o perímetro médio anual do caule e os aumentos anuais neste perímetro, relativo aos cinco anos de avaliação referentes às médias de todos os subtratamentos para cada clone. De acordo com Gonçalves et al. (2006), a produtividade de borracha não necessariamente está correlacionada com o aumento do perímetro do caule. O clone com maior perímetro na abertura do painel de sangria foi o GT 1, seguido do RRIM 600 e PR 255. Esta característica do clone GT 1 é desejável, por caracterizar precocidade já que, de acordo com Gonçalves et al. (2001), as árvores são colocadas em sangria quando, além de outros critérios econômicos, apresentam pelo menos 45 cm de perímetro. Segundo esse mesmo autor, o vigor do clone GT 1, na Costa do Marfim, é baixo após sua entrada em sangria, mas em compensação é um clone muito homogêneo.

O clone com maior aumento no perímetro do caule, ao final de cinco anos de sangria, foi o clone PR 255, com aumento de 8,20 cm. De acordo com Gonçalves et al. (1990), essa característica é importante dentro do programa de melhoramento genético da seringueira, pois as árvores continuam a crescer após a sangria, o que diminui a probabilidade de quebra por ventos.

Dados sobre o secamento do painel (Tabela 6) mostram que a incidência desse distúrbio fisiológico é diferente nos três clones estudados, o que confirma a teoria de que a sensibilidade à seca de painel é uma característica clonal, que pode ser influenciada, também, por vários fatores extrínsecos e intrínsecos à planta (Gonçalves et al., 2000; Usha Nair et al., 2004). Porém, as causas primárias do distúrbio ainda não foram esclarecidas, apesar de toda pesquisa desenvolvida sobre o assunto. Houve incidência

**Tabela 3.** Quadrados médios da análise de variância do desdobramento de sistema de sangria dentro de cada clone, de cinco anos de avaliação.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios					
		1 <sup>o</sup> ano	2 <sup>o</sup> ano	3 <sup>o</sup> ano	4 <sup>o</sup> ano	5 <sup>o</sup> ano	Média
Sistema de sangria/GT1	8	29.515,23**	104.363,83**	98.971,48**	147.631,04**	254.971,44**	70.632,03**
Sistema de sangria/PR255	8	37.514,93**	63.643,21**	194.884,06**	498.096,18**	373.902,60**	156.583,16**
Sistema de sangria/RRIM600	8	29.291,16**	182.886,86**	190.544,13**	228.085,60**	324.082,52**	140.760,24**
Resíduo	72	59,93	218,18	301,32	543,60	592,91	229,07

\*\*Significativo a 1% de probabilidade.

**Tabela 4.** Produção anual de borracha seca (kg ha<sup>-1</sup> por ano) referente a cinco anos de sangria de três clones de seringueira, sob diferentes sistemas de sangria<sup>(1)</sup>.

