SISTEMAS DE EXPLOTAÇÃO DE *Hevea brasiliensis* Muell. Arg.
cv IAN 873 NO PLANALTO PAULISTA

Paulo Fernando de Brito
- Engenheiro Agrônomo -

Orientador: Prof. Dr. José Dias Costa

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz" da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título
de Mestre em Agronomia Área de
Concentração: Fitotecnia.

PIRACICABA
ESTADO DE SÃO PAULO
FEVEREIRO 1993

Ficha catalografica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCLQ/USP

Brito, Paulo Fernando de
BS62s Sistemas de exploração de *Hevea brasiliensis* Muell.
Arg. cv IAN 873 no Planalto Paulista. Piracicaba,
1993.
83p.

Diss.(Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Borracha - Produção - São Paulo (estado) 2. Seringueira - Exploração - São Paulo (estado) 3. Seringueira - Sangria - Sistema I. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 633.395
678.62

SISTEMAS DE EXPLOTAÇÃO DE *Hevea brasiliensis* Muell. Arg.

cv IAN 873 NO PLANALTO PAULISTA

Paulo Fernando de Brito

Aprovada em: 12 de abril de 1993

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Paulo Roberto de Camargo e Castro

ESALQ/USP

Prof. Dr. José Dias Costa

ESALQ/USP

Dr. Moacir José Sales Medrado

CNPF/EMBRAPA

Prof. Dr. José Dias Costa
-Orientador-

A Deus

minha gratidão por mais
esta etapa concluída

A minha esposa Celi

e minhas filhas Fernanda e Letícia
pelo amor, apoio e incentivo.

A meu pai Jair (in memorian) e minha mãe Araci
pelos ensinamentos, orientação e valiosa con-
tribuição a minha formação moral e profissional

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao professor José Dias Costa pelo constante apoio, valiosa orientação e amizade.

Aos professores Marcos Silveira Bernardes e Paulo Roberto Camargo e Castro pela orientação, apoio e amizade.

Aos colegas Homero Fonseca Filho e Moacir José Sales Medrado pelo apoio, incentivo e amizade.

Aos professores da ESALQ pela contribuição à minha formação profissional.

Aos colegas do curso pela amizade e companheirismo.

A Eng^o Agr^o Alessandra Maria Elias pela dedicação na elaboração da análise estatística.

Aos funcionários da ESALQ pelo apoio e colaboração.

Aos funcionários do Serviço de Defesa Agropecuária de Barretos pela importante colaboração na condução do experimento.

Aos senhores Antonio Cabrelli e Dorival Cabrelli pelo apoio na instalação e condução do experimento.

A CATI pela oportunidade concedida para frequentar o curso.

SUMARIO

	Página
LISTA DE TABELAS	vii
RESUMO	x
SUMMARY	xii
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	05
3. MATERIAL E MÉTODO	24
3.1. MATERIAL	24
3.1.1. Localização	24
3.1.2. Clima	24
3.1.3. Solo	26
3.1.4. Material botânico	27
3.2. MÉTODO	28
3.2.1. Viveiro	28
3.2.2. Plantio	28
3.2.3. Delineamento experimental	29
3.2.4. Tratamentos	29
3.2.5. Sangria	31
3.2.6. Análise estatística	33

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1. Produção mensal de borracha seca por árvore ...	34
4.2. Produção de borracha seca por sangria	50
4.3. Perímetro do Tronco	69
4.4. Espessura da casca	71
4.5. Secamento de painel	74
5. CONCLUSÕES	75
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	77

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1. Dados climáticos do município de Olímpia-SP....	26
Tabela 2. Características Químicas do Solo, Olímpia-SP...	27
Tabela 3. Esquema dos tratamentos utilizados no experi- mento	31
Tabela 4. Esquema geral utilizado para análise de variân- cia.....	33
Tabela 5. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção mensal de borracha seca por árvore (janeiro 90).....	35
Tabela 6. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção mensal de borracha seca por árvore (fevereiro 90).....	37
Tabela 7. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção mensal de borracha seca por árvore (março 90).....	39
Tabela 8. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção mensal de borracha seca por árvore (abril 90).....	41

Tabela 9. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção mensal de borracha seca por árvore (maio 90).....	43
Tabela 10. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção mensal de borracha seca por árvore (junho 90).....	45
Tabela 11. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção mensal de borracha seca por árvore (julho 90).....	47
Tabela 12. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção de borra-cha seca por sangria por árvore (janeiro/90...	52
Tabela 13. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção de borra-cha seca por sangria por árvore(fevereiro/90).	54
Tabela 14. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção de borra-cha seca por sangria por árvore (março 90)....	56
Tabela 15. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção de borra-cha seca por sangria por árvore (abril/90)....	58

Tabela 16. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção de borra-cha seca por sangria por árvore (maio/90).....	60
Tabela 17. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção de borra-cha seca por sangria por árvore (junho/90)....	62
Tabela 18. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção de borra-cha seca por sangria por árvore (julho/90)....	64
Tabela 19. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção média de borracha seca por sangria por árvore (ja-neiro a julho/ 90).....	66
Tabela 20. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação ao incremento do peri-metro do tronco (10/12/89 a 05/03/91).....	70
Tabela 21. Teste de Tukey para análise de variância de tratamentos, em relação ao incremento da es-pessura de casca (10/12/89 a 05/03/91).....	73

SISTEMAS DE EXPLOTAÇÃO DE *Hevea brasiliensis* Muell. Arg.
cv IAN 873 no PLANALTO PAULISTA

Autor: Paulo Fernando de Brito

Orientador: Prof. Dr. José Dias Costa

RESUMO

Com o objetivo de conhecer as respostas do cultivar IAN 873 quando submetido a diversos sistemas de exploração, onde se variou a frequência de sangria, o comprimento do corte, a frequência e a dose de estimulação, foi realizado experimento, em condições de campo, no município de Olímpia-SP.

No experimento foi empregado o delineamento experimental inteiramente ao acaso, utilizando-se 13 tratamentos e 12 repetições, para obtenção de dados referentes a produção mensal de borracha seca por árvore, produção de boracha seca por sangria por árvore, perímetro do tronco, espessura de casca virgem e secamento de painel.

Os tratamentos foram estabelecidos em função da variação da frequência de sangria (d/2, d/3 e

d/7), comprimento do corte ($1/2$ S e $1/3$ S), concentração do estimulante de produção (ET 2,5%, ET 3,3%, ET 5,0%, ET 7,5% e ET 10,0%) e intervalo de aplicação do estimulante (4/y e 6/y).

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que os sistemas de exploração $1/2$ S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y e $1/2$ S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y são bons sistemas para o uso pelos médios e pequenos produtores, apresentando alta produção mensal de borracha seca por árvore e boa produção de borracha seca por sangria por árvore.

Os sistemas $1/2$ S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y e $1/2$ S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y devem ser difundidos para os produtores, pois mostram grande produção de borracha seca por sangria por árvore, ganhos expressivos do perímetro do tronco e da espessura da casca, além de proporcionarem grande economia de mão-de-obra.

EXPLOCTATION TYPE OF *Hevea brasiliensis* Muell. Arg.

cv IAN 873 IN THE PLATEAO PAULISTA

AUTHOR: Paulo Fernando de Brito

ADVISER: Prof. Dr. José Dias Costa

SUMMARY

With the objective to know the behavior of the cultivar IAN 873 under different exploctation systems, alternating tapping frequency, cut length and frequency and dose of stimulation, a field experiment was carried out in Olimpia, in the State of São Paulo , Brazil.

In the experiment it was adapted a completely randomize delineation with 13 treatments and 12 repetitions, to obtain the data of dry rubber production per tree per month, dry rubber production per tree per tapping, tree girth, bark thickness and bark dryness.

The treatments varied in terms of tapping frequency (d/2, d/3, d/7), cut length (S/2 and S/3), stimulant concentration (ET 2,5%, ET 3,3%, ET 5,0%, ET

7,5%, ET 10,0%) and stimulant application frequency (4/y and 6/y).

Under the prevailing experimental conditions the results permit to derive the following conclusions:

- the exploitation system 1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y and 1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y are good to be adapted by small holders, because it presents high yield per month and good yield per tapping per tree.

- the exploitation system 1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y and 1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y are interesting to be adapted by holders, because they present a high yield per tapping per tree and significant increment in tree girth and bark thickness, and proportionates labor save.

1. INTRODUÇÃO

A seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) é originária da Região Amazônica e foi introduzida no Estado de São Paulo em 1916/1917, em uma propriedade agrícola no município de Boa Esperança do Sul. Em 1941/1942 foram feitos plantios experimentais através do Instituto Agronômico de Campinas (IAC) e as primeiras sangrias em 1952. Neste mesmo ano foram importadas da Libéria-Africa, sementes oriundas de cruzamento aberto dos cultivares Tjir 1 x Tjir 16 e plantadas em Estações Experimentais do IAC.

Os primeiros plantios em escala comercial ocorreram em 1959/1960, quando a Secretaria da Agricultura distribuiu, aproximadamente, 600.000 mudas para o Planalto Paulista, predominando material botânico obtido do cruzamento Tjir 1 x Tjir 16. Destes plantios chegaram até a idade adulta 200.000 plantas distribuídas em várias regiões do Estado de São Paulo.

Com a crise do petróleo em 1979 e consequente elevação dos preços da borracha natural, ocorreu na década de 80 uma rápida expansão da cultura no

Estado de São Paulo. Atualmente a área plantada é estimada em 33.000/hectares.

Até a metade da década de 80 predominou o plantio do RRIM 600, após o que ocorreu um processo de diversificação dando-se ênfase aos plantios de GT 1, PB 235 e IAN 873 (MEDRADO e COSTA, 1990).

A cultura da seringueira caracteriza-se por apresentar um longo período de imaturidade econômica, além de exigir um alto custo para implantação e formação. Para as condições do Planalto Paulista a extração comercial de látex se inicia normalmente 6 a 7 anos após o plantio.

Para se obter retorno econômico do investimento, é necessário que a exploração do seringal seja feita de maneira a propiciar um longo período produtivo, boa produção de borracha por mês e grande quantidade de borracha por sangria.

A sangria é a principal atividade agrícola no seringal adulto e a sua execução inadequada tem ocasionado ferimentos no painel, excessivo consumo de casca, e secamento do painel. Como consequência ocorre a diminuição da produção e da vida útil das árvores.

A sangria consiste da remoção de uma película de casca ao longo da superfície do corte, inclinado para seccionar os vasos laticíferos e permitir o escoamento do látex para o exterior. O mesmo corte é reaberto a cada sangria pela retirada de mais uma camada

delgada de casca, que propicia novo fluxo de látex (BERNARDES et al., 1992).

A duração do fluxo do látex após a operação de sangria e a capacidade de regeneração do látex entre duas sangrias consecutivas são fatores fisiológicos limitantes da produtividade, por isso o uso de reguladores vegetais está se tornando cada vez mais frequente em seringal em produção.

Os reguladores vegetais aumentam o fluxo do látex atuando diretamente nos processos fisiológicos, aumentando o período de escoamento e diminuindo a coagulação. Porém a produtividade não é limitada apenas por estes dois fatores, mas é consequência da interação de uma série deles que influem direta ou indiretamente na produção, tais como: fatores fisiológicos, anatômicos, climáticos e fatores externos.

