SANGRIA POR PUNTURA NO CULTIVAR RRIM 600 NO PLANALTO PAULISTA

ADONIAS DE CASTRO VIRGENS FILHO

Orientador: Prof. PAULO ROBERTO DE CAMARGO E CASTRO

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 - Brasil
Agosto - 1986

Aos Drs. DJALMA BATISTA BAHIA (*In memorian*) e

ANTONIO LEMOS MAIA (*In memorian*),

pelos relevantes serviços prestados a
Heveicultura do Brasil,

HOMENAGEM

Aos meus sobrinhos: PRYSCILA (*In memorian*),

ELMO (*In memorian*) e DÉBORA (*In memorian*)

OFEREÇO.

À minha esposa e filhas,

Aos meus pais,

Aos meus irmãos,

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

- Ao Dr. Paulo Roberto de Camargo e Castro pela valiosa orientação e amizade.
- A Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) pela oportunidade oferecida para a realização deste curso.
- Aos Convênios EMBRAPA/FEALQ e FINEP/FEALQ por facilitarem os recursos à condução do experimento.
- Ao Dr. Vicente Haroldo de F. Moraes pelas importantes sugestões.
- Aos Srs. Kenzo Haiashi e Kazuiro Haiashi pelo apoio na condução do experimento.
- Aos Drs. Gabriel Adrián Sarriés e Décio Barbin pela orientação e colaboração na análise estatística.
- Ao Centro Nacional de Pesquisas de Seringueira e Dendê (CNPSP-EMBRAPA) pelo apoio e colaboração no fornecimento de literatura, e em particular ao Sr. Antonio P. Serzedelo pela análise de casca em laboratório.
- Aos Drs. Paulo Fernando de Brito, José Fernando Canuto Benesi, José Dias da Costa e Urala Waidyanatha pelo apoio prestado.
- A ESALQ pela contribuição à nossa formação.
- A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

	Página
RESUMO	x
SUMMARY	xiii
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	06
2.1. Sangria por punctura e o uso de estimulantes	08
2.2. Aspectos relacionados com a área de drenagem	13
2.2.1. Comprimentos de faixa	14
2.2.2. Largura de faixa	15
2.2.3. Altura de localização das faixas ...	16
2.2.4. Número de furos	17
2.2.5. Profundidade de incisão	18
2.3. Reações anatômicas a SPP	18
2.3.1. Espocamento de casca	19
2.3.2. Inchaço	20
2.3.3. Fendilhamento de casca	21
2.4. Teor de sacarose	22
2.5. Doenças do painel	23
2.6. Efeitos no crescimento e produção	27
2.7. Tamanho da tarefa	29
3. MATERIAL E MÉTODOS	32
3.1. Material	32
3.1.1. Localização e clima	32
3.1.2. Solo	35
3.1.3. Material botânico	38

3.2. Métodos	38
3.2.1. Instalação do plantio	38
3.2.2. Condução do plantio	39
3.2.3. Delineamento experimental	40
3.2.4. Tratamentos	40
3.2.5. Instalação e condução do experimento	42
3.2.6. Análise estatística	45
3.2.6.1. Estudo de correlação	47
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
4.1. Produção de borracha	48
4.1.1. Variações mensais na produção	53
4.1.2. Variação semanal na produção	54
4.1.3. Influência da concentração do estímu- lante, número de punturas e compri- mento de faixa na produção	56
4.2. Crescimento do tronco	61
4.3. Correlação entre a produção e o crescimen- to	63
4.4. Conteúdo de borracha seca (DRC)	65
4.5. Reações da casca ao método de sangria	66
4.5.1. Espocamento de casca	66
4.5.2. Lesão vertical	68
4.5.3. Inchaço	70
4.5.4. Lesão paralela ao corte	70
4.5.5. Regeneração de casca	71
4.6. Secamento de painel	73
5. CONCLUSÕES	75
6. LITERATURA CITADA	79

LISTA DE FIGURAS

FIGURA Nº		Página
01	Resultados de balanços hídricos decen- diais, referentes aos anos de 1963 e 1985 e médios (normais), para Ribeirão Preto	36
02	Representação dos tratamentos utiliza- dos no experimento	41
03	a - Abertura de faixas na SPP; b - apli- cação do estimulante; c - instrumen- to utilizado na realização das <u>puntu</u> ras; d - visão do painel de explora- ção através da SPP	44
04	Produção em gramas de borracha por plan- ta e por sangria (média de 11 meses) .	49
05	Variação semanal na produção	55
06	a - espocamento de casca; b - lesão ao longo do painel da SPP; c - secamento de painel	68

LISTA DE TABELAS

TABELA Nº		Página
01	Dados climáticos registrados na unidade de observação mais próxima do local do experimento (Bebedouro, SP), no período de jan/85 a fev/86	34
02	Análise granulométrica da amostra de <u>so</u> lo coletada no local do experimento ...	37
03	Análise química da amostra de solo <u>cole</u> tada no local do experimento	37
04	Esquema dos tratamentos utilizados no experimento	41
05	Esquema da análise de variância empreg <u>a</u> do para analisar separadamente a produ <u>ç</u> ão e o crescimento do tronco	46
06	Esquema da análise de variância empreg <u>a</u> do para estudo de interação entre os <u>ca</u> racteres envolvidos na sangria por pun <u>tu</u> ra em relação à produção	46
07	Análise de variância para médias de produ <u>ç</u> ão de borracha seca (g/sangria/plan <u>ta</u>), envolvendo os sistemas de sangria por pun <u>tu</u> ra e sangria convencional	50
08	Teste de Tukey para análise de tratamentos em relação a produção de borracha	51

TABELA Nº

Página

09	Estimativa da produção de borracha em relação ao método de sangria	52
10	Análise de variância para produção de borracha (g/sangria/planta), envolvendo os tratamentos da sangria por puntura	57
11	Produção de borracha em g/sangria obtida em plantas do cultivar RRIM 600 submetidas à sangria por puntura em Colina-SP. Comparações de médias entre diferentes fatores e variáveis	58
12	Análise de variância para incremento no perímetro do tronco em cm (fev/85 a fev/86)	62
13	Teste de Tukey para médias de tratamentos em relação ao incremento no perímetro do tronco (cm) envolvendo todos os tratamentos estudados	
14	Estudo de correlação entre os parâmetros: produção e crescimento do tronco.	64
15	Conteúdo de borracha seca no látex (DRC) em relação aos diferentes métodos de sangria	65

TABELA Nº

Página

16	Situação dos painéis de sangria aos 11 meses de exploração	67
17	Análise de amostras de casca <u>registra</u> das no painel de sangria à altura de 1,0 m do solo	72

SANGRIA POR PUNTURA NO CULTIVAR RRIM 600 NO PLANALTO PAULISTA

Autor: ADONIAS DE CASTRO VIRGENS FILHO

Orientador: Prof. Dr. PAULO ROBERTO DE CAMARGO E CASTRO

RESUMO

O período existente entre o plantio e o início de exploração da seringueira (*Hevea* sp.) tem uma duração em torno de 5 a 7 anos, podendo em alguns casos ser um pouco mais prolongado. Este fato torna pouco atrativa a realização de um empreendimento heveícola, pois para pleno êxito do investimento, deve-se proceder a exploração das plantas, sem prejuízo do seu crescimento. O sistema de extração do látex adotado no Planalto Paulista e numa grande parcela dos centros produtores de borracha é a sangria em 1/2S d/2 6d/7, a qual, demanda mão-de-obra intensiva e especializada, o que nem sempre se encontra disponível em qualidade e quantidade suficientes. Estes dois aspectos têm motivado a realização de estudos no sentido de se obter um sistema que possibilite a antecipação do período de imaturidade econômica da cultura, com exigência de mão-de-obra menos tecnicizada e com maior rendimento. Com este objetivo, estudou-se a sangria por puntura

em comparação ao sistema convencional, ~~ambos no cultivar RRIM 600~~, nas condições do Planalto Paulista. Os tratamentos da SPP constituíram-se de combinações de diferentes comprimentos de faixa (70 e 100 cm), número de punturas (6P e 12P) e concentrações de ethephon (ET 2,5% e ET 5%), sendo todos na frequência d/2 6d/7. Em relação a estes tratamentos, observou-se que a concentração do estimulante é o mais importante fator determinante da produção, sendo que ethephon 5% possibilitou maiores incrementos, notadamente em faixas de 70 cm, enquanto que as faixas de 100 cm foram prejudicadas pelas perdas por escorrimento de látex para fora da canaleta. Este problema motivou a redução no desempenho da mão-de-obra. Com faixas de 70 cm e ethephon 5%, não houve diferença estatística entre 6P e 12P em relação a produção, mas nesse caso, o menor número de punturas foi mais interessante do ponto de vista operacional, além de reduzir os riscos de danos à casca. A produção na quarta semana após a estimulação não foi compensadora, o que sugere o uso da periodicidade 3s/4 3s/5, visando melhor rendimento por planta/sangria e melhor aproveitamento do seringueiro. A lesão vertical com exposição do lenho foi o mais sério problema observado nos painéis explorados através da SPP, enquanto que o espocamento de casca foi um outro problema registrado, mas minimizado quando utilizou-se menor número de punturas e procedeu-se abertura de faixas suficientemente profundas. A produção do melhor tratamento na SPP (6P/(70x1).ET 5%) foi cerca de 29% superior à sangria conven-

cional, embora não tenha se mostrado estatisticamente diferente. Verificou-se que os tratamentos com SPP não mostraram diferenças significativas no incremento do perímetro do tronco em relação a sangria convencional, com excessão do tratamento citado anteriormente. Em razão dos aspectos apresentados, observa-se que a SPP, embora seja uma alternativa à exploração na fase precoce, não constitui uma solução irrestrita; sugere-se a investigação de novos métodos de sangria que possibilitem a resolução dos problemas referidos.

PUNCTURE TAPPING OF THE CULTIVAR RRIM 600 IN THE SÃO
PAULO STATE

Author: ADONIAS DE CASTRO VIRGENS FILHO

Adviser: Prof. PAULO ROBERTO DE CAMARGO E CASTRO

SUMMARY

The period from planting to opening for tapping the rubber tree (*Hevea* sp.) lasts from 5 to 7 years, can be in some cases discouraging for the free enterprise, because the absolute success of the investment demands an exploitation without interfering to its growth. The tapping system adopted in the São Paulo State and in the majority of rubber tree planting centers is (1/2S d/2 6d/7) which requires skilled labour, seldom available in the amounts and quality desired. These two aspects of the problem force the beginning of the work earlier using less skilled labour and aiming a higher productivity. Therefore a study was carried out comparing puncture with conventional tapping, in the São Paulo State conditions. The treatment of the puncture tapping consisted of different combinations of the length of grooves (70 and 100 cm), puncture numbers (6P and 12P) and ethephon concentrations (ET 2,5% and ET 5%) all in the d/2 6d/7 frequency. It was

observed that stimulant concentration was the most important factor for yield, being ethephon 5% enabled greater increases especially in 70 cm length grooves, while the 100 cm length had losses due to leaking of the latex out at the grooves. This problem caused lower labour productivity as well. It was also observed that with 70 cm length grooves and ethephon 5% there were no significant differences between 6P and 12P as for productivity, but the lower number of punctures presented better results operating and reducing bark damage. Four weeks after stimulation the production was not paying off, which suggests the use of 3s/4, 3s/5 periodicity to obtain a better production per plant per tapping and better use of labour. The most important problem observed on the puncture tapping panels was the vertical lesion with the wood exposition. Another problem was the bark burst, minimized however with groove opening deep enough. The best treatment production on puncture tapping (6P(70x1)ET 5%) was about 29% higher comparing conventional tapping method, but not a significant difference. The treatments with puncture tapping did not present difference, on trunk circumferences increase comparing to conventional tapping, except the treatment above. The result indicate that the puncture tapping method is an alternative to immature tree exploitation, but it was necessary to study other tapping methods which presented solutions of the problems observed.