Sistemas de sangria	GT 1						PR 255						RRIM 600					
	1 <sup>o</sup> ano	2 <sup>o</sup> ano	3 <sup>o</sup> ano	4 <sup>o</sup> ano	5 <sup>o</sup> ano	Média	1 <sup>o</sup> ano	2 <sup>o</sup> ano	3 <sup>o</sup> ano	4 <sup>o</sup> ano	5 <sup>o</sup> ano	Média	1 <sup>o</sup> ano	2 <sup>o</sup> ano	3 <sup>o</sup> ano	4 <sup>o</sup> ano	5 <sup>o</sup> ano	Média
½S d/2	691d	1.142e	1.332e	1.598b	1.802a	1.313b	821c	1.486e	1.560e	1.957b	1.949b	1.562b	757b	1.343e	1.598d	1.845b	1.908b	1.490c
	(20,56)	(23,99)	(25,04)	(28,54)	(32,18)	(26,06)	(24,42)	(31,21)	(30,07)	(34,95)	(34,81)	(31,09)	(22,53)	(28,22)	(22,53)	(28,22)	(30,03)	(26,30)
½S d/3.ET 2,5% 8/y	770b	1.544a	1.573a	1.544c	1.545c	1.395a	913a	1.769a	2.082a	2.176a	2.090a	1.806a	804a	1.724b	1.985a	2.111a	2.057a	1.736a
	(30,86)	(43,66)	(39,80)	(37,12)	(37,13)	(37,71)	(36,57)	(50,02)	(52,69)	(52,32)	(50,25)	(48,37)	(32,23)	(48,75)	(32,23)	(48,75)	(50,22)	(42,44)
½S d/3.ET 5,0% 8/y	842a	1.566a	1.466c	1.330e	1.231f	1.287bc	869b	1.724b	1.973b	1.824c	1.587c	1.596b	810a	1.771a	1.906b	1.815b	1.609c	1.582b
	(33,73)	(44,30)	(37,08)	(31,99)	(29,60)	(35,34)	(34,82)	(48,77)	(49,92)	(43,84)	(38,15)	(43,10)	(32,47)	(50,09)	(32,47)	(50,09)	(48,22)	(42,67)
½S d/4.ET 2,5% 8/y	600fg	1.234d	1.306e	1.310e	1.317c	1.154d	679ef	1.568d	1.755c	1.631d	1.533c	1.433c	628d	1.397d	1.684c	1.614c	1.594c	1.383d
	(32,04)	(46,53)	(44,08)	(41,98)	(42,22)	(41,37)	(36,25)	(59,11)	(59,19)	(52,26)	(49,14)	(51,19)	(33,53)	(52,67)	(33,53)	(52,67)	(56,83)	(45,85)
½S d/4.ET 5,0% 8/y	667e	1.308c	1.375d	1.236f	1.203fg	1.158d	676ef	1.594d	1.663d	1.240f	1.221f	1.279e	654c	1.548c	1.659c	1.479de	1.348e	1.337e
	(35,61)	(49,33)	(46,38)	(39,62)	(38,57)	(41,90)	(36,13)	(60,11)	(56,10)	(39,74)	(39,13)	(46,24)	(34,95)	(58,36)	(34,95)	(58,36)	(55,96)	(48,52)
½S d/5.ET 2,5% 8/y	584g	1.096f	1.106g	1.169g	1.172g	1.025e	673ef	1.396f	1.415g	1.370e	1.441d	1.259ef	597e	1.196g	1.389f	1.531d	1.425d	1.228f
	(39,25)	(51,99)	(46,92)	(47,13)	(47,24)	(46,51)	(45,25)	(66,20)	(60,05)	(55,24)	(58,10)	(56,97)	(40,11)	(56,75)	(40,11)	(56,75)	(58,96)	(50,54)
½S d/5.ET 5,0% 8/y	671e	1.281c	1.173f	1.108h	1.053h	1.057e	691e	1.583d	1.507f	1.203f	1.203f	1.237f	628d	1.394d	1.352f	1.366f	1.164f	1.181g
	(45,10)	(60,77)	(49,79)	(44,66)	(42,47)	(48,56)	(46,42)	(75,08)	(63,94)	(48,52)	(48,51)	(56,49)	(42,23)	(66,11)	(42,23)	(66,11)	(57,38)	(54,81)
½S d/7.ET 2,5% 8/y	602f	1.367b	1.525b	1.651a	1.692b	1.367a	667g	1.427f	1.507f	1.253f	1.338e	1.238f	601e	1.211fg	1.471e	1.508de	1.453d	1.249f
	(48,20)	(77,29)	(77,20)	(79,39)	(81,32)	(72,68)	(53,45)	(80,73)	(76,28)	(60,22)	(64,32)	(67,00)	(48,18)	(68,51)	(48,18)	(68,51)	(74,44)	(61,56)
½S d/7.ET 5,0% 8/y	731c	1.391b	1.446c	1.407d	1.392d	1.278c	803d	1.645c	1.675d	1.406e	1.443d	1.394d	648c	1.238f	1.506e	1.465e	1.343e	1.240f
	(58,61)	(78,67)	(74,20)	(67,63)	(66,94)	(69,21)	(64,31)	(93,07)	(84,75)	(67,60)	(69,36)	(75,82)	(51,89)	(70,01)	(51,89)	(70,01)	(76,21)	(64,00)