Nos fatores fisiológicos além do escoamento do látex e da capacidade de regeneração do conteúdo laticífero, são limitantes também a característica clonal de absorção radicular de elementos minerais e água, e a eficiência fotossintética, pois a produção de látex depende das reservas de fotossintetizados.

Os fatores anatômicos que estão correlacionados diretamente com a produtividade são o número de anéis laticíferos, o diâmetro dos vasos laticíferos e a espessura da casca.

Um dos sistemas de sangria muito utilizado em nossos seringais é o meia espiral em dias alternados, sistema este que exige muita mão de obra, aumenta o custo de produção e determina grande consumo de casca.

Estes aspectos têm motivado os pesquisadores no sentido de estudar novos sistemas de sangria, visando a diminuição da necessidade da mão-de-obra, a redução do consumo de casca, o aumento do rendimento do sangrador e obviamente a uma melhoria do retorno econômico.

O cultivo de diversos cultivares é outro fator que determina a necessidade de pesquisas, pois é sabido que existem diferenças de respostas entre cultivares para os sistemas de sangria utilizados.

O objetivo do presente trabalho constituiu em se conhecer as respostas do cultivar IAN 873 quando submetido a diversos sistemas de sangria onde se variou a frequência de sangria, a concentração do estimulante e o comprimento do corte.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Segundo DIJKMAN (1951), o primeiro método de extração do látex da seringueira foi desenvolvido nos seringais nativos da Amazônia, sendo o mesmo denominado de sangria em corte amazônico ou espinha de peixe. O corte era realizado em forma de riscos descontínuos que se sucediam a uma distância de 2 a 5 centímetros, ficando uma faixa de casca intacta. As incisões eram profundas, atingindo o lenho, e a planta muitas vezes reagia com a apresentação de cicatrizes ou inchaços nos locais atingidos. Em poucos anos, a região explorada tornava-se danificada, de maneira que as plantas eram eliminadas, ou sangradas somente anos mais tarde.

Conforme BUTTERY & BOATMAN (1985) quando uma árvore é sangrada pela primeira vez, o látex obtido é muito viscoso, com alta porção de partículas e o fluxo cessa rapidamente. Sucessivos cortes a intervalos regulares (usualmente em dias alternados) resultam em aumento da produção de látex mais diluído até que é alcançada uma posição mais ou menos estável de equilíbrio. O peso total de borracha seca obtida

realmente aumenta com sangrias regulares, pois o aumento de volume do látex compensa a sua diluição.

Os resultados obtidos por Tupy¹ (1969) citado por BUTTERY & BOATMAN (1985) mostraram que a concentração de sacarose na área de drenagem do látex é menor em relação a pontos mais distantes, e que este decréscimo se verifica pela utilização da sacarose nos processos metabólicos de regeneração do látex. Quando uma árvore é recentemente posta em sangria regular, a atividade metabólica geral do tecido laticífero que participa da regeneração do látex, aumenta gradualmente, como se verifica pelo progressivo aumento do nível de RNA e da atividade enzimática do látex.

Segundo CASTRO & VIRGENS FILHO (1987) o fluxo de látex varia tanto no volume como em concentração, de acordo com a hora do dia e a estação do ano. As mudanças diurnas parecem ser dadas a alterações na taxa respiratória, e os efeitos sazonais podem ser atribuídos à variação na precipitação e à demanda fisiológica das épocas de abscisão foliar e de rebrotamento.

Durante o fluxo de látex, os tecidos em volta funcionam como áreas de reposição, possibilitando a continuidade do fluxo e esta área de drenagem é proporcional à quantidade de látex escoado. Assim, sob

¹TUPY, J. 1969. Stimulatory effects of 2-4-dichlorophenoxyacetic acid and 1-NAA on sucrase level, invertase activity and sucrose utilization in the latex of *Hevea brasiliensis*. *Planta*. 88,144-153.

condições de maior produção, esta região pode ultrapassar de 100 cm abaixo dos cortes descendentes ou acima dos cortes ascendentes. É usual encontrar-se valores entre 60 e 80 cm e a expansão horizontal dessa área pode ficar em torno de 20 a 25% do comprimento de corte, com ligeira ampliação para cima de cada lado. (Moraes², 1980 citado por VIRGENS FILHO & CASTRO, 1986).

Segundo Templeton³ (1969) citado por SOARES (1985) as plantas jovens usam a totalidade dos produtos assimilados para seu crescimento e desenvolvimento. Após a entrada em sangria, uma parte dos assimilados é desviado para a regeneração do látex e posterior renovação da casca retirada com a exploração. Neste estágio ocorrem modificações no equilíbrio fisiológico e metabólico da árvore.

A sangria de *Hevea* reduz o crescimento. Após o primeiro ano de sangria a redução média da taxa de crescimento do caule, de seis clones altamente produtivos era 29%, mas a variação entre clones era de 10 a 63% (Rubber Research Institute of Malaysia⁴, 1962 citado por BUTTERY & BOATMAN, 1985).

²MORAES, V.H. de F. 1980. Segmento de Fisiologia. In: Curso de Especialização em Heveicultura, VII, Belém, P.A. Convenio SUDHEVEA/FCAP, 50p.

³TEMPLETON, J.K. 1969. Partition of assimilates. Journal of the Rubber Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur, 21:259-63

⁴RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA. 1962. Annual Report, Effect of tapping on Growth. p. 60-6. Rubber Research Institute, Malaysia.

De acordo com CARRETERO (1984) a influência da temperatura, umidade relativa e precipitação atmosférica na produção da seringueira, difere em relação ao cultivar e ao local de produção.

Conforme Templeton³ (1969) citado por CASTRO & VIRGENS FILHO (1987) a sangria de seringueira reduz o desenvolvimento da árvore. Após o primeiro ano da sangria, a redução média da taxa de crescimento do tronco de cultivares produtivos mostrou-se da ordem de 29%, com amplas variações entre os cultivares. Isto sugere que a regeneração do látex consome reservas de carboidratos que poderiam, de outra forma, ser utilizadas no crescimento. A borracha colhida durante os dois primeiros anos representa 3 a 11% do acúmulo de matéria seca em diferentes cultivares, mas esta proporção provavelmente aumenta para mais de 20% nos anos seguintes.

Narayanan et al. (1973)⁵, Ho et al. (1973) citado por PAIVA (1980), salientavam que os caracteres mais importantes que determinam maior produção de látex são os seguintes: perímetro do caule, espessura de casca, velocidade de renovação da casca, número de anéis de vasos laticíferos, distância entre os anéis,

⁵NARAYANAN, R. & HO, C. YEE, 1973. Clonal nursery in *Hevea*. II. Relationship between yield and girth. Journal Rubber Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur, 23(5):332-338.

⁶HO, C. YEE; R. NARAYANAM & K. T. CHEN, 1973. Clonal nursery studies in *Hevea*. I. Nursery yields and associated structural characteristics and their variations. Journal Rubber Research Institute of Malaysia. Kuala Lumpur, 23(4):305-315.

diâmetro dos vasos laticíferos e índice de tamponamento (porcentagens do volume de látex escoado nos primeiros cinco minutos sobre o volume do escoamento total).

De acordo com CONDURU NETO (1986a) os déficits de pressão de vapor atmosférico e a velocidade elevada dos ventos, corresponderão a uma transpiração foliar elevada, uma menor realimentação em água dos laticíferos por ocasião da sangria, interferindo negativamente na duração do escoamento do látex. Por outro lado, baixos valores de déficits de pressão de vapor atmosférico e temperatura média, conduzem a uma baixa evapotranspiração potencial, favorecendo um bom equilíbrio hídrico da árvore e uma produção elevada.

Alguns fatores limitam a produção de látex pela seringueira. Os fatores ecológicos contribuem para a sanidade da planta e a manutenção de uma adequada disponibilidade de água. Dentre esses fatores, o solo, com sua estrutura característica, quantidade de macro e micronutrientes disponíveis e capacidade de retenção de água, é de elevada importância. A luminosidade também se mostra relevante, uma vez que pode mostrar-se limitante para a fotossíntese e conseqüentemente para o suprimento de carboidratos. Finalmente, o ciclo de precipitação anual pode controlar não somente a regularidade no suprimento de água, mas também a duração dos períodos de

abscisão foliar e refoamento (CASTRO & VIRGENS FILHO, 1986a).

Segundo CONDURŨ NETO (1986a) adubações potássicas tem um efeito positivo sobre o volume de látex escoado. As adubações fosfatadas parecem reduzir a produção, pois também diminuem o tempo de escoamento, assim como magnésio. Este fenômeno pode ser devido (no caso do fósforo) ao aumento consecutivo de cálcio no látex. Quanto ao magnésio, ele é considerado um poderoso agente desestabilizador do equilíbrio coloidal laticífero.

CASTRO et al (1990) afirma que certos fatores relacionados com a composição do látex podem reduzir a duração do fluxo. A dificuldade do fluxo em alguns cultivares, como Avros 308, mostrou-se relacionada com alto conteúdo de Mg e elevada razão Mg: P no látex. O tamponamento pode fazer cessar rapidamente o fluxo, sendo possível estabelecer uma relação inversa entre a produção e a extensão do tamponamento. O papel dos lutóides na formação de tampões foi também comprovado.

De acordo com BERNARDES et al, 1992 a sangria deve ser iniciada logo ao nascer do sol, pois a medida em que a temperatura aumenta, normalmente aumenta a transpiração das plantas, ocasionando redução da produção. Sangrias atrasadas, em razão de chuvas pela manhã, devem ser realizadas, mesmo que iniciadas no período da tarde, pois, normalmente, nestas condições de

turbidez atmosférica, a transpiração não é intensa, permitindo a boa produção de látex.

Conforme CASTRO & VIRGENS FILHO (1987) a sangria de árvores a intervalos regulares durante um período de 24 horas não mostrou diferenças entre 2:00 e 7:00 horas. Ao longo do dia, a produção diminui gradualmente para um mínimo de 70% da produção noturna, por volta das 13:00 horas, voltando a aumentar posteriormente. O conteúdo de borracha mostrou um comportamento inverso, sendo que às 12:00 horas mostrava quatro unidades a mais do que durante a noite.

No período de queda das folhas senescentes a pressão de turgescência do sistema laticífero permanece alta, inclusive durante o dia, favorecendo de alguma forma a produção de látex. Isto ocorre porque nas árvores sem folhas, ou com poucas folhas, a demanda transpiratória fica bastante reduzida (BERNARDES et al., 1990a).

Durante o enfolhamento a árvore utiliza com prioridade suas reservas minerais e orgânicas para reconstituir a folhagem, e a sangria a esta época produz pouco látex. A paralisação da sangria neste período, favorece um bom enfolhamento, necessário para a manutenção das produções futuras (Bouychou⁷, 1962 citado por BERNARDES et al., 1990a).

⁷BOUYCHOU, J.G. Manual du planteur d'Hevea-La saignée de l'Hevea. Révue Générale du Caoutchouc/Société Parisienne d'Imprimerie, Paris, 1962. 50p.

Após a introdução da *Hevea* no Sudeste Asiático, seguiu-se o desenvolvimento da heveicultura assentada, a princípio, na exploração através do corte amazônico. A medida em que crescia a demanda pela borracha natural, sentia-se a necessidade de desenvolver um processo menos exaustivo para os seringais de cultivo e voltado à melhoria da produção (CASTRO & VIRGENS FILHO, 1986b).