1. INTRODUÇÃO

A seringueira (*Hevea* sp.) é a principal fonte produtora de borracha vegetal de superior qualidade. Produtos fabricados a partir da borracha foram registrados desde a divulgação de eventos relacionados com a descoberta e colonização da América (REIS, 1953). Mas somente em 1839, com a descoberta do processo fundamental da vulcanização, a borracha ganhou maior resistência às variações de temperatura, tendo esse fato promovido um grande impulso na fabricação de pneumáticos. A partir desse acontecimento, ampliou-se o número de artigos e usos da borracha e à medida em que se desenvolvia a indústria automobilística, era incrementada a produção de pneumáticos e câmaras de ar (PHOLHAMUS, 1962).

Essa fase decorreu simultaneamente aos tempos áureos das regiões extrativas da Amazônia, uma vez que a produção não acompanhava a ascendente demanda, elevando-se assim o preço da borracha. Tal situação permaneceu gerando di-

visas e sustentando riquezas, até que crescentes produções oriundas de seringais cultivados no Sudeste Asiático, tornaram a borracha extrativa menos competitiva, vindo essa região a assumir o domínio do mercado internacional a partir da segunda década deste século, com reflexos de natureza econômica e social para a Região Amazônica (REIS, 1953). A partir de 1951, o Brasil passou à condição de importador de borracha vegetal, situação que perdura até os presentes dias.

Com a necessidade de produzir uma matéria prima de mais baixo custo, qualidade padronizada e adicionalmente, limitar a excessiva dependência da borracha produzida em uma região politicamente insegura, passou-se ao desenvolvimento da borracha sintética (MENEZES e VASCONCELOS FILHO, 1977), cujo êxito foi alcançado em 1933, pela produção da Buna N e Buna S, polímeros do butadieno com propriedades tecnológicas satisfatórias (WISNIEWISKI, 1979). Progressos tecnológicos notáveis foram conseguidos após a Segunda Grande Guerra, quando a produção da borracha sintética teve grande impulso face ao crescimento da indústria automobilística, ampliação de usos industriais da borracha e principalmente pela abundância e preços relativamente mais baixos do petróleo, sua principal matéria prima. No Brasil, a sua produção teve início em 1962, sendo o crescimento mais acelerado no período de 1970-1983, quando passou de 75,4 mil toneladas para 220,9 mil toneladas. Entretanto, com o impacto causado pela crise do petróleo, provocando uma elevação crescente nos preços da borracha

sintética a partir de 1973, a borracha vegetal tornou-se mais competitiva, tendo isso refletido na retomada do crescimento da produção brasileira que experimentava decréscimos nos anos de 1973 e 1974 (SOUZA, 1984).

Nos últimos dez anos, a produção do Brasil aumentou de 19,3 mil toneladas em 1975 para 42 mil toneladas em 1985, enquanto o consumo passou de 57,8 mil toneladas para 102 mil toneladas, nesse mesmo período. Dessa maneira, obteve-se uma ampliação do índice de produção em relação ao consumo, de 33% para 41% (BERNARDES et alii, 1986). Basicamente, cerca de 75% da produção é obtida nos seringais nativos, embora nos últimos anos os seringais de cultivo tenham tido participação crescente, como consequência das políticas adotadas pelo Governo Federal, através do PROBOR - Programa de Incentivo à Produção de Borracha Natural - o qual, em sua terceira fase de execução, tem por objetivo alcançar a auto-suficiência na produção e até mesmo, gerar algum excedente para exportação. Para tanto, é previsto a totalização de 388.000 ha de seringais de cultivo até 1994. Até o presente, existem em torno de 173.000 ha financiados pelo PROBOR em todo o Brasil, sendo cerca de 81% na Região Norte e o restante da área entre as Regiões Nordeste e Centro Sul. Ao abrigo deste programa, estima-se uma área plantada em torno de 118.000 ha (SUDHEVEA, 1984).

Entretanto, para a realização de um empreendimento heveícola, considera-se como pouco atrativo o longo pe-

ríodo existente entre o plantio e o início de exploração da cultura. Essa fase decorre por 5 a 7 anos ou mais, o que representa de 15 a 25% da vida produtiva das plantas exploradas com a sangria convencional. Esta técnica, constitui uma evolução em relação ao sistema empregado nos seringais nativos da Amazônia, porém, a mesma requer a utilização de mão-de-obra especializada, que nem sempre encontra-se disponível em qualidade e quantidade suficientes. Por outro lado, a sangria convencional usualmente resulta em baixas taxas de crescimento, quando plantas pouco desenvolvidas são sangradas, decrescendo a produção e o vigor anos mais tarde (DIJKMAN, 1951). Na Malásia, as plantas são consideradas aptas à sangria quando apresentam 50 cm de perímetro do tronco à altura de 150 cm do solo (ABRAHAM, 1980a) e na Costa do Marfim à altura de 100 cm do solo (VERNOU e TONNELIER, 1985). No Planalto Paulista, também é recomendado a exploração de plantas a partir de 50 cm de perímetro à 100 cm do solo, o que demanda um prolongado período sob condições de imaturidade econômica.

Uma ligeira redução dessa fase é obtida através da exploração de plantas com 45cm de perímetro do tronco à altura de 130 cm da união enxerto/porta-enxerto, sendo isto seguido de razoáveis taxas de crescimento e satisfatórias produções, sobretudo quando emprega-se adequado manejo. Esta alternativa é adotada como rotina nos centros heveícolas sujeitos aos efeitos danosos do *Microcyclus ulei* P. Henn., onde as plantas têm a fase de imaturidade mais dura-

doura, notadamente quando há descaso nos tratos culturais. Avanços têm sido conseguidos pelo uso de melhores técnicas de produção de mudas, seleção de clones com crescimento vigoroso, adubações mais frequentes e práticas agronômicas avançadas (N^o et alii, 1972). A partir dos estudos de TUPY (1973a), passou-se à investigação da sangria por puntura, a qual possibilita a exploração na fase precoce, com perspectivas de bom crescimento da planta. Adicionalmente, pode-se fazer uso de mão-de-obra pouco experimentada e com maior rendimento.

Este trabalho tem por objetivo, investigar os aspectos relacionados com a sangria por puntura, notadamente no que concerne a sua utilização no cultivar RRIM 600 no Planalto Paulista, visando o aprimoramento deste sistema para exploração precoce da seringueira.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O primeiro método de extração do látex da seringueira (*Hevea* sp.) foi desenvolvido nos seringais nativos da Amazônia, sendo o mesmo denominado de sangria em corte amazônico ou em espinha de peixe. O corte era realizado em forma de riscos descontínuos que se sucediam à 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 (DIJKMAN, 1951).

Com o início do cultivo da seringueira no Sudeste Asiático, um novo método de sangria foi desenvolvido por H.N. Ridley no Singapore Botanic Garden, sendo que este diferia dos sistemas de cortes atuais, pois, acreditava-se que cortes curtos poderiam ser utilizados e as incisões deveriam

ser pouco profundas. Sua grande evolução baseou-se na importância atribuída às características específicas da casca, uma vez que ^{se} ~~passava-se~~ a possibilitar plena regeneração dos tecidos, a partir da camada geratriz do câmbio (DIJKMAN, 1951). Es tudos adicionais de caráter anatômico e fisiológico foram rea lizados, trazendo novas contribuições ao método de Ridley que constitui o princípio básico do atual sistema convencional de sangria. Por este novo sistema, o corte é realizado usualmente em meia espiral do tronco, através da remoção de finas fatias de casca, com profundidade que se aproxime de até 1 mm ou 1,5 mm do câmbio e inclinação em torno de 33° com a horizontal, dirigindo-se do alto à esquerda para a parte inferior à direita (ABRAHAM, 1980a). Entretanto, dois problemas básicos estimulam a adoção de alterações nesta prática de sangria: (a) a necessidade de mão-de-obra especializada; (b) o prolongado período de manutenção da cultura em condições de imaturidade econômica. Face a esses inconvenientes, abriram-se pers pectivas à investigação de um sistema alternativo, voltado a utilização de mão-de-obra menos laboriosa e com possibilida des de antecipação do retorno econômico da cultura.

Com a descoberta do ethephon (ácido 2-cloroetil-fosfônico) como estimulante da produção de látex e seu poste rior uso associado a sangria por puntura (SPP), estabeleceu-se nova fase de estudos, objetivando a resolução dos problemas mencionados. Com este propósito, inúmeros trabalhos têm re portado resultados interessantes pelo uso deste método de san gria.

A sangria por punctura foi registrada inicialmente por Wright em 1906, mas, face aos danos provocados na casca e devido a baixa resposta na produção, teve seu uso desativado (RRII, 1980; HASHIM, 1980). LUSTINEC et alii (1965), estudaram a região de fluxo do látex, através da realização de puncturas, visando determinar a área de drenagem da sangria em meia espiral. Anos mais tarde, trabalhos desenvolvidos por TUPY (1973a), tornaram evidentes as possibilidades da punctura associada ao ethephon. A sangria por punctura, contrariamente à sangria convencional, não elimina os tecidos da casca limitando a circulação da seiva elaborada que favorece a nutrição orgânica ao nível dos vasos laticíferos. A sua técnica consiste na realização de puncturas oblíquas em faixas verticais de casca raspada e estimulada, utilizando-se um instrumento provido de uma agulha achatada na extremidade (TUPY, 1973a).

2.1. SANGRIA POR PUNCTURA E O USO DE ESTIMULANTES

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 (BOATMAN, 1970). Na sangria por punctura o uso de estimulantes é imprescindível, pois, as produções são totalmente dependentes da estimulação.

A aplicação de estimulantes tem relação com o retardamento na cessação do fluxo de látex, que usualmente ocorre após várias horas da sangria. A formação do coágulo por partículas 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 (GOMES, 1979).

Os estimulantes anteriores ao ethephon apresentam como fato em 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 de látex. Para tanto, ele conduz ao aumento na estabilidade da membrana dos lutóides e acelera a ação da invertase no desdobramento da molécula de sacarose, carboidrato que desempenha função importante na biossíntese da borracha.

TUPY (1973b), investigou a atividade da invertase, e observou que a mesma 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.

No sistema convencional de sangria, ethephon, 2,4-D ou 2,4,5-T, apesar de estimularem o fluxo de látex, promovem crescimento desigual na renovação de casca (BUTTERY e

BOATMAN, 1967). ABRAHAM et alii (1968, 1971), reportaram que a maioria dos testes com estimulantes induzem desorganizada proliferação celular oriunda da atividade meristemática, causando produção de casca mais espessa. Os efeitos de ethephon em relação a esse problema, são menores quando comparados com o 2,4-D e o 2,4,5-T.