<sup>(1)</sup>Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade; valores entre parênteses referem-se aos dados em gramas por árvore por sangria.

de mais de 5% de seca do painel em alguns sistemas de sangria, como no ½S d/3.ET 5% 8/y que mostrou incidência de 12,7, 5,8 e 7,7% sobre o total do estande, nos clones GT 1, PR 255 e RRIM 600, respectivamente. Estes dados evidenciam a importância da função técnica no gerenciamento do seringal para uma exploração racional, pois de acordo com a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (São Paulo, 1999), atingidos 5% das plantas, é necessária uma análise e revisão do método de exploração empregado. O clone GT 1 foi o que apresentou a maior suscetibilidade à seca do painel. Este resultado discorda dos relatados por Pinheiro et al. (2002) quanto aos dados obtidos sobre a suscetibilidade à seca do painel de clones do seringal comercial da Codeara, em Mato Grosso, que mostraram que o clone GT 1 apresentou 0,1% de incidência do distúrbio sobre as árvores em corte, o que provavelmente pode ser devido à interação genótipo-ambiente. Houve menor incidência de seca do painel no sistema de

sangria ½S d/7.ET 5% 8/y em todos os clones estudados, o que reforça a teoria de que sistemas de exploração com baixa frequência de sangria reduzem a possibilidade de ocorrência desse distúrbio (Gonçalves et al., 2001).

Pela análise econômica dos diferentes sistemas de sangria dos três clones de seringueira, com base nos cinco anos de avaliação, percebe-se que a rentabilidade dos clones PR 255 e RRIM 600, no sistema ½S d/3. ET 2,5% 8/y, foi superior em 43 e 47%, respectivamente, em relação à testemunha (Tabela 7). Já a maior rentabilidade do clone GT 1 foi alcançada no sistema ½S d/7.ET 2,5% 8/y, em que observou-se superioridade de 61% em relação ao sistema ½S d/2 (testemunha). De acordo com Pinheiro et al. (2002), na frequência d/7 um seringueiro pode sangrar até 7.000 árvores, conferindo economia de até 32% sobre o item de despesa com mão-de-obra.

Esses sistemas de exploração, nos clones estudados, além de apresentarem maiores rendimentos financeiros, proporcionaram menor incidência de seca do painel, portanto sua utilização é viável, tanto sob o aspecto econômico quanto fisiológico. Alguns sistemas de sangria apresentaram rentabilidade menor que a testemunha como o ½S d/5.ET 5% 8/y nos clones PR 255 e RRIM 600, devido à baixa produtividade obtida nestes sistemas. Sugere-se, também, o uso, em plantios comerciais, do sistema ½S d/7.ET 5% 8/y no clone GT 1, por ter apresentado bom resultado econômico e baixa incidência de seca do painel.

**Tabela 5.** Perímetro do caule de cinco anos de sangria referente a três clones de seringueira<sup>(1)</sup>.

Clones	Perímetro do caule (cm)				
	1 <sup>o</sup> ano <sup>(2)</sup>	2 <sup>o</sup> ano	3 <sup>o</sup> ano	4 <sup>o</sup> ano	5 <sup>o</sup> ano
GT 1	55,60	56,80 (1,20)	57,60 (0,80)	58,60 (1,00)	60,40 (1,80)
PR 255	50,20	52,00 (1,80)	53,20 (1,20)	54,60 (1,40)	58,40 (3,80)
RRIM 600	50,80	53,80 (3,00)	55,20 (1,40)	56,40 (1,20)	58,80 (2,40)

<sup>(1)</sup>Valores referem-se à média de todos os sistemas de sangria para cada clone; valores entre parênteses referem-se ao aumento de perímetro do caule de um ano em relação ao anterior. <sup>(2)</sup>Ano correspondente à abertura do painel de sangria.