Em 1889, RIDLEY no Singapore Botanic Garden descobriu o sistema de exploração da seringueira por incisões contínuas na casca, conhecida por corte oriental. Desde então, a pesquisa vem buscando modificações e variações dessa prática com o objetivo de obter um maior rendimento na produção de borracha natural. Dentre os sistemas de exploração desenvolvidos pela pesquisa, têm merecido destaque aqueles que utilizam uma baixa frequência de sangria associada à utilização de estimulantes. Nas décadas de 50 e 60 foram colocados em evidência uma gama de hormônios estimulantes da produção, e a partir de 1968 tem predominado a utilização de Ethephon (CONDURU NETO, 1986b).

Segundo CARDOSO (1979) a procura de práticas ou substâncias capazes de aumentar a produção do látex com o propósito de baratear os custos de exploração do seringal, tem sido uma preocupação constante dos pesquisadores que trabalham com a seringueira. Praticamente, desde o início do século já era conhecido o

fato de que a simples escarificação da casca da seringueira estimulava a produção. Somente a partir 1929-30, porém, é que foram conduzidos alguns experimentos nesse sentido pelo Rubber Research Institute of Malaysia (RRIM). Substâncias como nitrato de sódio, cinzas de madeira e esterco de gado foram utilizados. Posteriormente, o óleo de dendê e o óleo de sementes de linho, quando utilizados com o objetivo de aumentar a produção de látex, mostraram algum efeito estimulante. A partir de 1970, vem sendo empregado como estimulante o ácido 2 - cloroetilfosfônico, comercialmente conhecido como Ethrel, embora outros produtos estão ainda sendo estudados.

Na grande maioria dos países produtores de borracha natural, a indisponibilidade e o alto custo da mão-de-obra para a sangria, têm dificultado a manutenção dos sistemas tradicionais de sangria em alta frequência (BERNARDES & CASTRO, 1993).

A valorização crescente da mão-de-obra e a redução gradativa no valor real da borracha têm desestimulado alguns seringalistas, após anos de expectativa quanto ao retorno do seu empreendimento. Esse fato ressalta a necessidade de inovação tecnológica, sobretudo pela adoção de práticas que permitam, a curto prazo, o aumento da produtividade com redução de custo de exploração e, conseqüentemente, maior remuneração do capital (VIRGENS FILHO & GOMES, 1993).

A redução da frequência de sangria conduz normalmente a uma redução na produção por hectare por ano e a uma elevação na produção por árvore por sangria. Por outro lado, os sistemas de menor frequência favorecem o desenvolvimento do perímetro do tronco e reduzem a incidência de secamento de painel (BERNARDES et al., 1990b).

Para MAIA & MAIA (1986) reduzir as necessidades de mão-de-obra apresenta-se como um imperativo para qualquer empresa, principalmente as dedicadas a heveicultura, devido à grande redução de sua disponibilidade, verificada a cada ano, como também à sua alta participação nos custos de produção. É mister, portanto, que as pesquisas nesse particular sejam intensificadas, procurando-se métodos economicamente recomendáveis e pouco exigentes em mão-de-obra.

Com expectativa de maximizar a produção de borracha, os produtores buscavam alternativas, seja pelo incremento no comprimento do corte, ou pelo aumento na frequência de sangria. Entretanto, os resultados levavam à conclusão de que a produção por unidade de comprimento de corte era proporcionalmente menor com sua ampliação. Por sua vez a produção com sangrias intensivas proporcionava boas respostas a princípio, mas, declinava após algum tempo. Adicionalmente, a renovação de casca era prejudicada e os agricultores logo optavam por

sistemas menos intensivos (CASTRO & VIRGENS FILHO, 1986b).

A utilização de estimulantes da produção do látex, propiciou a abertura de uma nova área de pesquisa em seringueira e vários trabalhos têm sido realizados visando fornecer alternativas para produtores.

A produtividade da seringueira depende da duração do fluxo de látex após a sangria e da capacidade de regeneração do látex entre duas sangrias consecutivas. Tratamentos com reguladores vegetais promovem efeitos favoráveis nesses fatores limitantes, sendo que a duração do fluxo é aumentada devido a redução no processo de desestabilização do látex, sua coagulação e também no cessamento do fluxo. Os mecanismos envolvidos na regeneração do látex são modificados (CASTRO, 1986).

Segundo Tupy^a (1973) citado por VIRGENS FILHO (1986) a atividade da invertase tem papel limitante no desencadeamento do catabolismo glucídico, sendo muito dependente do pH. A estimulação, conduzindo a elevação do pH, induz a invertase a uma maior atividade, resultando em maior produção de açúcares e incremento na biossíntese da borracha. Estudos experimentais dão conta de uma elevação do pH pelo uso de estimulação, sendo isso acompanhado do aumento na produção de látex.

^aTUPY, J., 1973. Possibilité d'exploitation de l'Hevea par microsaignée. *Révue Générale des Caoutchouc et Plastiques*. Paris, 50(7):620-623.

Cronologicamente, escorrimento é o primeiro fator limitante da produção. As coagulações do látex na extremidade aberta dos laticíferos constituem-se no fator de limitação do escorrimento. O látex porta em sua constituição, graças a sua fração sedimentar, o meio de paralisar o escorrimento. Esta paralisação é causada pelo desequilíbrio coloidal provocado pela desintegração de organelas do látex, no caso os lutóides e as partículas de " Frey Wissling" . Opondo-se à ação limitante das coagulações, a alimentação em água dos laticíferos durante a sangria constitui um meio de prolongar o escorrimento. A estimulação da produção por substâncias diversas, que em última análise produzem etileno, também constitui um meio de prolongar o escorrimento (CONDURU NETO, 1986a).

Segundo LACROTE et al (1988) os tratamentos com hormônio que geralmente estimulam a produção, modifica o valor dos parâmetros fisiológicos do látex. A ação do etileno, considerando-se o fator tempo, estimula o funcionamento dos tecidos de produção como um todo. As alterações ocorridas no conteúdo de sacarose, RNA, pH e citosol demonstram o efeito em curto espaço de tempo da ação do etileno no metabolismo celular. A consequência lógica dessas modificações intracelulares é o aumento na produção observada após o tratamento hormonal. Um aumento na produção coincide com o aumento

do metabolismo celular e com as variações nos parâmetros fisiológicos do látex.

De acordo com Gomes⁹ (1979) citado por VIRGENS FILHO (1986) a aplicação de estimulantes tem relação com o retardamento da interrupção do fluxo de látex, que usualmente ocorre após várias horas da sangria. A formação do coágulo por partícula de borracha nos vasos próximos a região de corte, limita fluxos adicionais. Esta resistência ao fluxo próxima a zona de sangria é o período de obstrução.

Os estimulantes anteriores ao ethephon apresentam como fato comum, o estímulo à produção de etileno endógeno ao passo que o ethephon libera etileno por hidrólise no floema. Por sua vez, o etileno é envolvido no retardamento à obstrução dos vasos laticíferos, prolongando o fluxo do látex. Para tanto, ele conduz ao aumento na estabilidade da membrana dos lutóides e acelera a ação da invertase no desdobramento da molécula da sacarose, carboidratos que desempenham função importante na biossíntese da borracha (VIRGENS FILHO, 1986).

A aplicação de estimulantes da produção tem sido a alternativa adotada para a redução na frequência da sangria; experimentos têm demonstrado que sistemas de baixa frequência com uso de Ethephon

⁹GOMES, A.R.S., 1979. Latex flow in *Hevea brasiliensis*. Madison, University of Wisconsin. 27p.

possibilitam boas produções com economia de mão-de-obra. (VIRGENS FILHO et al., 1986).

A redução na frequência de sangria, compensada pelo uso de estimulantes de produção, é uma prática que apresenta amplas perspectivas. A estimulação de plantas com Ethel em baixa concentração vem sendo adotada com sucesso em algumas empresas. Entretanto é preciso definir técnicas de sangria que constituam em alternativas para o equacionamento dos principais problemas dos produtores (VIRGENS FILHO, 1990).

Diante das restrições próprias da metodologia de extração do látex da seringueira pelo corte em espiral, estudos foram desenvolvidos na tentativa de modificar o método, que levou ao surgimento da técnica de sangria por puntura, que consiste em aplicar furos em uma faixa vertical da árvore, através de um aparelho adequado, na casca ligeiramente escarificada e previamente estimulada com produto químico apropriado (SOARES, 1985).

Na sangria convencional o uso de estimulantes químicos é recomendado como técnica para reduzir os custos de mão-de-obra e consumo de casca, problemas estes que resultam da sangria intensiva. Na sangria por puntura o uso de estimulantes é imprescindível, pois as produções são totalmente dependentes da estimulação (VIRGENS FILHO, 1986).

O problema da escolha do melhor método de sangria está frequentemente relacionado com senescência dos laticíferos e perda de produtividade, sendo que existem evidências de que esse processo está relacionado com o aumento na desproporção entre os requerimentos de sacarose e sua entrada, que podem resultar da deficiência de energia para a sua absorção e para a manutenção dos processos no sistema laticífero (CASTRO, 1990).

VIRGENS FILHO & GOMES (1993) afirmam que clones de seringueira têm resposta diferencial à sangria e a outros fatores, tais como: estimulação, crescimento do tronco após a abertura, sensibilidade ao secamento de painel e tolerância às adversidades climáticas.

Segundo SERRES et al (1988) a atividade metabólica parece ser um fator determinante da fisiologia de produção das células laticíferas. Clones com metabolismo muito ativo, são bons produtores. Eles tem bom escoamento e boa regeneração do látex. Entretanto, eles não respondem bem a estimulação, este por exemplo é o caso do PB 235. Em contraste, clones com baixo nível de metabolismo precisam ser suficientemente estimulados para produzirem, este é o caso do PR 261. Outro ponto essencial é o potencial de reserva disponível para a produção do sistema laticífero; as plantas altamente produtivas terão dificuldade em formar reservas, cuja redução ou exaustão está relacionada com a função laticífera. Neste aspecto o PB 235 tem um baixo nível de

açúcar no látex, e por isto, tem que ser tratado com cuidado para evitar a exaustão. O PR 261 e o PB 217 ambos com alto teor de açúcar no látex são exemplo de clones que tem que ser bem estimulados, para expressarem o seu potencial de produção.

São diversos os fatores que condicionam a produtividade e economicidade dos diferentes sistemas de exploração e suas combinações. O comportamento de cada cultivar varia bastante em relação a estes fatores e ao ambiente, e portanto as interações material genético/ambiente devem ser consideradas na escolha do sistema de exploração (BERNARDES et al, 1990a).

De acordo com Sivakumaram et al¹⁰ (1984) citado por BERNARDES et al (1990a) os efeitos adversos do uso prolongado de ethephon em sistemas intensivos de sangria, como declínio da produção e grande incidência de secamento de painel, parecem estar mais relacionados à grande quantidade de látex extraído do que ao efeito do estimulante.