ABRAHAM e ANTHONY (1981), estudando concentrações de ethephon na sangria por punctura, encontraram incrementos de 50% na produção dos cultivares RRIM 703 e GT 1, pelo uso de ethephon 5% em relação a 2,5%. RAMACHANDRAM e LEE (1979), obtiveram produções superiores com ethephon 2,5% em relação a 1,25% nos cultivares RRIM 600 e GT 1, independente do número de puncturas (5 ou 10), sendo que a maior concentração, proporcionou maior incremento no segundo ciclo do painel. ABRAHAM et alii (1979), registraram produções superiores com 'RRIM 600', ou ligeiramente comparáveis com 'GT 1' e 'RRIM 600' pelo uso de ethephon 2,5% em relação ao controle não estimulado 1/2 S d/2. LEONG et alii (1977), obtiveram maior incremento de produção no 'RRIM 600' com ethephon 3,3% na frequência d/3, quando comparado a 3/4 S não estimulado, nesta mesma frequência. L.T. Thin citado por HASHIM et alii (1979), encontrou produção 20% superior pelo uso de ethephon 3,3% em relação a 2,5%, ambos na SPP. Em geral, maiores concentrações tendem a melhores respostas na produção. ABRAHAM e ANTHONY (1981), referindo-se a baixa produção nos primeiros meses de uso da SPP, sugeriram a utilização de ethephon 10% nos pri-

meiros quatro meses, seguindo-se ethephon 3,3% nos meses subsequentes. SIVAKUMARAN e GOMEZ (1980), sugeriram o uso da concentração em função da idade da planta, sendo 2,5% para plantas jovens, 5% para plantas adultas e 3,3% para plantas com idade intermediária.

GENER et alii (1977), computaram um gasto em torno de 750 mg de ethephon a 5% em faixas verticais de 50 cm, com produção aceitável. LEONG et alii (1977), referiram-se ao nível proposto por Gener et alii como superior ao necessário. Segundo os mesmos, 554 mg de ethephon a 3,3% por faixa vertical de 100 cm era um nível adequado, sem efeito comprometedor ao crescimento, produção, teor de sacarose e conteúdo de borracha seca. Aplicação de estimulante em maior quantidade foi reportada por LEONG e TAN (1977), sendo que a mesma correspondeu a uma média de 1,38 g por faixa e por aplicação. SIVAKUMARAN e GOMEZ (1980), computaram um consumo variável de 1,5 a 2,0 g de ethephon a 2,5%, 3,3% e 5%, respectivamente para plantas jovens, em idade intermediária e adultas, enquanto MORAES (1985), sugere o consumo de 2,0 g por planta e por aplicação de ethephon 5% em faixas de 100 cm.

RAMACHANDRAN e LEE (1979), encontraram respostas na sangria por punctura à concentração do estimulante, seguindo-se do número de puncturas por sangria, ou seja, ethephon 2,5% com 10 e 5 puncturas, respectivamente, foram supe-

riores a ethephon 1,25% com 10 punturas. HASHIM (1980), reportou decrêscimos na produção por efeito da baixa concentração de ethephon, ao evoluir de 5 para 10 e 15 punturas por faixa, enquanto WALDYANATHA e ANGAMMANA (1981), encontraram correlação positiva entre o aumento no número de punturas para doses de 0,5, 1,0 e 2,0 g de ethephon 5%, em faixa de 100 cm, com 5, 10 e 15 punturas, respectivamente, resultado este também encontrado por SARAMANAYAKE (1985). Com referência a efetividade do ethephon na SPP, vários autores são unânimes em afirmar que o tempo decorrido de resposta a estimulação não ultrapassa a terceira semana (PRIMOT et alii, 1978; RAMACHANDRAN e LEE, 1979; L.T. Thin citado por ABRAHAM e ANTHONY, 1981; MORAES, 1984 e 1985). Após a estimulação, respostas são mais elevadas durante as duas semanas de sangria, diminuindo nas duas seguintes; no segundo estágio, a produção declina, ficando abaixo da sangria convencional, tornando-se anti-econômica na quarta semana (ABRAHAM e ANTHONY, 1981; SARAMANAYAKE, 1985). Cerca de 50% da produção pode ser obtida nos primeiros 8 a 10 dias, atingindo-se um total de 90% da produção mensal até os 22 dias (Ravoof citado por ABRAHAM e ANTHONY, 1981). Bahia, citado por GOMES e VIRGENS FILHO (1984) usando o cultivar Fx 2261 com ethephon 5%, encontrou superioridade para os tratamentos com sangria até a terceira semana após a estimulação (d/1 15d/30; d/1 6 d/12; d/2 15d/30), sendo estes, estatisticamente superiores à sangria em dias alternados por todo o mês (d/2 30d/30). Além dos trabalhos relacionados com a

SPP na frequência d/2 (MORAES, 1984; LUCKMAN, 1984; SOARES, 1985), existem proveitosos resultados em d/3 (SIVAKUMARAN e GOMEZ, 1980; SARAMANAYAKE, 1984), d/4 (RAMACHANDRAN e LEE, 1979) e d/3 d/4 (PRIMOT et alii, 1978; SIVAKUMARAN e GOMEZ, 1980). WAIDYANATHA e ANGAMMANA (1981), observaram que o uso de frequências entre d/2 e d/6 na SPP não afetou significativamente a produção em g/planta/sangria, mas, melhor resultado em kg/ha/ano foi obtido na frequência d/3.

2.2. ASPECTOS RELACIONADOS COM A ÁREA DE DRENAGEM

O volume de látex que escoar na região de sangria é proporcional a sua área de drenagem. Na sangria por punctura, a exploração tem sido realizada através de raspagem e estimulação da casca, formando faixas verticais com comprimentos que variam de 20 a 120 cm e largura de 1 a 2 cm. A extração do látex é feita mediante a realização de puncturas que variam em número de 2 a 15. A área de drenagem total do látex corresponde a soma das áreas de drenagem de cada punctura e da sobreposição dessas áreas em função do seu formato. Como os laticíferos estão orientados no sentido ascendente da esquerda para a direita formando um ângulo em relação ao eixo do tronco, a região atingida por cada furo corresponde a um dreno de formato elíptico ascendente, ficando o eixo maior no sentido longitudinal do caule, ligeiramen

te inclinado para a direita. Um número reduzido de furos, limita a produção pela não exploração da área de drenagem total. Por outro lado, para se evitar a sobreposição das áreas de drenagem correspondentes a cada puntura e minimizar as reações da casca às punturas, o número de furos não deve ser excessivo em relação ao comprimento de faixa.

2.2.1. Comprimentos de faixa

Muitos trabalhos reportam comprimentos de faixa entre 20 e 100 cm, com resultados mais favoráveis concentrados entre 70 e 100 cm (HASHIM, 1980). Faixas inferiores a 50 cm resultam em produções menores. Estudos comparativos têm demonstrado a superioridade de faixas com 72 cm sobre 50 cm (ABRAHAM e ANTHONY, 1981), 80 cm sobre 40 cm e 20 cm (LEONG et alii, 1977), e bons resultados em faixas de 75 a 90 cm (RAMACHANDRAN e LEE, 1979), e 100 cm (SARAMANAYAKE, 1985). SIVAKUMARAN e GOMEZ (1980), sugerem comprimentos em torno de 80 a 88 cm para exploração de painéis alto e baixo, enquanto 50 a 72 cm seria ideal para painéis alto, médio e baixo. Bahia, citado por GOMES e VIRGENS FILHO (1984), utilizou faixas de 50 cm com o cultivar Fx 2261 e obteve produções inferiores ao controle 1/2 S d/2. Por sua vez, WAIDYANATHA (1985), utilizando o mesmo cultivar e faixas de 100 cm, obteve um significativo aumento de produção em relação ao mesmo sistema. O maior escoamento do látex para fora da faixa dificulta o

uso do comprimento de 100 cm, sobretudo quando a casca é menos espessa, e/ou não se procede a remoção semanal do cernambi fita. HASHIM et alii (1979), observaram que cerca de até 30% da produção de látex pode ser perdida por escorrimento na SPP se o mesmo não for devidamente conduzido até a tigela. Este problema pode ser atenuado pela não realização da sangria em plantas com a casca do caule molhada e utilização de faixas com adequada profundidade (MORAES, 1985). Faixas de 50cm são mais práticas para a sangria e proporcionam mínimo escorrimento, mas, são baixas as produções. Baseando-se na produção e aspectos operacionais, considera-se mais adequado o comprimento de 80 cm (ABRAHAM e ANTHONY, 1981).

2.2.2. Largura de faixa

A largura de faixa habitualmente usada tem sido de 1 cm com sulcos de 2 a 4 mm para facilitar o fluxo de látex; a largura de 2 cm é também utilizada, mas completa uma volta em torno do tronco em um período mais curto e pode requerer uso adicional de estimulante (HASHIM, 1980). Hashim, citado por RAMACHANDRAN e LEE (1979), computou um gasto de 1,1 g e 1,84 g de ethephon por ano na aplicação em faixa de 100 cm com 1 cm e 2 cm de largura, respectivamente. Por sua vez, estes mesmos autores não observaram diferença no consumo de ethephon pelo uso de faixas com estas mesmas larguras. Com referência a 2 cm, RAMACHANDRAN e LEE (1979), assi

nalaram produção 16% superior a 1 cm, enquanto SIVAKUMARAN e GOMEZ (1980), atestaram um incremento de 10%. Em ambos os trabalhos, concluiu-se pela limitação no uso de faixas mais largas em razão do maior consumo de casca, uma vez que nova faixa é mensalmente aberta paralelamente à anterior e estimulada.

2.2.3. Altura de localização das faixas

A altura de localização das faixas verticais também tem relação com a área de drenagem. Pinheiro, citado por SOARES (1985), reportou sobre a provável influência do porta-enxerto ao observar que faixas com a parte inferior localizada à altura de 90 cm do tronco, redundam em maior produção que aquelas localizadas a 40 cm. RAMACHANDRAN e LEE (1979), obtiveram produção 30% superior em faixas localizadas entre 110 e 200 cm acima do ponto de união enxerto/porta-enxerto, quando comparadas a faixas localizadas entre 20 e 100 cm. Presume-se a existência de uma melhor área de drenagem na exploração de faixas com a parte inferior localizada em pontos mais distantes do porta-enxerto. Um outro aspecto a considerar é o provável efeito "ilha de casca" (a produção diminui a medida que a sangria aproxima-se da casca em renovação) que pode ocorrer na subsequente exploração com a sangria convencional.

2.2.4. Número de furos

Os resultados de vários trabalhos não definem um ponto em comum em relação a melhor distância entre punturas. LEONG e TAN (1977), observaram que o número ótimo de punturas ficou entre 4 a 6 para comprimentos de faixa entre 60 e 80 cm. HASHIM (1980), definiu um número de 5 a 7 punturas para um comprimento ótimo de faixa (70 a 80 cm). ABRAHAM e ANTHONY (1981), obtiveram resultados favoráveis com 6 punturas em faixas de 50 a 72 cm, respectivamente, enquanto RAMACHANDRAN e LEE (1979), exploraram satisfatoriamente faixas de 90 cm com 7 e 10 punturas, respectivamente. Em faixas de 100 cm, PRIMOT et alii (1978), concluíram pelo número de 4 a 5 punturas para se obter maior produção. Por sua vez WAIDYANATHA e ANGAMMANA (1981) e SARAMANAYAKE (1985), investigaram variações de 5, 10 e 15 punturas por faixa de 100 cm, obtendo maiores produções a medida em que aumentavam o número de punturas, contrariando o resultado obtido por HASHIM et alii (1979), que obtiveram produções mais altas com 5 punturas, quando comparado com 3, 10 e 15 punturas, respectivamente, em faixas de 100 cm, concluindo assim, pela distância de 20 cm entre punturas para melhor exploração da área de drenagem. MORAES (1984), admite esta distância como o ponto de equilíbrio no qual se obtém melhor ampliação da área de drenagem com o mínimo de punturas.