**Tabela 6.** Incidência de secamento do painel de três clones de seringueira no 5<sup>o</sup> ano de avaliação em diferentes sistemas de sangria.

Sistemas de sangria	GT1			PR 255			RRIM 600		
	N <sup>o</sup> total de plantas sangradas	Total de plantas secas	Porcentagens de seca do painel	N <sup>o</sup> total de plantas sangradas	Total de plantas secas	Porcentagens de seca do painel	N <sup>o</sup> total de plantas sangradas	Total de plantas secas	Porcentagens de seca do painel
½S d/2 (test.)	90	7	7,2	97	3	3,0	94	4	4,1
½S d/3.ET 2,5% 8/y	47	4	7,8	48	1	2,0	47	1	2,1
½S d/3.ET 5,0% 8/y	48	7	12,7	49	3	5,8	48	4	7,7
½S d/4.ET 2,5% 8/y	44	7	13,7	46	2	4,2	46	1	2,1
½S d/4.ET 5,0% 8/y	48	2	4,0	46	3	6,1	45	4	8,2
½S d/5.ET 2,5% 8/y	49	2	3,9	49	-	-	46	-	-
½S d/5.ET 5,0% 8/y	49	2	3,9	50	2	3,8	47	1	2,1
½S d/7.ET 2,5% 8/y	49	1	2,0	45	4	8,2	46	-	-
½S d/7.ET 5,0% 8/y	48	1	2,0	47	-	-	45	-	-

**Tabela 7.** Análise econômica de diferentes sistemas de sangria de três clones de seringueira, com base na média de produtividade de borracha seca de cinco anos de avaliação.