As recomendações para o início do período de exploração do seringal, é que o número de estimulações deve ser menor e que o período de descanso anual seja de 2 meses, a partir do início do refohamento, para permitir a continuidade do crescimento das árvores. Após

¹⁰SIVAKUMARAN, S.; PAKIANATHAN, S.W.; ABRAHAM, P.D. Continuous yield stimulation-plausible cause for yield decline. Journal of the Rubber Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur, 32(2):119-43, 1984.

os 5 primeiros anos de sangria, o número de estimulações aumenta e o período de paralisação de sangria passa a ser de 1 mês por ano, a partir do refolhamento. Árvores com mais de 12 anos de sangria podem ser explotadas ininterruptamente, durante todo ano. Em qualquer situação a sangria deve ser paralisada, caso a produção diária da tarefa do seringueiro não pague o custo diário da sangria e coleta do látex (BERNARDES et al, 1992).

Segundo GONÇALVES et al (1991) o IAN 873 é um clone secundário, cujos parentais são os clones primários PB 86 e FB 1717. Suas árvores são altas e vigorosas, com caule vertical e de rápido crescimento quando jovem, e a produção é satisfatória nos primeiros dois anos de sangria. A alta produção a partir do terceiro ano é seu ponto de destaque. A casca é de espessura regular e boa regeneração. Apresenta baixo índice de seca do painel, alta incidência de quebra pelo vento e susceptibilidade a seca quanto a produção.

VIRGENS FILHO (1990) constatou no clone Fx 3864 que a estimulação compensou a redução na frequência de sangria em relação a produção e que o sistema 1/2S d/3 ET 2,5% 4/y apresenta-se como mais viável na exploração do painel A, por promover menores riscos de estresse às plantas. Também o 1/2S d/4 ET 2,5% 10/y é um sistema atrativo para este clone pelo menor consumo de casca, maior rendimento da mão-de-obra e redução nos custos diretos da explotação.

Segundo dados obtidos por CONDURU NETO (1986b) a produção anual de borracha seca no clone IAN 717 foi de 521 Kg/ha/ano para o sistema 1/2S d/2; 867 Kg/ha para 1/2S d/2 ET 2,5% 5/y; 723 Kg/ha 1/2S d/3 ET 2,5% 10/y; 701 Kg/ha para 1/2S d/3 ET 5,0% 5/y; 725 Kg/ha para 1/2S d/4 ET 2,5% 10/y; 716 Kg/ha para 1/2S d/7 ET 5,0% 5/y; 343 Kg/ha para 1/2S d/4 ET 5,0% 5/Y e 399 Kg/ha para 1/2S d/7 ET 5,0% 10/y; mostrando que os sistemas d/3 ET e d/4 ET apresentam ganhos de produção em relação ao d/2 e os tratamentos com frequência d/7 ET apesar de produções inferiores ao d/2, proporcionou grande economia de mão-de-obra.

De acordo com VIRGENS FILHO & GOMES (1993) o clone IAN 717 tem boa reação aos sistemas de sangria com estimulação e frequência reduzida; entretanto devido à sua sensibilidade ao secamento de painel, deve-se adotar uma intensidade de estimulação mais branda e nunca se deve estimular durante os meses de troca de folhas.

A mudança efetuada na frequência da sangria busca reduzir os custos de mão-de-obra, e a produção do novo sistema (1/2 S d/3 6d/7) acompanhado de estimulação com Ethrel a 3,3% se mostra ligeiramente superior ao sistema convencional. Especificamente para os clones Fx 3864 e IAN 873, resultados obtidos por MAIA & MAIA (1986) mostraram grandes vantagens na utilização do sistema 1/3 S d/3 6d/7 estimulado a 2,5%, em relação ao corte 1/2 d/3 6d/7 não estimulado (SOUZA, 1986).

A produtividade média de 3 anos de sangria do clone IAN 873 no sistema 1/2S d/3 6d/7 ET 2,5% 6y foi de 18,57 gramas de borracha seca por sangria, com 1.411 gramas/árvore/ano e no sistema 1/2S d/7 6d/7 et 2,5% 6/y foi de 20,4 gramas de borracha seca por sangria, com 754 gramas/árvore/ano; mostrando boas respostas às sangrias de baixa frequência, conforme resultados obtidos por YOKOYAMA (1993).

O clone IAN 873 nos primeiros 5 anos de sangria deve ser sangrado em meia espiral descendente (1/2S), a cada três dias (d/3 6d/7) com paralisação anual de 2 meses e 4 aplicações por ano de ethephon a 2,5%; a partir do sexto ano de sangria deve ser sangrado em meia espiral descendente (1/2S), a cada três dias (d/3 6d/7) com paralisação anual de 1 mês e 6 aplicações por ano de ethephon a 2,5% (BERNARDES et al, 1992).

De acôrdo com BERNARDES & CASTRO (1993) os resultados do experimento realizado em Nhandeara-SP no clone RRIM 600, mostraram que a estimulação possibilitou o aumento da produção, em termos de gramas por árvore por sangria, nos tratamentos com frequência mais baixa (d/3, d/4 e d/7). Isto representa um ganho significativo em termos econômicos uma vez que a produção por homem, por dia, aumenta nesta mesma proporção, e que o custo da mão-de-obra de sangria é o item de maior peso na formação de custo de produção de borracha natural.

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. MATERIAL

3.1.1. Localização

O experimento foi conduzido no Sítio São Luiz, no município de Olímpia, situado no Planalto Paulista, Região Norte do Estado de São Paulo. A área está localizada a uma altitude de 506 m, latitude S 20° 44' 20" e longitude W 48° 54' 43".

3.1.2. Clima

O clima é subtropical com temperatura média anual de 22°C. O período chuvoso normalmente ocorre de novembro a abril, com precipitação média anual de 1.300 mm.

Segundo ORTOLANI (1986) a região está localizada na área preferencial para o plantio de seringueira, predominando condições térmicas e hídricas

satisfatórias, com um mínimo de risco de incidência do mal-das-folhas. A umidade relativa do ar se situa entre 50 e 65%, evapotranspiração real superior a 900 mm e déficit hídrico anual entre 0 e 200mm.

Os dados climáticos do município foram obtidos na Casa da Agricultura de Olímpia e os números relativos a temperatura e precipitação são apresentados na tabela 01, onde se observa que os meses mais chuvosos no ano de 1990 foram janeiro e março, os mais secos junho e julho; a precipitação anual foi de 1.610,5 mm.

A temperatura média máxima no ano de 1990 ocorreu no mês de novembro e foi de 34,20°C; a temperatura média mínima ocorreu no mês de maio e foi de 16,39°C, e temperatura média anual foi de 24,82°C.

Tabela 1. Dados climáticos do município de Olímpia-SP, 1990.

MESES	PRECIP. (mm)	Dias com chuva	TEMP. MAX. °C	TEMP. MED. °C	TEMP. MIN. °C
JANEIRO	472,6	21	32,55	26,97	21,39
FEVEREIRO	100,8	10	33,57	27,75	21,93
MARÇO	314,6	17	31,68	26,47	21,26
ABRIL	133,1	06	29,47	24,65	19,83
MAIO	44,3	06	26,29	21,34	16,39
JUNHO	4,4	01	27,60	22,58	17,57
JULHO	15,5	04	27,19	22,12	17,06
AGOSTO	132,9	09	28,23	22,77	17,32
SETEMBRO	42,9	08	28,27	22,38	16,50
OUTUBRO	61,0	09	31,19	25,03	18,87
NOVEMBRO	120,3	13	34,20	27,83	21,47
DEZEMBRO	168,1	15	33,86	27,93	22,00

Fonte: Casa da Agricultura de Olímpia - CATI-SP

3.1.3. Solo

O solo é caracterizado como Latossolo Vermelho Escuro fase arenosa, ligeiramente ondulado, bem drenado e profundo. Os resultados da análise química do solo estão na tabela 02.

Tabela 2. Características Químicas do Solo, Olímpia-SP,
1990

ANÁLISE ¹	VALORES	CLASSIFICAÇÃO ²
pH em CaCl ₂	5,03	acidez média
M.O. em %	0,76	teor baixo
P em ppm	1,02	teor muito baixo
K em ppm	78,20	teor médio
Ca em meq/100 ml	2,24	teor médio
Mg em meq/100 ml	0,51	teor médio
Al em meq/100 ml	0,08	teor baixo
H em meq/100 ml	2,13	teor baixo
S em meq/100 ml	2,95	teor médio
CTC em meq/100ml	5,08	teor médio
V em %	58,07	teor médio

1/ Análise realizada no Laboratório de Análise de Solo
LABOR SOLO - Olímpia-SP

2/De acordo com padrões de interpretação de resultados
de análise de solo do Instituto Agrônomo de Campinas-
SP

3.1.4. Material botânico

As sementes utilizadas para a formação dos porta-enxertos foram coletadas de um seringal plantado em 1960, oriundo de material botânico obtido do cruzamento

aberto Tjir 1 x Tjir 16. Na enxertia foram utilizados borbulhas do cultivar IAN 873, sendo este material botânico o único cultivar nacional empregado para plantio em larga escala no Planalto Paulista.

3.2. MÉTODO

3.2.1. Viveiro

O viveiro foi instalado na própria propriedade agrícola em março de 1980. Foi utilizado germinador de areia com sombreamento parcial para a semeadura e as sementes recobertas com uma fina camada de serragem. Um mês após, foi feita a repicagem para viveiro de solo, a pleno sol, usando-se apenas as plântulas mais vigorosas. O espaçamento usado foi de 80 cm entre linhas por 40 cm entre plantas.

A enxertia foi feita com placa de borbulha marrom em um porta enxerto de 12 meses. As borbulhas foram retiradas de um jardim clonal formado no ano anterior. No viveiro foi feito controle manual de plantas daninhas, não tendo sido realizadas aplicações de defensivos agrícolas ou de fertilizantes.

3.2.2. Plantio

Foram utilizadas mudas raiz nua com 20 meses de idade, plantadas em dezembro de 1982. Nos 4 primeiros anos as ruas foram aproveitadas para cultivos intercalares de milho e arroz. Durante a fase de formação do seringal foram feitas capinas manuais nas linhas e mecânicas com grade e roçadora nas ruas. Não foram realizadas adubações e nem aplicações de defensivos agrícolas.

3.2.3. Delineamento experimental

Foi empregado delineamento experimental inteiramente ao acaso, utilizando-se 13 tratamentos e 12 repetições. O objetivo foi montar um banco de dados referente a: produção mensal de borracha seca por planta, produção de borracha seca por sangria por planta, perímetro do tronco, espessura de casca virgem e secamento de painel.

3.2.4. Tratamentos

Foram utilizadas 12 árvores por tratamento, com um total de 156 árvores no experimento. Os tratamentos foram estabelecidos combinando-se frequência de sangria ($d/2$, $d/3$ e $d/7$), comprimento do corte ($1/2S$ e $1/3S$), concentração do estimulante de

produção (ET 2,5%, ET 3,3%, ET 5,0%, ET 7,5% e ET 10,0%) e intervalo de aplicação de estimulante (4/y e 6/y).

A aplicação de estimulante possibilita a diminuição do número de sangrias mensais e o crescimento da produção de borracha por sangria, aumentando dessa forma o rendimento da mão-de-obra e consequente, redução, do custo de produção da borracha. A mão-de-obra de sangria representa cerca de 60% do custo de produção, e se constitui no principal problema gerencial do seringal adulto.

Para o grande seringalista, a mão-de-obra é um fator ainda mais importante, do que, para o médio e pequeno produtor, que muitas vezes utilizam mão-de-obra familiar, para a realização da sangria.