2.2.5. Profundidade de perfuração

Em estudos realizados com estiletes de comprimentos de 6, 8 e 9 mm, respectivamente utilizados em casca com 9,5 mm de espessura média, verificou-se que a produção era maior com o incremento no comprimento do estilete, indicando que os laticíferos mais próximos do câmbio eram mais produtivos (IRCA, 1980). ABRAHAM e ANTHONY (1981), obtiveram produções superiores com estilete de 10 mm de comprimento em relação a 4 mm; entretanto, admitiram que nos primeiros meses da SPP deve-se usar 6 mm e nos meses subsequentes, estiletes de 8 mm. A profundidade de incisão é limitada pela espessura da casca. Em plantas com casca pouco espessa, evita-se maior comprimento do estilete para que não haja deslocamento de casca. Sob condições de casca mais espessa, o comprimento do estilete deve ser o suficiente para atingir os vasos laticíferos mais produtivos. WAIDYANATHA e ANGAMMANA (1981) e SARAMANAYAKE (1985) ao estudarem diferentes espessuras de estiletes observaram que variações entre 1,0, 1,5 e 2,0 mm, não produziram resposta diferencial na produção. Neste caso, conclui-se pela superioridade da espessura de 1 mm, devido a maior facilidade para a penetração da agulha e abertura de menor orifício na casca.

2.3. REAÇÕES ANATÔMICAS A SPP

Entre os mais sérios problemas decorrentes da

adoção da SPP, encontram-se as reações da casca devido as punturas, sendo o espocamento de casca o de maior importância. Alguns cultivares apresentam maior suscetibilidade do que outros (SIVAKUMARAN e GOMEZ, 1981), e, em alguns casos, isso é restrito ao período em que a planta apresenta-se com perímetro do tronco inferior a 40 cm, tal como observado por SOARES (1985), em relação ao cultivar Fx 3899 . A sensibilididade deste cultivar também foi constatada por MORAES (1984). Bahia, citado por GOMES e VIRGENS FILHO (1984), encontrou reações da casca para o 'Fx 3899', 'Fx 3864' e 'Fx 2804', enquanto RAMACHANDRAN e LEE (1979), observaram no 'PR 107', HASHIM et alii (1979) no 'PR 107' e 'PR 255' e ABRAHAM e ANTHONY no 'RRIM 703' e 'GT1'. Em outros cultivares como 'RRIM 600', 'Fx 2261' e 'IAN 717', estas reações, embora constatadas, têm menores efeitos (HASHIM et alii, 1979; GOMES e VIRGENS FILHO, 1984; SOARES, 1985). Isto demonstra a necessidade de estudos sobre a resposta dos diferentes cultivares à SPP. É provável que as células do câmbio, em cultivares mais sujeitos a ferimentos, sejam mais reativas e sensíveis, podendo ferimentos na casca serem comuns tanto na sangria por puntura como na sangria convencional. Neste caso, sugere-se retardar o uso desses cultivares até o estágio em que a casca esteja mais espessa (SIVAKUMARAN e GOMEZ, 1981).

2.3.1. Espocamento de casca

São lesões que ocorrem de preferência nos pri-

meiros quatro meses de sangria por punctura, pois com a retirada da agulha, há puxamento da casca formando um espaço interno para onde escoo o látex que a seguir, coagula-se entre a casca e o lenho (ABRAHAM e ANTHONY, 1981; MORAES, 1981). Plantas de menor perímetro do caule e consequentemente de casca mais flexível por ser mais fina, têm espocamento mais frequente. Após remoção da casca danificada e do coágulo de borracha formado entre a casca e o lenho, a cicatrização da região atingida se procede por um período inferior a 12 meses, mesmo sem aplicação de fungicida (MORAES, 1985). Gasparotto e Trindade, citados por MORAES (1985), recomendaram por prevenção o tratamento indicado para ferimentos no caule. Esse critério é de suma importância, notadamente em regiões favoráveis à manifestação de patógenos, onde as enfermidades observadas no painel de exploração, causam sérias consequências em plantas submetidas à sangria convencional. MORAES (1981), sugeriu a realização de puncturas oblíquas para contornar o problema do espocamento. Anos mais tarde, concluiu-se pela ineficiência de tal medida, pois mesmo com a realização de puncturas oblíquas, houve espocamento de casca em árvores com raspagem superficial deixando ainda uma camada de casca dura. Por outro lado, não foi observado espocamento em árvores cujas canaletas foram aprofundadas suficientemente (MORAES, 1985).

2.3.2. Inchaço

Trata-se da formação de nodosidades no tronco

pelo crescimento irregular de tecido lenhoso nos locais das punturas. HAMZAH e GOMEZ (1981), verificaram esse problema com o cultivar RRIM 600. SOARES e PINHEIRO (1984), registraram uma incidência em torno de 3,3% das plantas sem distinção entre os cultivares IAN 717 e Fx 3899 e idade de exploração. MORAES (1984, 1985), trabalhando com os cultivares Fx 3899, Fx 3810, IAN 717, IAN 873, PFB 5 e Fx 3864, encontrou esse tipo de reação em apenas 2,5% das plantas do 'Fx-3864', embora na maioria dos casos, as punturas atingissem o lenho. O inchaço pode possibilitar o escoamento do látex para fora da faixa vertical, em decorrência da deformação causada no tronco. Todavia, a sua ocorrência não impede a subsequente exploração das plantas (SOARES e PINHEIRO, 1984).

2.3.3. Fendilhamento de casca

São fendilhamentos longitudinais da casca ao longo da primeira canaleta, sem clara percepção a olho nu e às vezes acompanhados da exsudação de látex. Este problema foi observado por MORAES (1985), no cultivar IAN 873, sendo atribuído à torção e flexão do tronco sob copa pesada, quando submetida a ação de vento forte. A ocorrência foi restrita à primeira canaleta. A existência de canaleta vertical, devido a exploração pela SPP, possibilita menor grau de resistência à casca, tornando-a mais suscetível ao fendilhamento.

2.4. TEOR DE SACAROSE

Através do uso de técnicas com radioisótopos observa-se que carboidratos, como a sacarose, são fornecidos aos vasos laticíferos, onde têm importante papel na biossíntese da borracha. Fatores que incrementam o catabolismo da sacarose, como a ativação da invertase pela elevação do pH, estimulam o fluxo de látex. Este evento é beneficiado com o uso de estimulantes e influenciado por outros fatores como características clonais e sistemas de sangria. A sangria convencional afeta a translocação de sacarose a maiores distâncias devido a remoção do floema secundário, sendo que o nível de sacarose decresce à medida que incrementa a superfície de corte sobre a casca (TUPY, 1984). Um dos argumentos favoráveis sobre a sangria por punctura refere-se ao melhor suprimento de sacarose na área de drenagem do látex, pois a SPP não elimina a casca, perturbando a circulação da seiva elaborada e por conseguinte, favorece a nutrição glucídica dos vasos laticíferos (TUPY, 1973a). Embora não se exclua a possibilidade de que a SPP ao atingir os anéis mais próximos do câmbio tenha influência sobre as propriedades do látex, admite-se que esta técnica permite uma melhor circulação dos assimilados pela não eliminação do floema funcional (IRCA, 1978).

São muitos os trabalhos que reportam a existência de maior teor de sacarose no látex de plantas submetidas a SPP quando comparadas àquelas sangradas em espiral (GENER et

alii, 1977; LEONG e TAN, 1977; LEONG et alii, 1977; HASHIM et alii, 1979; THIM et alii, 1979; IRCA, 1980; WAIDYANATHA e ANGAMMANA, 1981). LEONG e TAN (1977), observaram uma redução no teor de sacarose do látex ao passarem para exploração da SPP em casca regenerada. Por outro lado, não foram registradas diferenças significativas entre comprimentos distintos de faixa (40 e 80 cm), número de punturas (2, 4, 6, 8, 10 e 16 punturas) e número de estimulações por ano (2, 4, 6 e 12 estimulações), enquanto que a frequência de sangria em d/2, levou a um ligeiro decréscimo em relação a d/3 (LEONG e TAN, 1977). Em contraste, WAIDYANATHA e ANGAMMANA (1981), verificaram menor teor de sacarose pelo uso de faixas de 100 cm em comparação a 50 cm. HASHIM et alii (1979), reportaram que o teor de sacarose no látex, decresce na seguinte ordem dos sistemas de sangria: SPP, Micro-X e sangria em espiral. VERNOU e TONNELIER (1985), observaram menor teor de sacarose em plantas do 'RRIM 600' exploradas precocemente por puntura, em comparação com a meia espiral com abertura à sangria três anos após. Em relação ao 'GT 1', as diferenças não foram significativas.

2.5. DOENÇAS DO PAINEL

Entre as doenças de importância relacionadas com o painel de sangria, deve-se mencionar o "secamento de

painel", o qual é uma doença motivada pela maior intensidade de sangria. Os estudos em torno do assunto têm demonstrado que os primeiros sintomas para sua ocorrência consiste no rompimento dos lutóides e na deficiência de tiols. É possível que o balanço entre a síntese de borracha e sua exportação pela sangria, conduza a uma modificação na composição proteolipídica na membrana dos lutóides e na atividade enzimática (Sherief e Sethuraj; Cretine Noiro, citados por SYPE, 1984). O desequilíbrio iônico favorece a redução da estabilidade do látex e plantas submetidas a excessiva exploração, têm o potencial osmótico reduzido; os lutóides são sensíveis a trocas osmóticas, grandes estresses e ação de cátions (PARAJONTHY et alii, 1975). Tem sido demonstrado que a deterioração da membrana dos lutóides provoca a ativação de NADH oxidase, produtor de oxigênio tóxico. Por outro lado, a presença dos lutóides é necessária para a atividade do ATP que tem o auxílio da bomba de prótons, a qual mantém o balanço do pH e íons (citrato, cálcio, magnésio) no soro citoplasmático. Subsequentemente, o pH e os tiols interviriam na regulação do metabolismo, enquanto o oxigênio tóxico e os íons, favoreceriam a coagulação do látex (SYPE, 1984).

A coagulação do látex no interior dos vasos, pode naturalmente conduzir a sua morte. Provavelmente, fatores histológicos como seccionamento das paredes dos vasos, tiloses e células ptreas, seguem ao desenvolvimento dos distúrbios causados pelos danos aos lutóides, enquanto fatores

como a necrose dos tecidos e hiperplasia das células em volta, conduzem à morte dos vasos laticíferos (PARAJONTHY et alii 1975).

Segundo SYPE (1984), as características fisiológicas do látex de plantas que exibem esta doença não são fundamentalmente diferentes das características de plantas saudáveis. Entretanto, TUPY (1984) reportou que a maior incidência de secamento está associada com o baixo nível de sacarose no látex.