Clones	Sistemas de sangria	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	Receita bruta (R\$) <sup>(1)</sup>	Mão-de-obra (R\$) <sup>(2)</sup>	Insumos (R\$) <sup>(3)</sup>	Materiais agrícolas (R\$) <sup>(4)</sup>	Custos operacionais efetivos (R\$)	Receita líquida (R\$)	Rentabilidade (%) <sup>(5)</sup>
GT1	½S d/2 (test.)	1.313,06	4.595,71	2.112,50	10,78	35,00	2.158,28	2.437,43	100
	½S d/3.ET 2,5% 8/y	1.395,10	4.882,86	1.408,33	126,37	35,00	1.569,70	3.313,16	136
	½S d/3.ET 5,0% 8/y	1.287,16	4.505,05	1.408,33	241,95	35,00	1.685,28	2.819,77	116
	½S d/4.ET 2,5% 8/y	1.153,49	4.037,22	1.056,25	126,37	35,00	1.217,62	2.819,60	116
	½S d/4.ET 5,0% 8/y	1.157,87	4.052,56	1.056,25	241,95	35,00	1.333,20	2.719,36	112
	½S d/5.ET 2,5% 8/y	1.025,16	3.588,07	845,00	126,37	35,00	1.006,37	2.581,70	106
	½S d/5.ET 5,0% 8/y	1.057,14	3.699,98	845,00	241,95	35,00	1.121,95	2.578,03	106
	½S d/7.ET 2,5% 8/y	1.367,37	4.785,78	704,17	126,37	35,00	865,53	3.920,25	161
	½S d/7.ET 5,0% 8/y	1.277,41	4.470,94	704,17	244,76	35,00	983,93	3.487,01	143
PR 255	½S d/2 (test.)	1.562,28	5.467,99	2.112,50	11,03	35,00	2.158,53	3.309,45	100
	½S d/3.ET 2,5% 8/y	1.806,15	6.321,54	1.408,33	129,31	35,00	1.572,64	4.748,90	143
	½S d/3.ET 5,0% 8/y	1.595,45	5.584,09	1.408,33	247,58	35,00	1.690,91	3.893,18	118
	½S d/4.ET 2,5% 8/y	1.432,93	5.015,24	1.056,25	129,31	35,00	1.220,56	3.794,69	115
	½S d/4.ET 5,0% 8/y	1.278,72	4.475,53	1.056,25	247,58	35,00	1.338,83	3.136,70	95
	½S d/5.ET 2,5% 8/y	1.258,82	4.405,86	845,00	129,31	35,00	1.009,31	3.396,55	103
	½S d/5.ET 5,0% 8/y	1.237,31	4.330,59	845,00	247,58	35,00	1.127,58	3.203,02	97
	½S d/7.ET 2,5% 8/y	1.238,39	4.334,36	704,17	129,31	35,00	868,47	3.465,88	105
	½S d/7.ET 5,0% 8/y	1.394,39	4.880,37	704,17	247,58	35,00	986,74	3.893,62	118
RRIM 600	½S d/2 (test.)	1.490,10	5.215,36	2.112,50	10,78	35,00	2.158,28	3.057,08	100
	½S d/3.ET 2,5% 8/y	1.736,05	6.076,19	1.408,33	126,37	35,00	1.569,70	4.506,49	147
	½S d/3.ET 5,0% 8/y	1.582,24	5.537,83	1.408,33	241,95	35,00	1.685,28	3.852,55	126
	½S d/4.ET 2,5% 8/y	1.383,45	4.842,09	1.056,25	126,37	35,00	1.217,62	3.624,47	119
	½S d/4.ET 5,0% 8/y	1.337,36	4.680,75	1.056,25	241,95	35,00	1.333,20	3.347,55	110
	½S d/5.ET 2,5% 8/y	1.227,53	4.296,36	845,00	126,37	35,00	1.006,37	3.289,99	108
	½S d/5.ET 5,0% 8/y	1.180,72	4.132,51	845,00	241,95	35,00	1.121,95	3.010,56	98
	½S d/7.ET 2,5% 8/y	1.248,67	4.370,34	704,17	126,37	35,00	865,53	3.504,81	115
	½S d/7.ET 5,0% 8/y	1.239,91	4.339,69	704,17	244,76	35,00	983,93	3.355,76	110

<sup>(1)</sup>O produto foi comercializado em forma de borracha seca em março de 2006 por R\$ 3,50. <sup>(2)</sup>O salário base de R\$ 650,00, incluído 30% de encargos sociais por seringueiro ao mês, considerando que um seringueiro no sistema d/2 é responsável por 1.600 árvores; em d/3 por 2.400 árvores; em d/4 por 3.200 árvores; em d/5 por 4.000 árvores e em d/7 por 5.600 árvores. <sup>(3)</sup>Verba destinada para a compra de ácido acético e ethrel de acordo com a necessidade de cada sistema de sangria. <sup>(4)</sup>Verba destinada para a reposição de tigelas, bicas, arame, faca de sangria e esmeril, no caso de dano. <sup>(5)</sup>A porcentagem de rentabilidade é em relação à testemunha (½S d/2), individual para cada clone.

## Conclusões

1. Em relação à média de produtividade, há superioridade dos sistemas ½S d/3.ET 2,5% 8/y e ½S d/7.ET 2,5% 8/y para o clone GT 1 e ½S d/3.ET 2,5% 8/y para os clones PR 255 e RRIM 600.

2. O sistema ½S d/3.ET 5% 8/y necessita de uma revisão devido à elevada incidência de seca do painel.

3. Sistemas de exploração com baixa frequência de sangria reduzem a possibilidade de ocorrência de seca do painel.

4. Os sistemas de exploração ½S d/3.ET 2,5% 8/y, nos clones PR 255 e RRIM 600, e ½S d/7.ET 2,5% 8/y, no clone GT 1, são superiores tanto do ponto de vista econômico quanto fisiológico.