A utilização de sistema de baixa frequência de sangria, é fundamental para viabilizar a exploração do seringal. Este sistema de sangria proporciona economia da mão-de-obra e grande redução do consumo de casca, o que evidentemente, vai prolongar a vida produtiva do seringal.

Em um seringal com 6 talhões de sangria (tarefas), quando se utiliza um sistema de alta frequência de sangria ($d/2$), são necessários 3 sangradores, num sistema de média frequência de sangria ($d/3$), são necessários 2 sangradores e no sistema de baixa frequência de sangria ($d/7$), é necessário apenas 1 sangrador.

Tabela 3. Esquema dos tratamentos utilizados no experimento.

TRATAMENTO	SISTEMA DE SANGRIA						
A	1/2 S	d/2	6d/7				
B	1/2 S	d/2	6d/7	ET 2,5%	Pa/La	4/y	
C	1/2 S	d/3	6d/7	ET 2,5%	Pa/La	4/y	
D	1/2 S	d/3	6d/7	ET 2,5%	Pa/La	6/y	
E	1/2 S	d/3	6d/7	ET 3,3%	Pa/La	4/y	
F	1/3 S	d/2	6d/7	ET 2,5%	Pa/La	4/y	
G	1/3 S	d/2	6d/7	ET 2,5%	Pa/La	6/y	
H	1/3 S	d/3	6d/7	ET 2,5%	Pa/La	4/y	
I	1/3 S	d/3	6d/7	ET 2,5%	Pa/La	6/y	
J	1/3 S	d/3	6d/7	ET 5,0%	Pa/La	4/y	
K	1/2 S	d/7	6d/7	ET 5,0%	Pa/La	6/y	
L	1/2 S	d/7	6d/7	ET 7,5%	Pa/La	6/y	
M	1/2 S	d/7	6d/7	ET 10,0%	Pa/La	6/y	

3.2.5. Sangria

Quando a sangria foi iniciada, o seringal tinha 8 anos de idade, apresentava-se vigoroso e em bom estado fitossanitário. As plantas utilizadas foram previamente selecionadas de acordo com o perímetro do tronco e a espessura de casca. A abertura dos painéis foi

realizada à altura de 1,30m do solo, com inclinação do corte de 35°. O perímetro médio das plantas a 1,30m de altura do solo era de 52,83cm e a espessura média da casca a 1,30m de altura do solo era de 5,00mm.

As estimulações foram feitas com ethephon, usando o produto comercial Ethrel 240 diluído em óleo vegetal a base de soja, aplicando 1,0ml da mistura por planta. As concentrações do estimulante de produção variavam em função de cada tratamento, mas todas as plantas do experimento receberam uma "aplicação de chamada" de ethephon a 3,3%. As estimulações foram realizadas através de pincelamento do painel de sangria, na casca em regeneração recém sangrada, denominado "Pa" e no canal de sangria, sem a retirada do cernambi, denominado "La", portanto uma combinação dos métodos "Pa" e "La".

O látex era coagulado naturalmente na caneca de sangria, mas quando havia possibilidade de ocorrências de chuvas, era adicionado o ácido acético a 10% para acelerar a coagulação. Os coágulos formados eram coletados, armazenados em arames na própria árvore e mensalmente recolhidos para secagem e pesagem.

Os tratamentos de painel foram realizados usando-se a tecnologia empregada nos seringais da região, com aplicação alternada de fungicida a base de chlorothalonil e benomil.

3.2.6. Análise estatística

A análise de variância dos tratamentos foi realizado usando o teste de Tukey.

Na tabela 4 está representado o esquema da análise de variância dos tratamentos, empregado para os dados de produção mensal de borracha seca por árvore, produção de borracha seca por sangria, incremento do perímetro do tronco e incremento da espessura da casca.

Tabela 4. Esquema geral utilizado para análise de variância.

Causas de Variação	G.L.
Tratamentos	12
Resíduo	143
Total	155

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Produção mensal de borracha seca por árvore

Os dados de produção mensal de borracha seca por árvore, são apresentados nas tabelas 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11. Os resultados da análise de variância envolvendo os tratamentos são representados por letras colocadas ao lado das médias de produção mensal de borracha seca, evidenciando as diferenças entre os tratamentos.

Tabela 5. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção mensal de borracha seca por árvore (janeiro/90).

TRATAMENTOS	PRODUÇÃO MENSAL GRAMAS/ÁRVORE
D (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	89,37 a
C (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	83,40 ab
E (1/2 S d/3 6d/7 ET 3,3% Pa/La 4/y)	75,07 abc
B (1/2 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	67,68 abcd
M (1/2 S d/7 6d/7 ET 10,0% Pa/La 6/y)	66,53 abcd
L (1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y)	61,36 bcde
A (1/2 S d/2 6d/7)	60,20 bcde
F (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	57,73 bcde
J (1/3 S d/3 6d/7 ET 5,0% Pa/La 4/y)	57,18 bcde
G (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	57,13 bcde
K (1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y)	51,65 cde
H (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	44,45 de
I (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	36,54 e
F(trat.)	6,32*
C.V.(%)	32,29

Obs: Médias seguidas de letras distintas dentro da coluna, possuem diferenças significativas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 5, o tratamento D mostrou maior produção mensal de borracha seca, diferindo

significativamente dos tratamentos L, A, F, J, G, K, H e I, segundo o teste de Tukey a 5%.

Os tratamentos D, C, E, B e M não apresentam diferenças entre si, porém apenas o D foi superior ao tratamento A (controle).

É bom ressaltar que no mês de janeiro foram realizadas 3 sangrias nos sistemas d/2 e d/3, e 2 sangrias no d/7. Esse fato pode explicar a ausência de diferença entre a maioria dos tratamentos.

Tabela 6. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção mensal de borracha seca por árvore (fevereiro/90).

TRATAMENTOS	PRODUÇÃO MENSAL GRAMAS/ÁRVORE
B (1/2 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	180,57 a
A (1/2 S d/2 6d/7)	163,03 ab
D (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	140,61 abc
C (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	130,70 bcd
E (1/2 S d/3 6d/7 ET 3,3% Pa/La 4/y)	130,27 bcde
G (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	126,96 bcde
F (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	123,11 bcdefg
J (1/3 S d/3 6d/7 ET 5,0% Pa/La 4/y)	109,89 cdefg
I (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	88,48 defg
L (1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y)	87,45 defg
M (1/2 S d/7 6d/7 ET 10,0% Pa/La 6/y)	86,83 efg
H (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	84,03 fg
K (1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y)	80,26 g
F(trat.)	11,63 ¹
C.V.(%)	26,64

Obs: Médias seguidas de letras distintas dentro da coluna, possuem diferenças significativas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 6, o tratamento B mostrou maior produção mensal de borracha seca, diferindo

significativamente dos tratamentos C, E, G, F, J, I, L, M, H e K segundo o teste de Tukey a 5%.

Os tratamentos B, A, D não apresentam diferenças entre si e nesse mês nenhum tratamento foi superior ao controle (A).

Esses dados foram obtidos no mês de fevereiro com a realização de 6 sangrias no sistema d/2, 4 sangrias no sistema d/3 e 2 no sistema d/7.

Tabela 7. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção mensal de borracha seca por árvore (março/90).

TRATAMENTOS	PRODUÇÃO MENSAL GRAMAS/ÁRVORE
A (1/2 S d/2 6d/7)	261,91 a
B (1/2 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	259,59 a
C (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	250,38 ab
D (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	247,29 abc
E (1/2 S d/3 6d/7 ET 3,3% Pa/La 4/y)	236,54 abcd
F (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	232,78 bcd
J (1/3 S d/3 6d/7 ET 5,0% Pa/La 4/y)	224,32 cd
G (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	223,10 cd
I (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	211,54 de
H (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	211,17 de
L (1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y)	195,12 ef
M (1/2 S d/7 6d/7 ET 10,0% Pa/La 6/y)	182,24 f
K (1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y)	177,18 f
F(trat.)	25,28*
C.V.(%)	8,27

Obs: Médias seguidas de letras distintas dentro da coluna, possuem diferenças significativas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 7, os tratamentos A e B mostraram maior produção mensal de borracha seca,

diferindo significativamente dos tratamentos F, J, G, I, H, L, M e K segundo o teste de Tukey a 5%.

Os tratamentos A, B, C, D e E não apresentam diferenças entre si e nesse mês nenhum tratamento foi superior ao controle (A).

Estes resultados foram obtidos no mês de março com a realização de 9 sangrias no sistema d/2, 7 sangrias no sistema d/3 e 4 sangrias no sistema d/7.

Tabela 8. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção mensal de borracha seca por árvore (abril/90).

TRATAMENTOS	PRODUÇÃO MENSAL GRAMAS/ÁRVORE
B (1/2 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	136,35 a
E (1/2 S d/3 6d/7 ET 3,3% Pa/La 4/y)	77,68 bc
A (1/2 S d/2 6d/7)	77,18 bc
F (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	75,41 bc
M (1/2 S d/7 6d/7 ET 10,0% Pa/La 6/y)	71,69 bcd
C (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	68,89 cd
J (1/3 S d/3 6d/7 ET 5,0% Pa/La 4/y)	64,40 cde
G (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	53,60 cdef
D (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	52,82 cdef
L (1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y)	47,71 def
H (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	42,23 ef
K (1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y)	34,76 f
I (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	31,85 f
F(trat.)	24,86 ¹
C.V. (%)	28,41

Obs: Médias seguidas de letras distintas dentro da coluna, possuem diferenças significativas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 8, o tratamento B mostrou maior produção mensal de borracha seca, diferindo

significativamente dos tratamentos E, A, F, M, C, J, G, D, L, H, K e I segundo o teste de Tukey a 5%.

É bom ressaltar que no mês de abril foram realizadas 3 sangrias no sistema d/2 e 2 sangrias nos sistemas d/3 e d/7. Esse fato pode explicar a ausência de diferença entre a maioria dos tratamentos.

Tabela 9. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção mensal de borracha seca por árvore (maio/90).

TRATAMENTOS	PRODUÇÃO MENSAL GRAMAS/ÁRVORE
A (1/2 S d/2 6d/7)	238,66 a
B (1/2 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	211,74 ab
C (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	189,18 bc
D (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	173,99 bc
E (1/2 S d/3 6d/7 ET 3,3% Pa/La 4/y)	168,63 bc
F (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	167,99 bc
G (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	158,92 cd
J (1/3 S d/3 6d/7 ET 5,0% Pa/La 4/y)	144,72 cde
H (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	115,78 de
I (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	102,35 ef
M (1/2 S d/7 6d/7 ET 10,0% Pa/La 6/y)	64,84 fg
L (1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y)	64,21 fg
K (1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y)	45,51 g
F(trat.)	35,81*
C.V.(%)	23,57

Obs: Médias seguidas de letras distintas dentro da coluna, possuem diferenças significativas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 9, o tratamento A mostrou maior produção mensal de borracha seca, diferindo

significativamente dos tratamentos C, D, E, F, G, J, H, I, M, L e K segundo o teste de Tukey a 5%.

Os tratamentos A e B não apresentam diferenças entre si e nesse mês nenhum tratamento foi superior ao controle (A).

Estes resultados foram obtidos no mês de maio com a realização de 7 sangrias no sistema d/2, 5 sangrias no sistema d/3 e 2 sangrias no sistema d/7.