Esta doença trata-se de um distúrbio fisiológico causado por intensiva exploração; sua maior ocorrência é favorecida pela suscetibilidade do cultivar utilizado, maior frequência de sangria e maior comprimento de corte em plantas submetidas a sangria em espiral (PARAJONTHY, 1980). Por este método de sangria, a frequência de cortes induz mais ao secamento que a aplicação de ethephon. Há registros sobre a sua menor ocorrência em plantas submetidas à sangria por punctura (LEONG et alii, 1977; WAIDYANATHA e ANGAMMANA, 1981). ABRAHAM e ANTHONY (1981), constataram a existência de secamento de painel em 3 plantas num total de 2.980 plantas, durante 18 meses de SPP. Através da punctura, é raro o secamento em todos os pontos ao longo da faixa; secamento temporário tem sido observado, mas a planta continua a produzir nas demais puncturas, próximo do local atingido (HASHIM et alii, 1979). MORAES (1984), referiu-se ao elevado índice de secamento do painel encontrado por Paiva e Gonçalves em plantas dos cultivares Fx

3899 (80%) e IAN 717 (34%) em sangria no sistema convencional, enquanto registrou apenas uma incidência inferior a 100% para o 'Fx 3899' submetido a SPP. Ainda em relação a estes cultivares, SOARES (1985), após seis anos de exploração pela SPP, observou a ocorrência de secamento em apenas uma planta do 'Fx 3899'.

Outras duas importantes doenças associadas com sangria são o cancro do painel (*Phytophthora* spp.) e o mofo cinzento (*Ceratocystis fimbriata* Ell & Halst). No sul da Bahia, onde as condições ambientais favorecem a plena manifestação destes patógenos, observam-se sérios danos em plantas submetidas à sangria convencional, comprometendo seriamente a renovação de casca (GOMES e VIRGENS FILHO, 1984). Nessa mesma região, o uso da sangria por puntura no cultivar Fx 2261, não possibilitou a ocorrência de *Phytophthora* sp. no painel, enquanto plantas submetidas à sangria em 1/2 S d/2, tiveram um índice de infecção entre 33% e 42% (WAIDYANATHA, 1985). ABRAHAM e ANTHONY (1981) e HASHIM et alii (1979), não observaram a ocorrência de patógenos quando do exame de casca em plantas submetidas à SPP. Na SPP os pequenos orifícios são obstruídos por coágulos de borracha, impossibilitando a penetração de microrganismos após a sangria, sendo isto uma vantagem em relação a sangria por cortes, a qual expõe continuamente a casca (MORAES, 1985). Face a esta característica, a sangria por puntura deve ser melhor estudada em regiões onde as doenças de painel constituem um grande problema à exploração da heveicultura.

2.6. EFEITOS NO CRESCIMENTO E PRODUÇÃO

A SPP é quase sempre investigada como potencial para uso em plantas no estágio precoce; por esta razão, o crescimento do tronco é mensurado como um parâmetro indicativo das possibilidades de uso desta técnica. TONNELIER (1979), obteve boas produções em plantas do 'RRIM 600' iniciadas na SPP com perímetro em torno de 29 a 30 cm, sem contudo observar competição com o crescimento do tronco. ABRAHAM e ANTHONY (1981), verificaram boas respostas de produção em plantas com perímetro do tronco em torno de 36 cm, mas o crescimento obtido foi de 3,4 a 4,2 cm na SPP contra 11,4 a 13,2 cm na sangria convencional. Bahia, citado por GOMES e VIRGENS FILHO (1984), usou plantas do 'Fx 2261' com perímetro do tronco em torno de 29 a 35 cm e obteve produção inferior à sangria convencional sem prejuízo no incremento do tronco. SOARES (1985), obteve efeito depressivo no crescimento de plantas do 'Fx 3899' iniciadas na SPP com perímetro do tronco a partir de 30-37 cm; em adição, a exploração deste cultivar neste estágio de desenvolvimento, não logrou ganho de produção em relação a plantas exploradas a partir de 38 a 47 cm. Por sua vez, plantas do 'IAN 717' submetidas a SPP na fase mais precoce, possibilitaram melhor produção cumulativa, mas, decréscimos foram observados a partir do quinto ano de sangria. SARAMANAYAKE (1985), não encontrou diferença significativa em relação ao crescimento do tronco entre o método convencional

de sangria e a SPP em plantas do 'PB 86' com início de exploração a 30,4 cm, mesmo com a produção nos dois primeiros anos sendo superior na SPP.

RAMACHANDRAN e LEE (1979), admitiram efeito depressivo no crescimento pela exploração de plantas com perímetro inferior a 40 cm, sendo que acima de 48 cm o crescimento não foi afetado. WENXIAN e JINGUI (1981), definiram 50 cm de perímetro como limite mínimo para obter melhor produção e crescimento em plantas do 'GT 1', quando comparou-se a SPP em relação à sangria convencional; plantas com 30 a 49 cm não lograram respostas favoráveis. Teoh Cheng Hai citado por RAMACHANDRAN e LEE (1979), observou que plantas com menos de 45 cm de perímetro, quando submetidas a SPP, tiveram crescimento inferior a plantas não sangradas, sendo essa diferença mais marcante quando se obteve maior produção. Por outro lado, para um menor nível de produção, o crescimento na SPP foi superior à sangria convencional. MORAES (1985), reportou uma produção máxima de 18 gramas por sangria como limite para não haver comprometimento da produção futura em plantas iniciadas à sangria com perímetro a partir de 35 cm.

SIVAKUMARAN e GOMEZ (1981), ao utilizarem plantas dos cultivares 'GT 1', RRIM 600 e PR 107, observaram que a produção da sangria convencional realizada em casca previamente sangrada na SPP foi comparável e às vezes superior a obtida em plantas dos mesmos cultivares sangrados convencion--nalmente a partir da abertura, sendo isso atribuído ao efeito

residual do estimulante e maior espessura da casca conserva-
da com bom crescimento. BINGZHONG et alii (1981), verifica-
ram que a estimulação inibe o crescimento das plantas, não
somente porque mais assimilados são consumidos para a sínte-
se de borracha, mas também porque o ethephon tem efeito regula-
dor na atividade do câmbio, inibindo o crescimento do xilema
e estimulando o crescimento radial do floema e dos vasos lati-
cíferos. Isso induz a formação de uma estrutura anatômica
com melhores perspectivas à subseqüentes produções. Melhores
respostas em casca previamente submetida a SPP, foram também
conseguidas por LEONG et alii (1977) com o cultivar RRIM-
600, RAMACHANDRAM e LEE (1979) com 'GT 1' e 'RRIM 600', IRCA
(1980) com 'GT 1', 'PB 5/51' e 'PR 107', MORAES (1984) com
'Fx 3810', 'Fx 3899' e 'Fx 3864', Bahia citado por GOMES e
VIRGENS FILHO (1984) com o 'Fx 2261' e SARAMANAYAKE (1985)
com o 'RRIC 101'. Estes resultados indicam que plantas ante-
riormente submetidas à SPP podem ser posteriormente explora-
das pela sangria em espiral, após regeneração de casca. Entre-
tanto, plantas exploradas precocemente e por um maior perío-
do através da sangria por punção, proporcionam produções in-
feriores anos mais tarde, mesmo com a sangria convencional (VER-
NOU e TONNELIER, 1985; SARAMANAYAKE, 1985 e SOARES,
1985).

2.7. TAMANHO DA TAREFA

Um dos fatores que viabilizam a SPP é o melhor

aproveitamento do seringueiro através do aumento no número de plantas por tarefa. Este aspecto tem sido quantificado em várias investigações, concluindo-se pelo maior rendimento da sangria por punctura em relação à sangria convencional. ABRAHAM et alii (1979), computaram um número médio de 700 plantas por tarefa na SPP e 500 plantas em 1/2S d/2. Adicionalmente, observaram que em terrenos planos gastava-se de 2,4 a 3,8 horas para completar a atividade de sangria através SPP, enquanto em terrenos declivosos, gastava-se de 3,9 a 4,6 horas, indicando que as condições topográficas têm marcada influência sobre o rendimento do seringueiro, informação esta também registrada por SARAMANAYAKE (1985). Além desse aspecto, MORAES (1985), registrou que o rendimento na tarefa também depende do índice de aproveitamento de plantas à sangria e da ancestralidade do cultivar utilizado. Segundo seu trabalho, cultivares com ascendência de *Hevea benthamiana* têm cernambifita de maior adesividade, rompendo-se facilmente ao ser puxado para fora da canaleta, resultando em menor rendimento no trabalho de sangria. Por sua vez, RAMACHANDRAN e LEE (1979), obtiveram um número médio de 600 plantas por tarefa na SPP, enquanto em 2/3 S d/3, o número ficou entre 480 e 510 plantas. A produção por seringueiro teve 50% de incremento com o aumento de 25% de plantas por tarefa na SPP. ABRAHAM e ANTHONY (1981), encontraram um número médio de 540 plantas por tarefa na SPP, com registro mínimo de 480 plantas e máximo de 600 plantas por tarefa. Em terrenos planos com densidade ao reg

dor de 400 plantas em sangria por hectare do cultivar IAN 873 (*H. Brasiliensis*), MORAES (1985) registrou um número médio de 650 plantas por tarefa, enquanto para o 'IAN 717' (*H. benthamiana*), computou um número máximo de 480 plantas por tarefa, sendo que o rendimento neste cultivar poderia ser aumentado pela retirada do cernambi fita na véspera da sangria. Em terrenos com relevo acidentado, a tarefa de sangria poderia ser reduzida ao nível do número de plantas utilizadas na sangria convencional. TONELLIER et alii (1979), registraram uma média de 400 plantas para a coleta da produção na forma de borracha coagulada em sacos de plástico. Com a perspectiva de realização da SPP por três semanas após a estimulação, seguidas por uma semana de repouso, pode-se ampliar o rendimento do seringueiro pela exploração de três a quatro tarefas (ABRAHAM e ANTHONY, 1981, MORAES, (1985).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. MATERIAL

3.1.1. Localização e clima

O experimento foi instalado na Fazenda Nossa Senhora Aparecida, localizada no município de Colina, situado no Planalto, Região Norte do Estado de São Paulo. O local apresenta as seguintes coordenadas geográficas:

Latitude: 20°43'05" S

Longitude: 48°32'38" W.Gr.

Altitude: 588,88 m.

O clima é mesotérmico sofrendo variações pouco bruscas; a temperatura média anual fica em torno de 22°C, sendo a média das máximas do mês mais quente de 30°C e média das mínimas do mês mais frio de 12°C. De maneira geral as chuvas ocorrem de outubro a março, com distribuição tropical, sendo

83% nesse período e 17% no período seco (abril a setembro). Segundo o Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo (SETZER, 1966), o clima é caracterizado como do tipo "Ccw" da classificação de Köppen. No zoneamento agroclimático para a heveicultura no Brasil, esta região está inserida na faixa preferencial, com evapotranspiração real superior a 900 mm, déficit hídrico anual de 0 a 200 mm e condições térmicas e hídricas satisfatórias (ORTOLANI et alii, 1983). Dados relativos a precipitação e temperatura, computados no período do experimento, na unidade de observação mais próxima (Bebedouro), são apresentados na tabela 1. Essa unidade está localizada a uma distância inferior a 35 km do experimento. Deve-se salientar que este período foi caracterizado como atípico, apresentando um prolongado período seco, causando sérias consequências à agricultura e pecuária na Região Norte do Estado de São Paulo.