## Agradecimentos

Aos funcionários da Fazenda Santa Gilda, do grupo Rodobéns Agrícola e Pecuária Ltda., por propiciarem o desenvolvimento dos trabalhos.

## Referências

- BERNARDES, M.S.; CASTRO, P.R. de C. e; FURTADO, E.L.; SILVEIRA, A.P. da; COSTA, J.D.; MARTINS, A.N.; VIRGENS FILHO, A.C. **Manual de sangria da seringueira**. São José do Rio Preto: Bridgestone/Firestone do Brasil, 1995. 20p.
- BERNARDES, M.S.; CASTRO, P.R. de C. e; MARTINS, A.N.; VIRGENS FILHO, A. de C. Fatores ligados à escolha do sistema de exploração. In: BERNARDES, M.S. (Ed.). **Sangria da seringueira**. Piracicaba: Esalq/USP, 2000. p.139-182.
- CONDURU NETO, J.M.H. Sistema de exploração com frequência reduzida de sangria e uso de estimulantes. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE EXPLOTAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE SERINGAIS 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-CNPDS, 1987. 23p. (Embrapa-CNPDS. Documentos, 10).
- FERREIRA, D.F. **Sisvar**. Versão 4.6 (Build 63). Lavras: DEX/Ufla, 2003. 1 CD-ROM.
- FERREIRA, M.; MORENO, R.M.B.; GONÇALVES, P. de S.; MATTOSO, L.H.C. Evaluation of natural rubber from clones of

- Hevea brasiliensis*. **Rubber Chemistry and Technology**, v.75, p.171-177, 2002.
- GONÇALVES, P. de S.; BATAGLIA, O.C.; ORTOLANI, A.A.; FONSECA, F. da S. **Manual de heveicultura para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2001. 78p.
- GONÇALVES, P. de S.; CARDOSO, M.; ORTOLANI, A.A. Origem, variabilidade e domesticação da *Hevea*: uma revisão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, p.135-156, 1990.
- GONÇALVES, P. de S.; SILVA, M. de A.; GOUVÊA, L.R.L.; SCALOPPI JUNIOR, E.J. Genetic variability for girth growth and rubber yield characters in *Hevea brasiliensis*. **Scientia Agricola**, v.63, p.246-254, 2006.
- GONÇALVES, P. de S.; SOUZA, S.R. de; BRIOSCHI, A.P.; VIRGENS FILHO, A. de C.; MAY, A.; CAPELA-ALARCON, R.S. Efeito da frequência de sangria e estimulação no desempenho produtivo e econômico de clones de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.1081-1091, 2000.
- PEREIRA, A.V.; PEREIRA, E.B.C.; BENESI, J.F.C. **Desempenho de clones de seringueira sob diferentes sistemas de sangria**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 19p. (Embrapa Cerrados. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 16).
- PINHEIRO, E.; CONCEIÇÃO, H.E.O.; PINHEIRO, F.S.V.; VIÉGAS, J.M.; ARANTES, M.A.L. A reabilitação da seringueira na Amazônia. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE A HEVEICULTURA PAULISTA, 3., 2002, São José do Rio Preto. **Anais**. São José do Rio Preto: SAA, Apabor, 2002. p.38-62.
- PRADO, H. do. **Solos do Brasil**: gênese, morfologia, classificação, levantamento, manejo agrícola e geotécnico. 3.ed. Piracicaba: H. do Prado, 2003. 275p.
- SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Comissão Técnica de Seringueira. **A cultura da seringueira para o estado de São Paulo**. Campinas: Cati, 1999. 90p.
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics**. New York: McGraw-Hill, 1980. 631p.
- USHA NAIR, N.; RAMESH NAIR, B.; THOMAS, M.; GOPALAKRISHNAN, J. Latex diagnosis in relation to exploitation systems in clone RRII 105. **Journal of Rubber Research**, v.7, p.127-137, 2004.

---

Recebido em 15 de agosto de 2006 e aprovado em 23 de novembro de 2006