Tabela 10. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção mensal de borracha seca por árvore (junho/90).

TRATAMENTOS	PRODUÇÃO MENSAL GRAMAS/ÁRVORE
B (1/2 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	317,93 a
A (1/2 S d/2 6d/7)	315,33 a
D (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	299,85 ab
L (1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y)	269,18 abc
M (1/2 S d/7 6d/7 ET 10,0% Pa/La 6/y)	260,28 abcd
C (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	254,80 abcd
F (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	254,63 abcd
G (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	240,05 abcd
K (1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y)	237,32 abcd
E (1/2 S d/3 6d/7 ET 3,3% Pa/La 4/y)	219,33 bcd
J (1/3 S d/3 6d/7 ET 5,0% Pa/La 4/y)	208,55 cd
H (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	206,14 cd
I (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	186,55 d
F(trat.)	5,91*
C.V.(%)	23,15

Obs: Médias seguidas de letras distintas dentro da coluna, possuem diferenças significativas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 10, os tratamentos B e A mostraram as maiores produções mensais de borracha

seca, diferindo significativamente dos tratamentos E, J, H e I segundo o teste de Tukey a 5%.

Os tratamentos B, A, D, L, M, C, F, G e K não apresentam diferenças entre si e nesse mês nenhum tratamento foi superior ao controle (A).

É importante ressaltar que no mês de junho foram realizadas 9 sangrias no sistema d/2, 7 sangrias no sistema d/3 e 4 sangrias no sistema d/7.

Tabela 11. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção mensal de borracha seca por árvore (julho/90).

TRATAMENTOS	PRODUÇÃO MENSAL GRAMAS/ÁRVORE
D (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	300,30 a
C (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	276,12 ab
A (1/2 S d/2 6d/7)	250,17 abc
E (1/2 S d/3 6d/7 ET 3,3% Pa/La 4/y)	215,14 bcd
J (1/3 S d/3 6d/7 ET 5,0% Pa/La 4/y)	213,60 bcd
B (1/2 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	209,75 bcde
H (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	186,04 cde
F (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	182,95 cdef
I (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	171,60 def
G (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	137,83 efg
L (1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y)	109,93 fg
K (1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y)	88,31 g
M (1/2 S d/7 6d/7 ET 10,0% Pa/La 6/y)	82,51 g
F(trat.)	18,84 [*]
C.V.(%)	28,63

Obs: Médias seguidas de letras distintas dentro da coluna, possuem diferenças significativas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 11, o tratamento D mostrou maior produção mensal de borracha seca, diferindo

significativamente dos tratamentos E, J, B, H, F, I, G, L, K e M segundo o teste de Tukey a 5%.

Os tratamentos D, C e A não apresentam diferenças entre si e nesse mês nenhum tratamento foi superior ao controle (A).

Estes resultados foram obtidos no mês de julho com a realização de 8 sangrias no sistema d/2, 7 sangrias no sistema d/3 e 2 sangrias no sistema d/7.

O experimento foi planejado para realização de 12 sangrias mensais no sistema d/2, 8 sangrias mensais no sistema d/3 e 4 sangrias mensais no sistema d/7. Em razão de ocorrência de chuvas perdeu-se vários dias de sangria, particularmente em janeiro, mês mais chuvoso do ano de 1990. Outros fatores relacionados com o sangrador, também acarretaram perdas de dias de sangria, principalmente no mês de abril. Por problemas operacionais não houve possibilidade de se efetuar a reposição das sangrias perdidas, porque o experimento foi conduzido em área de um pequeno produtor e a implementação de um sistema de recuperação de dias perdidos, acarretaria ao mesmo dificuldades que poderiam inviabilizar a continuidade do experimento.

Estas perdas de dias de sangria, modificaram em determinados meses, o esquema dos tratamentos planejado para a produção mensal de borracha seca por árvore. Como a análise foi feita mês a mês, devemos para fins de interpretação dos resultados, dar

mais ênfase aos meses onde não ocorreram perdas relevantes de dias de sangria. Desta forma, os meses de fevereiro, março, maio, junho e julho são os que melhor identificam o esquema dos tratamentos proposto para o experimento.

Os tratamentos de sistema 4/y receberam estimulações a cada 60 dias e os tratamentos de sistema 6/y receberam estimulações a cada 45 dias, durante o período chuvoso.

No período de janeiro a julho de 1990 foram realizadas 45 sangrias nas plantas de sistema d/2, 35 sangrias nas plantas de sistema d/3 e 18 sangrias nas plantas de sistema d/7. Os tratamentos B, A, D e C foram os que mostraram maior produção de borracha seca no período.

Nos resultados obtidos neste experimento, verifica-se que as plantas dos tratamentos D (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y) e C (1/2S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y) apresentaram boa produção mensal de borracha seca e proporcionaram uma economia de 33,33% na mão-de-obra de sangria, em relação aos tratamentos A (1/2 S d/2 6d/7) e B (1/2 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y). Esses dados são coerentes com os resultados obtidos por CONDURU NETO (1986b) para o clone IAN 717 e BERNARDES & CASTRO (1993) para o clone RRIM 600.

Verifica-se que maior concentração do estimulante de produção do tratamento E (ET 3,3 % 4/y)

não mostrou resultado significativo para a produção mensal, em relação ao tratamento C (ET 2,5% 4/y) no período de janeiro a julho de 1990, conforme dados das tabelas 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11.

Os dados obtidos mostram também que a estimulação do tratamento B não apresentou incremento significativo na produção mensal, em comparação com o controle (A). Esse resultado não coincide com o obtido por CONDURÛ NETO (1986b) para o clone IAN 717.

Os resultados obtidos mostram que os tratamentos do sistema d/7 não apresentaram altas produções mensais de borracha seca, mas proporcionaram uma economia de 66,66% na mão-de-obra de sangria em relação ao sistema d/2 e de 50,00% em relação ao sistema d/3. Esses dados são coerentes com as informações fornecidas por CONDURÛ NETO (1986b), BERNARDES & CASTRO (1993) e YOKOYAMA (1993).

Observa-se nas tabelas 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 que as plantas do sistema de sangria 1/3 S não apresentaram boa produção mensal de borracha seca. Essa informação não coincide com os resultados obtidos por MAIA & MAIA (1986) para o clone IAN 873.

4.2. Produção de borracha seca por sangria

Os dados de produção de borracha seca por sangria por planta, são apresentados nas tabelas 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19. Os resultados da análise de

variância envolvendo os tratamentos, são representados por letras colocadas ao lado das médias de produção de borracha seca por sangria, mostrando as diferenças significativas entre os tratamentos.

Tabela 12. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção de borracha seca por sangria por árvore (janeiro/90).

TRATAMENTOS	PRODUÇÃO SANGRIA GRAMAS/ÁRVORE
M (1/2 S d/7 6d/7 ET10,0% Pa/La 6/y)	33,26 a
L (1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y)	30,68 ab
D (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	29,79 abc
C (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	27,80 abcd
K (1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y)	25,82 abcd
E (1/2 S d/3 6d/7 ET 3,3% Pa/La 4/y)	25,02 abcde
B (1/2 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	22,56 bcde
A (1/2 S d/2 6d/7)	20,07 cdef
F (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	19,24 def
J (1/3 S d/3 6d/7 ET 5,0% Pa/La 4/y)	19,06 def
G (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	19,04 def
H (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	14,82 ef
I (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	12,18 f
F(trat.)	8,68*
C.V.(%)	32,42

Obs: Médias seguidas de letras distintas dentro da coluna, possuem diferenças significativas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 12, o tratamento M mostrou maior produção de borracha seca por sangria,

diferindo significativamente dos tratamentos B, A, F, J, G, H e I segundo o teste de Tukey a 5%.

Os tratamentos M, L, D, C, K e E não apresentam diferenças entre si e nesse mês os tratamentos M e L foram superiores ao controle (A).

Tabela 13. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção de borra-cha seca por sangria por árvore(fevereiro/90).

TRATAMENTOS	PRODUÇÃO SANGRIA GRAMAS/ÁRVORE
L (1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y)	43,73 a
M (1/2 S d/7 6d/7 ET 10,0% Pa/La 6/y)	43,41 a
K (1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y)	40,13 ab
D (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	35,15 abc
C (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	32,68 abcd
E (1/2 S d/3 6d/7 ET 3,3% Pa/La 4/y)	32,57 abcd
B (1/2 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	30,10 bcde
J (1/3 S d/3 6d/7 ET 5,0% Pa/La 4/y)	27,47 cde
A (1/2 S d/2 6d/7)	27,17 cde
I (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	22,12 de
G (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	21,16 de
H (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	21,01 de
F (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	20,52 e
F(trat.)	11,41 ¹
C.V.(%)	27,80

Obs: Médias seguidas de letras distintas dentro da coluna, possuem diferenças significativas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 13, os tratamentos L e M mostraram as maiores produções mensais de borracha

seca por sangria por planta, diferindo significativamente dos tratamentos B, J, A, I, G, H e F segundo o teste de Tukey a 5%.

Os tratamentos L, M, K, D, C e E não apresentam diferenças entre si e nesse mês os tratamentos L, M e K foram superiores ao controle (A).

Tabela 14. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção de borra-cha seca por sangria por árvore (março/90).

TRATAMENTOS	PRODUÇÃO SANGRIA GRAMAS/ÁRVORE
L (1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y)	48,78 a
M (1/2 S d/7 6d/7 ET 10,0% Pa/La 6/y)	45,56 ab
K (1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y)	44,30 b
C (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	35,77 c
D (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	35,33 c
E (1/2 S d/3 6d/7 ET 3,3% Pa/La 4/y)	33,80 cd
J (1/3 S d/3 6d/7 ET 5,0% Pa/La 4/y)	32,05 cde
I (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	30,22 def
H (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	30,17 def
A (1/2 S d/2 6d/7)	29,10 efg
B (1/2 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	28,84 efg
F (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	25,86 fg
G (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	24,79 g
F(trat.)	68,89*
C.V.(%)	9,17

Obs: Médias seguidas de letras distintas dentro da coluna, possuem diferenças significativas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 14, os tratamentos L, M e K mostraram as maiores produções de borracha seca

por sangria, diferindo significativamente dos tratamentos C, D, E, J, I, H, A, B, F e G segundo o teste de Tukey a 5%.

Os tratamentos L, M não apresentam diferenças entre si e nesse mês os tratamentos L, M, K, C, D e E foram superiores ao controle (A).

Tabela 15. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção de borra-cha seca por sangria por árvore (abril/90).

TRATAMENTOS	PRODUÇÃO SANGRIA GRAMAS/ÁRVORE
B (1/2 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	45,45 a
E (1/2 S d/3 6d/7 ET 3,3% Pa/La 4/y)	38,84 ab
M (1/2 S d/7 6d/7 ET 10,0% Pa/La 6/y)	35,85 abc
C (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	34,45 abcd
J (1/3 S d/3 6d/7 ET 5,0% Pa/La 4/y)	32,20 bcde
D (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	26,41 cdef
A (1/2 S d/2 6d/7)	25,73 cdef
F (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	25,14 cdef
L (1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y)	23,85 def
H (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	21,11 ef
G (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	17,87 f
K (1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y)	17,38 f
I (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	15,93 f
F(trat.)	14,46*
C.V.(%)	28,79

Obs: Médias seguidas de letras distintas dentro da coluna, possuem diferenças significativas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 15, o tratamento B mostrou maior produção de borracha seca por sangria,

diferindo significativamente dos tratamentos J, D, A, F, L, H, G, K e I segundo o teste de Tukey a 5%.