Visando estabelecer comparações e analisar resumidamente os decréscimos da produção agrícola no ano de 1985, CAMARGO et alii (1986), utilizaram dados de temperatura média e precipitação pluvial, representativos de vinte localidades distribuídas no Estado de São Paulo. Em relação a Região de Colina, tomamos por similaridade nesse trabalho, a localidade mais próxima, ou seja, Ribeirão Preto, para a qual foram elaborados balanços hídricos correspondentes ao ano de 1963, reconhecidamente um dos anos mais secos do século, e valores médios (normais), possibilitando-nos comparações com o

Tabela 1. Dados climáticos registrados na unidade de observação mais próxima do local do experimento (Bebedouro, S.P.), no período de janeiro/85 a fevereiro/86.

Meses	Precipitação (mm)	T max °C	T min °C
Janeiro/85	439,5	27,8	19,4
Fevereiro	335,0	29,5	20,6
Março	108,0	28,5	20,2
Abril	118,0	28,7	19,4
Maio	5,0	25,7	17,3
Junho	1,4	21,6	12,7
Julho	0,0	21,7	12,4
Agosto	1,5	27,2	16,3
Setembro	1,2	29,0	19,3
Outubro	46,2	29,9	20,0
Novembro	142,9	30,6	20,9
Dezembro	169,6	30,4	21,0
Janeiro/86	338,2	32,0	23,0
Fevereiro	213,0	29,0	19,0

Fonte: Casa da Agricultura da Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada (CATI, Bebedouro - S.P.)

ano de 1985. Como observado na figura 1, a seca em ambos os anos foi bastante intensa, com um total de 466 mm de deficiência hídrica anual, distribuída de março a dezembro de 1963, contra 336 mm de 1985. Estas informações servem para ilustrar a ocorrência de adversidades climáticas no ano de condução deste trabalho, notadamente nos meses de junho a setembro, ocasionando uma periódica redução na produção em seringueis mais próximos a localidade de Colina.

3.1.2. Solo

O solo é classificado como latossolo vermelho escuro fase arenosa. Sua análise granulométrica é apresentada na tabela 2.

As informações registradas nesta análise configuram boas condições físicas no que diz respeito à composição granulométrica do solo para o cultivo da seringueira. O solo é bem drenado, plano, com profundidade efetiva superior a 1,20 m e de boa aeração.

A análise química do solo é apresentada na tabela 3. Baseando-se nas recomendações de CARDOSO (1985), para adubação e calagem da cultura da seringueira no Estado de São Paulo, observa-se a necessidade de aplicação de fertilizantes para obtenção de produções mais significativas, o que não foi procedido no experimento, devido ao fato de o manejo adotado ter sido semelhante ao empregado pelo produtor; quanto a apli-

Figura 1. Resultados de balanços hídricos decendiais, referentes aos anos de 1963 e 1985 e médios (normais), para Ribeirão Preto.

Tabela 2. Análise granulométrica da amostra de solo coletada no local do experimento.

Constituintes granulométricos <u>a/</u>	%
Areia muito grossa	0,1
Areia grossa	0,5
Areia média	13,8
Areia fina	45,2
Areia muito fina	8,2
Areia	67,8
Silte	9,6
Argila	22,6

a/ Análise realizada no Laboratório do Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

Tabela 3. Análise química da amostra de solo coletada no local do experimento.

Características químicas <u>a/</u>	meq/100cm ³	%
P	56,6	
K	0,12	
Ca	2,08	
Mg	1,08	
H+Al	3,43	
S	3,3	
T	6,7	
V		48,9
M.O.		1,43
pH		5,6

a/ Análise realizada no laboratório do Departamento de Química e Nutrição Mineral de Plantas da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

cação de corretivo de acidez do solo, considera-se dispensável em razão do pH verificado na análise.

3.1.3. Material botânico

Foram utilizados porta-enxertos oriundos de sementes obtidas através de polinização aberta e coletadas a partir de plantas adultas de pés-francos e de plantas adultas enxertadas, sendo todas com ancestralidade da espécie *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. Na enxertia, utilizaram-se borbulhas coletadas em vergôntes do cultivar RRIM 600, sendo esse o material de plantio mais empregado na expansão da heveicultura no Planalto de São Paulo.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Instalação do plantio

Em 1978 procedeu-se a instalação de um viveiro a pleno solo no espaçamento de 0,70 m x 0,20 m, objetivando a formação de mudas através da técnica de enxertia marrom, segundo o método modificado por Forket (FERWERDA, 1969), 10 a 12 meses após a repicagem das plântulas da sementeira. Após condução, enxertia e decapitação do viveiro, fez-se a seleção das mudas em determinados espaçamentos, passando estas a cons

tituírem um plantio heveícola no mesmo local, depois da retirada das demais mudas produzidas e eliminação dos porta-enxertos não aproveitados. Esse processo só foi totalmente concluído por volta de 20 meses após a instalação do viveiro, quando deu-se a formação de um "stand" menos adensado no local definitivo. As plantas selecionadas passaram a ter espaçamentos variando de 5,40 m a 5,60 m entre fileiras e de 2,0m a 3,80 m na linha de plantio.

3.2.2. Condução do plantio

Durante o desenvolvimento do plantio, foram realizados cultivos intercalares de milho, soja e arroz, no primeiro, segundo e terceiro anos, respectivamente. O preparo de área para esses cultivos, foi constituído de uma aração e uma a duas gradagens. O controle de pragas e doenças e a aplicação de fertilizantes, nesse período, foram exclusivos para os cultivos intercalares. Na fase posterior à colheita, procedeu-se o enterrio dos restos de cultura com a grade. No período intermediário entre um e outro cultivo, foram realizadas roçagens mecânicas, quando necessário. No cultivo da seringueira, realizou-se apenas o replantio de mudas após a geada de 1981, desbrotas periódicas e capina das linhas de plantio. No quarto ano após a decapitação, a manutenção das entrelinhas foi efetuada através da realização de 4 gradagens e, no quinto e sexto anos, quando ocorreu o fechamento das copas (formação do

dossel), foi realizada uma roçagem mecânica. Nesses três últimos anos não foi procedida adubação das seringueiras e devido a não ocorrência de doenças em caráter epidêmico e de pragas, não foi efetuado controle fitossanitário.

3.2.3. Delineamento experimental

Face a indisponibilidade de um local com características para o uso de outro delineamento, assumiu-se trabalhar numa área que possibilitasse o emprego do delineamento experimental inteiramente ao acaso. Foram utilizados 9 tratamentos e 10 plantas por tratamento, sendo a análise procedida como: "Classificação de um critério" ou "Experimento de um fator", segundo SPIEGEL (1978).

3.2.4. Tratamentos

Como tratamentos para a sangria por punctura, foram utilizadas variações em relação ao comprimento de faixa (70cm e 100 cm), número de puncturas (6P e 12P) e concentração do estimulante (ET2,5% e ET5%). As quantidades do estimulante (1,5g para a faixa de 70 cm - Ta 1,5/1 e 2,0g para 100 cm - Ta 2,0/1) foram correspondentes aos comprimentos de faixas. As combinações destas variáveis foram comparadas ao controle experimental, ou seja, a sangria convencional sem es

timulação (1/2S d/2 6 d/7). Devido a paralização da sangria no período seco, não foi seguido a periodicidade de 11 meses de sangria com um de repouso (11 m/12). A sequência utilizada para os tratamentos é descrita na tabela 4 e uma representação visual é apresentada na figura 2.

Tabela 4. Esquema dos tratamentos utilizados no experimento.

-
1. 6P/(70x1).d/2 6d/7.ET .2,5%. Ta 1,5/1
 2. 12P/(70x1).d/2 6d/7.ET 2,5% . Ta 1,5/1
 3. 6P/(70x1).d/2 6d/7.ET 5%. Ta 1,5/1
 4. 12P/(70x1).d/2 6d/7.ET 5% .Ta 1,5/1
 5. 6P/(100x1).d/2 6d/7.ET. 2,5% .Ta 2/1
 6. 12P/(100x1).d/2 6d/7.ET 2,5% .Ta 2/1
 7. 6P/(100x1).d/2 6d/7.ET 5% .Ta 2/1
 8. 12P/(100x1).d/2 6d/7.ET 5% .Ta 2/1
 9. 1/2S.d/2 6d/7
-

Figura 2. Representação dos tratamentos utilizados no experimento.

3.2.5. Instalação e condução do experimento

Inicialmente procedeu-se a seleção das plantas através da mensuração do perímetro do tronco à altura de 130 cm do ponto de união enxerto x porta-enxerto (calo de enxertia). Naquela oportunidade, a média de perímetro do tronco para tratamentos variou de 39,2 cm a 41,8 cm; as plantas apresentavam-se com idade variando de 5,5 a 6 anos após decapitação do viveiro para estabelecimento do plantio definitivo.

Para a sangria convencional, realizou-se a abertura de painel em meia espiral do tronco à altura de 130 cm do calo de enxertia, com posterior equipagem das plantas à sangria. Os cortes foram realizados na declividade e profundidade preconizados para este sistema, conforme descrito por VIRGENS FILHO e CASTRO (1986). A frequência de sangria foi em $d/2$ a $d/7$, tendo sido igual para ambos os métodos de sangria. Para a sangria por punctura, fez-se a raspagem das faixas verticais com 1 cm de largura (figura 3a), e comprimentos variando em função dos tratamentos (70 cm e 100 cm), sendo a parte inferior das faixas localizada à altura de 30 cm do calo de enxertia, onde foram localizadas as bicas e as tigelas. No primeiro mês realizou-se a estimulação com ethephon 10%. Nos meses subsequentes, novas faixas foram abertas, com distância de 1 cm em relação a faixa anterior, à direita. As estimulações passaram a ter concentrações de ethephon 2,5% e

5%, sendo o emprego destas em função dos tratamentos. A aplicação de estimulante foi realizada através de pincelamento na faixa (figura 3b). Quatro tratamentos foram conduzidos com a realização de 6 punturas e outros quatro com 12 punturas. O instrumento utilizado para puntura constitui-se de um estilete de aço de 1 mm de diâmetro e comprimento de 6 mm, introduzido em um cabo de madeira com 8 mm de diâmetro e 12 cm de comprimento (figura 3c). Uma visão do painel explorado através da sangria por puntura é apresentada na figura 3d. A cada sangria, fez-se a adição de ácido acético a 10% na tigela para coagulação do látex; os coágulos formados foram enfiados em arame 14, envolto no tronco, acima do painel de sangria e as produções diárias foram pesadas mensalmente. Em cinco das onze pesagens mensais, observou-se a variação da produção em função dos dias após a estimulação. Mensalmente, foram observadas as condições do painel com respeito a ocorrência de doenças (cancro do painel, mofo cinzento e secamento de painel) e as reações da casca ao sistema de sangria (espocamento, inchaço e fendilhamento de casca) e lesões mecânicas decorrentes do uso da faca jebong.

Sob condições de baixa temperatura e prolongado período seco, a sangria foi paralizada por solicitação do produtor e em decorrência da queda de produção observada nos seringueiros da região, no mês de julho. A paralização prolongou-se durante os meses de julho a setembro. A sangria foi reiniciada em outubro, e prosseguiu até o mês de fevereiro, quando o experimento teve os trabalhos de campo concluídos.

Figura 3. a - abertura de faixa na SPP; b - aplicação do estímulo; c - instrumento utilizado na realização das puncturas; d - visão do painel de exploração através da SPP.

Com referência as propriedades do látex, analisou-se o conteúdo de borracha seca, também chamado DRC ("dry rubber content"), o qual foi determinado através da coagulação de um dado peso do látex com solução diluída de ácido acético, obtendo-se uma lâmina de borracha após secagem à temperatura de 75°C (SILVEIRA, 1979).

Ao final do experimento, fez-se a coleta de amostras de casca para análise da casca virgem e da casca regenerada. As análises foram realizadas em laboratório do Centro Nacional de Pesquisas de Seringueira e Dendê. Também procedeu-se uma avaliação conclusiva em relação as condições do painel de sangria e fez-se a determinação do incremento do tronco, após nova avaliação do perímetro à altura de 130 cm do calo de enxertia.

3.2.6. Análise estatística

A análise de variância foi realizada segundo a técnica empregada para "Experimento de um fator". O esquema adotado é apresentado na tabela 5.

Para análise da produção envolvendo apenas os tratamentos da sangria por punctura, utilizou-se o arranjo fatorial conforme esquema da tabela 6.

As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de acordo com PIMENTEL GOMES (1976) e STEEL e TORRIE (1980).

Tabela 5. Esquema da análise de variância empregado para analisar separadamente a produção e o crescimento do tronco.

Causas da Variação	G.L.
Tratamentos	8
Resíduo	81
Total	89

Tabela 6. Esquema da análise de variância empregado para estudo de interações entre os caracteres envolvidos na sangria por puntura em relação à produção.

Causas da Variação	G.L.
Altura	1
Estimulação	1
Puntura	1
Altura x Estimulação	1
Altura x Puntura	1
Estimulação x Puntura	1
Altura x Estimulação x Puntura	1
Resíduo	72
Total	79

3.2.6.1. Estudo de correlação

Os parâmetros referentes a produção e incremento do crescimento do tronco foram correlacionados entre si, determinando-se o coeficiente de correlação (r) linear simples.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. PRODUÇÃO DE BORRACHA

Os dados relativos a produção de borracha em gramas por sangria e por planta, são apresentados na figura 4. A análise de variância envolvendo os tratamentos da sangria por punctura e da sangria convencional é mostrada na tabela 7, onde observa-se alto nível de significância entre tratamentos, evidenciando que alguma combinação linear de médias é significativa. O conjunto de dados analisados apresenta uma distribuição normal, sendo por isso desnecessário o uso de transformações; ainda assim, ao se realizar a transformação segundo $\sqrt{X}$, obteve-se uma redução no coeficiente de variação de 55,37% para 25,32%, contudo, os resultados foram semelhantes àqueles obtidos com os dados não transformados.

Na aplicação do teste de Tukey para médias de tratamentos (tabela 8), não se observou diferença significativa

Figura 4. Produção em gramas de borracha por planta e por sangria (média de 11 meses).

Tabela 8. Teste de Tukey para análise de tratamentos em relação a produção de borracha.

Nº/Tratamentos	Produção em g/sangria/planta
3. 6P/(70x1).d/ 6d/7.ET 5%.Ta 1,5/l	13,85 a
4. 12P/(70x1).d/2 6d/7.ET 5%.Ta 1,5/l	12,12 ab
9. 1/2S.d/2 6d/7	10,76 ab
5. 6P/(100x1).d/2 6d/7.ET 2,5%.Ta 2/l	8,81 abc
8. 12P/(100x1).d/2 6d/7.ET 5%.Ta 2/l	7,36 bcd
7. 6P/(100x1).d/2 6d/7.ET 5%.Ta 2/l	6,46 bcd
6. 12P/(100x1).d/2 6d/7.ET 2,5%.Ta 2/l	4,36 cd
1. 6P/(70x1).d/2 6d/7.ET 2,5%.Ta 1,5/l	3,47 cd
2. 12P/(70x1).d/2 6d/7.ET 2,5%.Ta 1,5/l	2,54 d

Médias seguidas de letras minúsculas distintas têm diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade.

C.V. = 55,37%

xerto/porta-enxerto). As produções computadas em borracha coagulada no campo, tiveram um equivalente em borracha seca em torno de 78%. Dessa maneira, pode-se esperar para os tratamentos 3 e 4 uma produtividade em torno de 583 kg e 510 kg de borracha seca/ha/ano ou 874 e 765 kg de borracha seca /ha em 18 meses de sangria, respectivamente. Entretanto, a necessidade de maior número de puncturas para o tratamento 4 (12P/(70x1)).d/2 6d/7.ET 5%.Ta 1,5/l), constitui uma desvantagem do ponto de vista operacional, além de favorecer a ocorrência de danos à casca. Assim, define-se o tratamento 3 (6P/(70x1).d/

Tabela 9. Estimativa da produção de borracha em relação ao método de sangria.

Nº	Tratamentos	g.borracha campo/ sangria/planta			g.borracha seca/ sangria/planta			c/ c/
		a/ a/	b/ b/	c/ c/	a/ a/	b/ b/	c/ c/	
3	6P/(70x1).d/2 6d/7.ET 5%.Ta 1,5/1	13,85	10,80	583	13,85	10,80	583	
4	12P/(70x1).d/2 6d/7.ET 5%.Ta 1,5/1	12,12	9,45	510	12,12	9,45	510	
9	1/2 S.d/6 d/7	10,76	8,39	453	10,76	8,39	453	
5	6P/(100x1).d/2 6d/7.ET 2,5%.Ta 2/1	8,81	6,87	371	8,81	6,87	371	
8	12P/(100x1).d/2 6d/7.ET 5%.Ta 2/1	7,36	6,74	310	7,36	6,74	310	
7	6P/(100x1).d/2 6d/7.ET 5%.Ta 2/1	6,46	5,04	272	6,46	5,04	272	
6	12P/(100x1).d/2 6d/7.ET 2,5%.Ta 2/1	4,36	3,71	200	4,36	3,71	200	
1	6P/(70x1).d/2 6d/7.ET 2,5%.Ta 1,5/1	3,47	2,71	146	3,47	2,71	146	
2	12P/(70x1).d/2 6d/7.ET 2,5%.Ta 1,5/1	2,54	1,98	107	2,54	1,98	107	

a/ Produção na forma de borracha coagulada no campo com a aplicação de ácido acético.

b/ Conversão com base em 78% de borracha seca em relação a borracha campo.

c/ Sangria em 400 plantas por um total de 135 dias.

/2 6d/7.ET 5%.Ta 1,5/1)), como o sistema promissor para uso na sangria precoce segundo as condições deste trabalho. As produtividades obtidas podem ser ainda incrementadas pela adequada aplicação de fertilizantes no seringal.

4.1.1. Variações mensais na produção

No início de exploração da seringueira, o látex obtido é muito viscoso, mais concentrado e com fluxo pouco duradouro. Com as subsequentes sangrias, a frequências regulares, ocorre aumento na produção de látex até alcançar um volume compatível com as condições de exploração. Nesse período o látex vai se tornando mais diluído, até quando atinge uma posição de equilíbrio, mas, há um incremento na produção final, uma vez que a redução na concentração do látex é compensada pelo maior volume produzido (BUTTERY e BOATMAN, 1976; MORAES, 1980).

Na sangria em espiral, essa fase de baixa produção inicial não é duradoura, embora, a depender do cultivar, progressivos aumentos possam ainda ocorrer até determinar o limite, com o passar do tempo. Na sangria por punctura, a produção dos seis primeiros meses é inferior às produções obtidas a partir desse período. Neste trabalho, observou-se que mesmo com a utilização de ethephon 10% no primeiro mês de sangria por punctura, as produções nos seis primeiros meses ainda não foram significativas. No caso de 6P/(70x1).d/2 6d/

/7,ET 5%. Ta 1,5/1, as produções no primeiro semestre ficaram em torno de $9,8 \pm 1,53$ g/s/pl; no segundo semestre, houve um período de paralização da sangria (julho, agosto, setembro), em virtude da seca, sendo a sangria reiniciada com baixa produção em outubro, como seria esperado. Nos meses seguintes, registrou-se uma produção sempre superior em 1,5 vezes à média do semestre anterior. Estas informações comprovam a necessidade de uso de uma maior concentração do estimulante, pelo menos nos quatro meses de uso da SPP, como sugerido por ABRAHAM e ANTHONY (1981). Concentrações de 7,5%, 5% e 3,3% de ethephon podem ser investigadas para uso no primeiro, segundo e terceiro semestres, respectivamente, tendo por objetivo a obtenção de maiores produções, reduzindo-se os riscos em relação ao efeito cumulativo de altas concentrações de ethephon.

4.1.2. Variação semanal na produção

Na sangria por punctura, as produções obtidas foram marcadamente superiores nas duas primeiras semanas após estimulação, quando então experimentaram decréscimos, chegando a atingir níveis bastante baixos na quarta semana. Essas variações foram independentes da concentração do estimulante (figura 5). Na sangria convencional as produções foram mais estáveis.

Figura 5. Variação semanal na produção.

Uma opinião comum entre diversos autores é que a sangria por punctura deve ter um ciclo máximo de três semanas após a estimulação, sendo a semana seguinte utilizada para repouso das plantas exploradas. Isso possibilita um aumento na produção em sangria por planta, maior crescimento e melhor utilização do seringueiro. Um esquema de alternância foi proposto por ABRAHAM e ANTHONY (1981), sugerindo o uso de 4 tarefas por seringueiro, enquanto MORAES (1985), propôs o uso de 3 tarefas, ficando neste caso, uma periodicidade de 3 s/4 (três semanas de exploração num total de quatro), 3s/5, para cada tarefa. Na frequência d/2 6 d/7, este é o esquema mais viável, devendo portanto ser adotado na sangria por punctura.

4.1.3. Influência da concentração do estimulante, número de puncturas e comprimento de faixa na produção

Numa análise em arranjo fatorial envolvendo os fatores estudados na SPP (tabela 10), observou-se significância ao nível de 1% para estimulação e para a interação altura x estimulação, enquanto o fator punctura e a interação altura x estimulação x punctura foram significativos ao nível de 5%; os demais fatores isolados e as demais interações não se mostraram significativos. No desdobramento desta análise, fez-se a comparação de médias entre diferentes fatores e variáveis pelo teste de Tukey ao nível de 5% (tabela 11). Com base

nos resultados obtidos, verificou-se que a concentração do estimulante foi o mais importante fator determinante da produção, sendo o único a apresentar significância quando comparado o mesmo fator com a mesma variável.

Tabela 10. Análise de variância para produção de borracha (g/sangria/planta), envolvendo os tratamentos da sangria por puntura.