Os tratamentos B, E, M e C não apresentam diferenças entre si e nesse mês os tratamentos B e E foram superiores ao controle (A).

Tabela 16. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção de borra-cha seca por sangria por árvore (maio/90).

TRATAMENTOS	PRODUÇÃO SANGRIA GRAMAS/ÁRVORE
C (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	37,84 a
D (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	34,80 a
A (1/2 S d/2 6d/7)	34,09 a
E (1/2 S d/3 6d/7 ET 3,3% Pa/La 4/y)	33,73 ab
M (1/2 S d/7 6d/7 ET 10,0% Pa/La 6/y)	32,42 abc
L (1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y)	32,10 abc
B (1/2 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	30,25 abcd
J (1/3 S d/3 6d/7 ET 5,0% Pa/La 4/y)	28,94 abcd
F (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	24,00 bcd
H (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	23,16 cd
K (1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y)	22,76 cd
G (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	22,70 cd
I (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	20,47 d
F(trat.)	7,58*
C.V.(%)	24,56

Obs: Médias seguidas de letras distintas dentro da coluna, possuem diferenças significativas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 16, os tratamentos C, D e A mostraram as maiores produções de borracha seca

por sangria, diferindo significativamente dos tratamentos F, H, K, G e I segundo o teste de Tukey a 5%.

Os tratamentos C, D, A, E, M, L, B e J não apresentam diferenças entre si e nesse mês nenhum tratamento foi superior ao controle (A).

Tabela 17. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção de borra-cha seca por sangria por árvore (junho/90).

TRATAMENTOS	PRODUÇÃO SANGRIA GRAMAS/ÁRVORE
L (1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y)	67,30 a
M (1/2 S d/7 6d/7 ET 10,0% Pa/La 6/y)	65,07 a
K (1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y)	59,33 a
D (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	42,84 b
C (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	36,40 bc
B (1/2 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	35,33 bc
A (1/2 S d/2 6d/7)	35,04 bc
E (1/2 S d/3 6d/7 ET 3,3% Pa/La 4/y)	31,33 bc
J (1/3 S d/3 6d/7 ET 5,0% Pa/La 4/y)	29,79 bc
H (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	29,45 bc
F (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	28,29 c
G (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	26,67 c
I (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	26,65 c
F(trat.)	25,89 [*]
C.V.(%)	25,14

Obs: Médias seguidas de letras distintas dentro da coluna, possuem diferenças significativas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 17, os tratamentos L, M e K mostraram as maiores produções de borracha seca

por sangria, diferindo significativamente dos tratamentos D, C, B, A, E, J, H, F, G e I segundo o teste de Tukey a 5%.

Os tratamentos L, M e K não apresentam diferenças entre si e nesse mês os tratamentos L, M e K foram superiores ao controle (A).

Tabela 18. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção de borra-cha seca por sangria por árvore (julho/90).

TRATAMENTOS	PRODUÇÃO SANGRIA GRAMAS/ÁRVORE
L (1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y)	54,96 a
K (1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y)	44,15 ab
D (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	42,90 abc
M (1/2 S d/7 6d/7 ET 10,0% Pa/La 6/y)	41,25 bc
C (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	39,45 bcd
A (1/2 S d/2 6d/7)	31,27 bcde
E (1/2 S d/3 6d/7 ET 3,3% Pa/La 4/y)	30,73 cde
J (1/3 S d/3 6d/7 ET 5,0% Pa/La 4/y)	30,51 cde
H (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	26,58 def
B (1/2 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	26,22 ef
I (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	24,51 ef
F (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	22,87 ef
G (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	17,23 f
F(trat.)	14,76 ¹
C.V.(%)	28,24

Obs: Médias seguidas de letras distintas dentro da coluna, possuem diferenças significativas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 18, o tratamento L mostrou maior produção de borracha seca por sangria,

diferindo significativamente dos tratamentos M, C, A, E, J, H, B, I, F e G, segundo o teste de Tukey a 5%.

Os tratamentos L, K e D não apresentam diferenças entre si e nesse mês apenas o tratamento L foi superior ao controle (A).

Tabela 19. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação a produção média de borracha seca por sangria por árvore (janeiro a julho/ 90).

TRATAMENTOS	PRODUÇÃO SANGRIA GRAMAS/ÁRVORE
L (1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y)	46,39 a
M (1/2 S d/7 6d/7 ET 10,0% Pa/La 6/y)	45,27 a
K (1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y)	39,56 ab
D (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	37,26 bc
C (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	35,81 bcd
E (1/2 S d/3 6d/7 ET 3,3% Pa/La 4/y)	32,08 bcde
B (1/2 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	30,82 cdef
A (1/2 S d/2 6d/7)	30,37 cdef
J (1/3 S d/3 6d/7 ET 5,0% Pa/La 4/y)	29,22 defg
H (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	25,42 efg
F (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	24,32 efg
I (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	23,27 fg
G (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	22,17 g
F(trat.)	24,68 [*]
C.V.(%)	17,10

Obs: Médias seguidas de letras distintas dentro da coluna, possuem diferenças significativas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 19, os tratamentos L e M mostraram maiores produções médias de borracha seca por sangria por planta, diferindo significativamente dos tratamentos D, C, E, B, A, J, H, F, I e G, segundo o teste de Tukey a 5%.

Os tratamentos L, M e K não apresentam diferenças entre si e nesse período mostraram-se significativamente superiores a produção do controle (A).

Os tratamentos D, C, E, B, J, H, F e I não apresentaram diferenças com relação ao tratamento A e o tratamento G foi significativamente inferior a produção do controle (A).

Verifica-se na tabela 19 que os tratamentos do sistema de sangria 1/2 S d/7 não apresentam diferenças significativas entre si, com relação a produção média de borracha seca por sangria. Os resultados obtidos mostram que as plantas dos tratamentos L (ET 7,5%) e M (ET 10,0%) não apresentaram respostas significativas ao aumento na dosagem do estimulante em relação ao tratamento K (ET 5,0%), no período de janeiro a julho de 1990. Apesar de não ter havido diferenças estatísticas, existe uma tendência de maior produção por sangria dos tratamentos L e M em relação ao tratamento K, mostrada pelas tabelas 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 19.

Observa-se na tabela 19 que as produções por sangria dos tratamentos L e M apresentaram diferenças

significativas quando comparado com os tratamentos dos sistemas $1/2 S d/3$ (D, C e E) e $1/2 S d/2$ (B e A). O tratamento K não mostrou diferença significativa com os tratamentos do sistema $1/2 S d/3$ (D, C e E) mas foi significativamente superior aos tratamentos do sistema $1/2 S d/2$ (B e A). Esses dados são coerentes com os resultados obtidos por CONDURU NETO (1986) para o clone IAN 717, BERNARDES & CASTRO (1993) para o clone RRIM 600 e YOKOYAMA (1993) para o clone IAN 873 e Fx 3899.

Comparando-se na tabela 19 os tratamentos dos sistemas de sangria $1/2 S d/3$ (D, C e E) e $1/2 S d/2$ (B e A), os resultados mostram que a variação na frequência da sangria (d/2 e d/3) e na intensidade de estimulação (ET 2,5% 4/y, ET 2,5% 6/y e ET 3,3% 4/y) não apresentam diferenças significativas entre si, em relação a produção por sangria. Observa-se também que a estimulação do tratamento B não mostrou diferença significativa quanto a produção por sangria, em relação ao controle (A). Estes resultados são similares aos obtidos por VIRGENS FILHO & GOMES (1993) para diversos clones Fx.

Analisando-se na tabela 19 os tratamentos dos sistemas $1/3 S d/3$ (J, H e I) e $1/3 S d/2$ (F e G), os resultados mostram que a variação da frequência de sangria (d/2 e d/3) e as diferentes intensidades de estimulação (ET 2,5% 4/y, ET 2,5% 6/y, ET 5,0% 4/y) não apresentam diferenças significativas entre si, em relação

a produção por sangria. Apesar de não ter havido diferenças estatísticas, existe uma tendência de maior produção por sangria do tratamento J em relação os tratamentos H, F, I e G, mostrada pelas tabelas 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19.

As plantas do sistema de sangria 1/3 S foram as que apresentaram as menores produção de borracha seca por sangria. Esse resultado não coincide com o obtido por MAIA & MAIA (1986) para o clone IAN 873.

4.3. Perímetro do Tronco

Os dados de incremento do perímetro do tronco, medidos a 1,30m de altura do solo durante o período de 10/12/89 a 05/03/91, são apresentados na tabela 20. Os resultados da análise de variância envolvendo os tratamentos, são representados por letras colocadas ao lado das médias, mostrando dessa forma as diferenças significativas entre os tratamentos.

Tabela 20. Teste de Tukey para análise de variância dos tratamentos, em relação ao incremento do perímetro do tronco (10/12/89 a 05/03/91).

TRATAMENTOS	INCREMENTO DO PERÍMETRO (cm)
K (1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y)	13,95 a
H (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	9,02 ab
B (1/2 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	8,86 ab
A (1/2 S d/2 6d/7)	8,15 ab
J (1/3 S d/3 6d/7 ET 5,0% Pa/La 4/y)	8,12 ab
L (1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y)	8,07 ab
I (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	7,85 b
D (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	7,78 b
G (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	7,67 b
F (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	7,44 b
C (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	7,22 b
M (1/2 S d/7 6d/7 ET 10,0% Pa/La 6/y)	6,98 b
E (1/2 S d/3 6d/7 ET 3,3% Pa/La 4/y)	6,22 b
F(trat.)	2,10*
C.V.(%)	52,30

Obs: Médias seguidas de letras distintas dentro da coluna, possuem diferenças significativas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 20, o tratamento K foi o que mostrou maior incremento do perímetro do

tronco, diferindo significativamente dos tratamentos I, D, G, F, C, M e E, segundo o teste de Tukey a 5%.

Os tratamentos K, H, B, A, J e L não apresentaram diferenças entre si. Nesse período nenhum tratamento foi superior ao controle (A).

Pelo resultado da análise de variância relativa ao incremento do perímetro do tronco, observa-se que a grande maioria dos tratamentos não diferem, significativamente, entre si e os dados não permitem afirmar que houve correlação entre produção e incremento de perímetro do tronco.

Entretanto, o tratamento K mostra um incremento do perímetro do tronco, significativamente superior ao tratamento M. Possivelmente a menor concentração do estimulante, deve ter contribuído para um maior crescimento do tronco.

Os dados são coerentes com os resultados obtidos por BERNARDES & CASTRO (1993) para o clone RRIM 600 e VIRGENS FILHO & GOMES (1993) para diversos clones Fx.

4.4. Espessura da casca

Os dados de incremento da espessura da casca, medidos a 1,30m de altura do solo durante o período de 10/12/89 a 05/03/91, são apresentados na

tabela 21. Os resultados da análise de variância envolvendo os tratamentos, são representados por letras colocadas ao lado das médias, mostrando-se dessa forma o nível de significancia entre os tratamentos.

Tabela 21. Teste de Tukey para análise de variância de tratamentos, em relação ao incremento da espessura de casca (10/12/89 a 05/03/91).

TRATAMENTOS	INCREMENTO DE ESPES- SURA DE CASCA (mm)
D (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	2,98 a
C (1/2 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	2,93 ab
J (1/3 S d/3 6d/7 ET 5,0% Pa/La 4/y)	2,92 abc
I (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	2,82 abc
M (1/2 S d/7 6d/7 ET 10,0% Pa/La 6/y)	2,81 abc
B (1/2 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	2,78 abc
E (1/2 S d/3 6d/7 ET 3,3% Pa/La 4/y)	2,64 abc
H (1/3 S d/3 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	2,63 abc
L (1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y)	2,60 abc
K (1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y)	2,53 abc
G (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y)	2,40 bc
A (1/2 S d/2 6d/7)	2,37 bc
F (1/3 S d/2 6d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y)	2,35 c
F(trat.)	3,42*
C.V.(%)	15,34

Obs: Médias seguidas de letras distintas dentro da coluna, possuem diferenças significativas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 21, o tratamento D foi o que mostrou maior incremento de espessura de casca,

diferindo significativamente dos tratamentos G, A e F, segundo o teste de Tukey a 5%.

Os tratamentos D, C, J, I, M, B, E, H, L e K não apresentaram diferenças entre si. Nesse período nenhum tratamento foi superior ao controle (A).

Os resultados da análise de variância relativas ao incremento da espessura de casca, não permitem afirmar que houve correlação entre produção e incremento de espessura de casca. Verifica-se também, que a grande maioria dos tratamentos não diferem significativamente entre si.

4.5. Secamento de painel

Durante o período de condução do experimento no campo foram feitas observações quanto ao secamento do painel, sendo constatada apenas 1 planta com secamento total e 1 planta com secamento parcial.

A planta com secamento total foi a de nº 10 no tratamento I (1/3S d/3 6/d7 ET 2,5% Pa/La 6/Y) e com secamento parcial foi a planta nº 10 no tratamento C (1/2S d/3 6d/7 ET 2,% Pa/La 4/y).

O índice de secamento é baixo e as plantas afetadas pertencem a sistema de média frequência de sangria e baixa intensidade de estimulação.

Portanto o secamento neste caso deve estar relacionado com problemas fisiológicos das plantas.

5. CONCLUSOES

Os resultados obtidos nas condições em que foi realizado o experimento, nos permitem concluir que:

1. Os sistemas 1/2 S d/7 6d/7 ET 7,5% Pa/La 6/y e 1/2 S d/7 6d/7 ET 5,0% Pa/La 6/y mostraram elevada produção de borracha seca por sangria, ganhos significativos do perímetro do tronco e na espessura da casca, proporcionaram grande economia de mão-de-obra, sendo, portanto, sistemas viáveis para adoção e devem ser difundidos.

2. Os sistemas 1/2 S d/3 6 d/7 ET 2,5% Pa/La 4/y e 1/2 S d/3 6 d/7 ET 2,5% Pa/La 6/y apresentaram alta produção mensal de borracha seca por árvore e, expressiva produção de borracha seca por sangria e boa economia de mão-de-obra, mostrando-se interessantes para adoção pelos médios e pequenos produtores.

3. Os tratamentos de sistema de sangria de um terço de espiral ($1/3$), não se mostraram viáveis quanto a produção mensal e produção por sangria.

4. A estimulação no sistema de sangria em meia espiral em dias alternados ($1/2$ S d/ 2), não mostrou incremento na produção mensal e nem na produção por sangria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDES, M.S. & CASTRO, P.R.C. Sangria e estimulação da seringueira. In: BERNARDES, M.S., ed. Sangria da seringueira . (2.ed.). Piracicaba, FEALQ, 1993. (no prelo).

BERNARDES, M.S.; CASTRO, P.R.C.; FURTADO, E.L.; SILVEIRA, A.P. Sangria de seringueira. (2ªed.). Piracicaba, PCAP/USP, 1992. 45p. (Informativo Técnico, 8).

BERNARDES, M.S.; CASTRO, P.R.C.; MARTINS, A.N. Fatores ligados à escolha do sistema de exploração. In: BERNARDES, M.S., ed. Sangria de seringueira. Piracicaba, FEALQ, 1990a. p. 45-88.

BERNARDES, M.S.; VIRGENS FILHO, A.C.; CASTRO, P.R.C. Fatores condicionantes dos sistemas de exploração da seringueira para o Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA, 2. Piracicaba, 1987. Anais. Piracicaba, ESALQ/Departamento de Agricultura, 1990b. p. 273-332.

BUTTERY, B.R. & BOATMAN, S.G. Déficit hídricos e fluxo de látex. Campinas, Fundação Cargill, 1985. 120p.

CARDOSO, M. Subsídios ao desenvolvimento da heveicultura no Estado de São Paulo. Campinas, IAC, 1979. 78p.

CARRETERO, M. V. Efeito de fatores climáticos e de clones de seringueira (*Hevea spp*) na produção de látex em Pariquera-açu e Campinas. Piracicaba, 1984. 51p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

CASTRO, P.R.C. Fisiologia da produção do látex. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE EXPLOTAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE SERINGAIS DE CULTIVO, 1., Brasília, 1986. Anais. Brasília, SUDHEVEA, 1986. P.25-34.

CASTRO, P.R.C. Bases fisiológicas da produção de látex e da estimulação de *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. In: BERNARDES, M.S., ed. Sangria de seringueira. Piracicaba, FEALQ, 1990. p.1-22.

CASTRO, P.R.C. & VIRGENS FILHO, A.C. Fisiologia da seringueira. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1., Piracicaba, 1986. Anais. Campinas, Fundação Cargill, 1986a. p.253-70.

CASTRO, P.R.C. & VIRGENS FILHO, A.C. Sangria da seringueira (*Hevea* spp). In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1., Piracicaba, 1986. Anais. Campinas, Fundação Cargill, 1986b. p.271-315.

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, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987. p.165-83.

DIJKMAN, M.J. Tap and tapping systems. In: HEVEA-THIRTY YEARS OF RESEARCH IN THE FAR EAST. Miami, USA, 1951. p. 68-86.

CASTRO, P.R.C.; BERNARDES, M.S.; VIRGENS FILHO, A.C. Uso de estimulantes na exploração de seringais. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA, 2., Piracicaba, 1987. *Anais.* Piracicaba, ESALQ-Departamento de Agricultura, 1990. p.253-72.

CONDURU NETO, J.M.H. Fatores limitantes e parâmetros fisiológicos da produção da seringueira. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE EXPLOTAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE SERINGAIS DE CULTIVO, 1. Brasília, 1986. *Anais.* Brasília, SUDHEVEA, 1986a. p.15-24.

CONDURU NETO, J.M.H. Sistema de exploração com frequência reduzida de sangria e uso de estimuladores. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE EXPLOTAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE SERINGAIS DE CULTIVO, 1. Brasília, 1986. *Anais.* Brasília, SUDHEVEA, 1986b. p.45-58.

DIJKMAN, M.J. Tap and tapping systems. In: *HEVEA - THIRTY YEAR OF RESEARCH IN THE PAR EAST.* Miami, USA, 1951. p. 68-86.

GONÇALVES, P.S.; CARDOSO, M.; BOAVENTURA, M.A.M.; COLOMBO, C.A.; ORTOLANI, A.A. Clones de *Hevea*; influência dos fatores ambientais na produção e recomendação para plantio. Campinas, IAC, 1991. 32p. (Boletim Técnico, 138).

LACROTTE, R.; SERRES, E.; JACOB, J.L.; PREVOT, J.C.; d'AUZAC, J. Mechanisms involved in hormonal stimulation of the rubber tree. In: COLOQQUE INTERNATIONAL IRRDB - ORGANISE PAR L'INSTITUTE DE RECHERCHE SUR LE CAOUTCHOUC. Montpellier, France, 1988. p.147-159.

MAIA, F.Z. & MAIA, M.A.Z. Comparação econômica de cinco sistemas de sangria em quatro clones de seringueira. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE EXPLOTAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE SERINGAIS DE CULTIVO, 1., Brasília, 1986, Anais. Brasília, SUDHEVEA, 1986. p.59-65.

MEDRADO, M.J.S. & COSTA, J.D. Clones de seringueira para a região do Planalto Paulista. Piracicaba, PCAP/USP, 1990. 12p. (Informativo Técnico, 9).

ORTOLONI, A.A. Agroclimatologia e cultivo da seringueira. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1., Piracicaba, 1986. Anais. Campinas, Fundação Cargill, 1986. p.11-32.

PAIVA, J.R. Estimativas de parâmetros genéticos em seringueira (*Hevea* sp) e perspectivas de melhoramento. Piracicaba, 1980. 92p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

SERRES, E.; CLEMENT-VIDAL, A.; PREVOT, J.C.; JACOB, J.L.;
COMMERE, J.; LACROTTE, R.; ESCHBACH, J.M. Clonal
typology of laticiferous producing vessels in *Hevea*
brasiliensis. In: COLOQUE INTERNATIONAL IRRDB -
ORGANISE PAR L'INSTITUTE DE RECHERCHE SUR LE
CAOUTCHOUC. Montpellier, France, 1988. p.231-246.

SOARES, W.O. Técnica de sangria por punctura em dois
clones de seringueira (*Hevea* spp). Viçosa, 1985.
42p. (Mestrado - Universidade Federal de Viçosa).

SOUZA, P.S. A exploração dos seringais de cultivo no
pólo seringalista de Ituberá. In: ENCONTRO NACIONAL
SOBRE EXPLOTAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE SERINGAIS DE
CULTIVO, 1., Brasília, 1986. Anais. Brasília,
SUDHEVEA, 1986. p.79-86.

VIRGENS FILHO, A.C. Sangria por punctura no cultivar RRIM
600 no planalto paulista. Piracicaba, 1986. 86p.
(Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz"/USP).

VIRGENS FILHO, A.C. Técnicas de sangria da seringueira.
In: COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA.
Resultados de pesquisa da seringueira no sudeste da
Bahia; biênio 1988/89. Ilhéus, 1990. p.68-85.

VIRGENS FILHO, A.C. & CASTRO, P.R.C. Sangria da seringueira (*Hevea* spp.) In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1., Piracicaba, 1986. *Anais*. Campinas, Fundação Cargill, 1986. p. 271-315.

VIRGENS FILHO, A.C. & GOMES, A.R.S. Resposta dos clones brasileiros de seringueira aos sistemas de exploração. In: BERNARDES, M.S., ed. *Sangria da seringueira*. (2.ed.). Piracicaba, FEALQ, 1993. (no prelo).

VIRGENS FILHO, A.C.; GOMES, A.R.S.; SANTOS, S.M. dos. Sistemas de sangria em painel baixo e painel alto do clone Fx 25. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE EXPLOTAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE SERINGAIS DE CULTIVO, 1., Brasília, 1986. *Anais*. Brasília, SUDHEVEA, 1986. p.35-44.

YOKOYAMA, R.T. Operacionalização da exploração e coleta do látex em seringais de grande porte, e treinamento de mão-de-obra para sangria, Fazenda Triângulo. In: BERNARDES, M.S., ed. *Sangria da seringueira*. (2.ed.). Piracicaba, FEALQ, 1993. (no prelo).