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Altura	1	31,06	31,06
Estimulação	1	530,70	530,70**
Puntura	1	48,15	48,15*
Altura x Estimulação	1	465,94	465,94**
Altura x Puntura	1	1,00	1,00
Estimulação x Puntura	1	25,75	25,75
Altura x Estimulação x Puntura	1	47,23	47,23*
Resíduo	72	927,16	12,87
Total	79	2076,99	

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 11. Produção de borracha em g/sangria obtida em plantas do cultivar RRIM 600 submetidos à sangria por punção em Colina-SP. Comparações de médias entre diferentes fatores e variáveis^{a/}

	6 P		12 P		Mesmo fator e mesma variável
	Faixa 70cm	100cm	70 cm	100 cm	
Ethephon 2,5%	3,47 b	8,81 a	2,54 b	4,36 a	3,45 bB 4,79 b
Ethephon 5%	13,85 a	6,46 a	12,12 a	7,36 a	10,15 aA 9,74 aA 9,95 a
	Ethephon 2,5%		Ethephon 5%		Mesmo fator e mesma variável
	6 P	12 P	6 P	12 P	
Faixas 70 cm	3,47 b	2,54 a	13,85 a	12,12 a	12,98 aA 7,99 a
Faixas 100 cm	8,81 a	4,36 a	6,46 b	7,36 b	6,91 bA 6,75 a
	Faixas 70 cm		Faixas 100 cm		Mesmo fator e mesma variável
	ET2,5%	ET5%	ET 2,5%	ET5%	
6 P	3,47 a	13,85 a	8,81 a	6,46 a	7,63 aA 8,15 a
12 P	2,54 a	12,12 a	4,36 b	7,36 a	7,33 aA 5,86 aA 6,59 a

^{a/} Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

C.V. = 48,66%

Na comparação de médias envolvendo as duas concentrações do estimulante com 6 e 12 punturas, respectivamente, verificou-se que ethephon 5% foi superior a 2,5%; estes resultados ficaram evidentes dentro do comprimento de faixa de 70 cm, enquanto para 100 cm, não houve diferença significativa. Presume-se que para o menor comprimento de faixa, o efeito de ethephon 5% resultou em maior ampliação da área de drenagem, superando assim o efeito de ethephon 2,5%. O maior nível de concentração do estimulante anulou ainda o efeito dos dois níveis de punturas (6P e 12P), para os quais, não ocorreram diferenças significativas dentro dos dois comprimentos de faixas. A concentração do estimulante tem influência prioritária na produção, conforme também observado por WAIDYANATHA e ANGAMMANA (1981) e SARAMANAYAKE (1985). O aumento na dose utilizada por planta pode proporcionar um incremento linear até determinado limite, devendo-se entretanto, investigar o efeito de altas dosagens por um período cumulativo. Por sua vez, na concentração de ethephon 5% com 6 ou 12 punturas, respectivamente, as produções em faixa de 70 cm foram estatisticamente superiores às aquelas em faixa de 100 cm, sendo isso em parte, devido as maiores perdas por escorrimento de látex para fora da faixa, o que ocorreu sobretudo nos tratamentos com ethephon 5%, com os quais verificou-se quase sempre um maior volume de látex escoado. Este problema foi motivado pela pequena espessura de casca, sendo este um problema agravante para a adoção da SPP em São Paulo, pois mesmo nos tratamentos com fai

xas de 70 cm, necessita-se de maiores cuidados para reduzir as perdas por extravazamento na faixa.

Com ethephon 2,5%, o uso de 6 punturas dentro de faixa de 100 cm foi estatisticamente superior a 6 punturas em faixa de 70 cm, evidenciando que para o menor nível de concentração do estimulante e menor número de punturas, o incremento na área de drenagem foi compensado pelo maior comprimento de faixa, havendo nesse caso, menores perdas por escorrimento de látex face ao menor nível de produção que ocorreu em quase todos os tratamentos com ethephon 2,5%. O aumento considerado ficou em torno de 50%. Todavia, incremento de produção pelo uso de maior comprimento de faixa não é linearmente proporcional ao acréscimo no comprimento, podendo se obter no máximo, uma diferença de produção de 30%. Para efeito de discussões, deve-se considerar que as plantas da parcela 6P/(70x1).d/2 6d/7.ET 2,5%. Ta 1,5/1 apresentaram uma potencial inferioridade quando da realização do teste em branco, sendo isso uma provável causa para este resultado.

Na comparação de diferentes números de punturas dentro de ethephon 2,5% e faixa de 100 cm, observou-se que o uso de 6 punturas foi estatisticamente superior a 12 punturas. Embora não tenha havido diferença significativa, esta mesma tendência foi observada nos tratamentos com ethephon 2,5% e 5% em faixa de 70 cm, respectivamente. Estas informações coincidem com os resultados obtidos por HASHIM et alii (1979), que obtiveram produção superior com o uso de 5 punturas.

ras em comparação a 10 e 15 punturas, respectivamente em faixa de 100 cm. Em contraste, nos tratamentos com ethephon 5% e faixa de 100 cm, o uso de 12 punturas foi superior a 6 punturas, sendo este resultado devido a exploração de uma área de drenagem ampliada em decorrência da interação entre o maior comprimento de faixa e a maior concentração de ethephon.

4.2. CRESCIMENTO DO TRONCO

Na tabela 12 encontram-se os resultados da análise de variância relativos ao incremento no crescimento do tronco. A aplicação do teste F revelou um alto nível de significância entre os tratamentos. Na aplicação do teste de Tukey ao nível de 5% (tabela 13), observou-se que os tratamentos 9, 4, 2, 6, 8, 1, 5 e 7 não diferiram estatisticamente, ao passo que os seis últimos também não diferiram do tratamento 3. Assim, apenas os tratamentos 9 e 4 foram estatisticamente superiores ao 3.

A natureza dessas informações impossibilita afirmar que houve uma absoluta superioridade do incremento no crescimento do tronco em plantas submetidas a sangria convencional quando comparadas àquelas submetidas à sangria por puntura. Entretanto, para o mais alto nível de produção obtido com a sangria por puntura (tratamento 3), observou-se que as plantas submetidas a este método de sangria tiveram um crescimento do tronco inferior àquele das plantas submetidas à sangria convencional (tratamento 9).

Tabela 12. Análise de variância para incremento no perímetro do tronco em cm (Fev/85 a Fev/86).

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Tratamentos	8	101,73	12,71**
Resíduo	81	331,05	4,08
Total	89	432,78	

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

Tabela 13. Teste de Tukey para médias de tratamentos em relação ao incremento no perímetro do tronco (cm) envolvendo todos os tratamentos estudados.

Nº/Tratamentos	Incremento no perímetro do tronco (cm) de fev/85 a fev/86
9. 1/2S.d/2 6d/7	6,55 a
4. 12P/(70x1).d/2 6d/7 .ET 5%.Ta 1,5/1	6,30 a
2. 12P/(70x1).d/2 6d/7.ET 2,5% .Ta 1,5/1	6,15 ab
6. 12P/(100x1).d/2 6d/7 .ET 2,5%.Ta 2/1	5,70 ab
8. 12P/(100x1).d/2 6d/7 .ET 5%.Ta2/1	4,65 ab
1. 6P/(70x1).d/2 6d/7.ET 2,5%. Ta 1,5/1	4,65 ab
5. 6P/(100x1).d/2 6d/7 . ET 5%. Ta 2/1	4,45 ab
7. 6P/(100x1).d/2 6d/7. ET 5%.Ta 2/1	4,05 ab
3. 6P/(70x1).d/2 6d/7.ET 5%.Ta 1,5/1	3,30 b

Médias seguidas de letras minúsculas distintas têm diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade.

C.V. = 39,72%

Efeito depressivo no crescimento do tronco devido a sangria por punctura em plantas com perímetro inferior a 40 cm, foi reportado por RAMACHANDRAN e LEE (1979), WENXIAN e JINGUI (1981) e VERNOU e TONNELIER (1985), em relação ao cultivar GT 1 e SOARES (1985), em relação ao 'Fx 3899'. Hai, citado por RAMACHANDRAN e LEE (1979), ressaltou a relação inversa entre o crescimento e a produção, sobretudo em plantas mais produtivas submetidas a SPP e com perímetro do tronco inferior a 45 cm.

É evidente que a média de 11 meses de sangria registrada para o tratamento de maior produção na SPP, mesmo sendo superior à média obtida com a sangria convencional, não foi suficientemente alta para ser considerada dentro de um nível de produção que comprometesse o crescimento. Todavia, deve-se ressaltar a existência de um prolongado período seco, seguido do retorno à exploração, quando as médias registradas, notadamente para o tratamento 3, foram mais elevadas em relação às obtidas no primeiro semestre. Nessa fase, o crescimento normal das plantas foi parcialmente prejudicado pelo desvio de parte dos produtos elaborados para manutenção da produção.

4.3. CORRELAÇÃO ENTRE A PRODUÇÃO E O CRESCIMENTO

Na tabela 14 é apresentado o coeficiente de cor

relação determinado entre os parâmetros: produção e crescimento. O coeficiente calculado foi negativo para os tratamentos 1, 3, 4, 6 e 9 e positivo para os tratamentos 2 e 5. Entretanto, na análise através do teste "t" não observou-se significância ao nível de 5%, evidenciando que ambos os parâmetros não estavam correlacionados. Por outro lado, verificou-se significância ao nível de 5% para os tratamentos 7 e 8, para os quais houve correlação positiva entre a produção e o crescimento do tronco.

Tabela 14. Estudo de correlação entre os parâmetros: produção e crescimento do tronco.

Nº/Tratamentos	Coeficiente de correlação (r)
1. 6P/(70x1).d/2 6d/7.ET 2,5%. Ta 1,5/1	-0,19505562n.s.
2. 12P/(70x1).d/2 6d/7.ET 2,5%.Ta 1,5/1	0,03054767n.s.
3. 6P/(70x1).d/2 6d/7.ET 5%.Ta 1,5/1	-0,22929896n.s.
4. 12P/(70x1).d/2 6d/7.ET 5%.Ta 1,5/1	-0,18638766n.s.
5. 6P/(100x1).d/2 6d/7.ET 2,5%. Ta 2/1	0,17730833n.s.
6. 12P/(100x1).d/2 6d/7.ET 2,5%. Ta 2/1	-0,24489292n.s.
7. 6P/(100x1).d/2 6d/7.ET 5%. Ta 2/1	0,69043258*
8. 12P/(100x1).d/2 6d/7.ET 5%. Ta 2/1	0,61826593*
9. 1/2S.d/2 6d/7	-0,37060168n.s.

n.s. - não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste "t".

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

4.4. CONTEÚDO DE BORRACHA SECA (DRC)

Uma análise do conteúdo de borracha seca no látex é apresentada na tabela 15. Devido a insuficiência no número de repetições observadas em cada tratamento, não foi possível a realização de um teste de médias para melhor comparação. O valor mais alto encontrado para DRC foi de 31,8, sendo este correspondente a sangria convencional. Maiores valores de DRC para a sangria em espiral, quando comparado à sangria por punctura, foram reportados por LEONG e TAN (1977), enquanto HASHIM *et alii* (1979), encontraram resultados opostos; WAIDYANATHA e ANGAMMANA (1981), compararam valores obtidos com os dois métodos de sangria e não encontraram diferença significativa.

Tabela 15. Conteúdo de borracha seca no látex (DRC) em relação aos diferentes métodos de sangria.

Nº/Tratamentos	% DRC
1. 6P/(70x1).d/2 6d/7.ET 2,5%. Ta 1,5/1	30,3
2. 12P/(70x1).d/2 d6/7.ET 2,5%. Ta 1,5/1	29,6
3. 6P/(70x1).d/2 6d/7.ET 5%. Ta 1,5/1	30,1
4. 12P/(70x1).d/2 6d/7 .ET 5%.Ta 1,5/1	29,2
5. 6P/(100x1).d/2 d6/7 .ET 2,5%.Ta 2/1	30,7
6. 12P/(100x1).d/2 6d/7 .ET 2,5%.Ta 2/1	30,3
7. 6P/(100x1).d/2 6d/7. ET 5%.Ta 2/1	29,2
8. 12P/(100x1).d/2 6d/7 .ET 5%.Ta 2/1	29,9
9. 1/2S.d/2 6d/7	31,8

4.5. REAÇÕES DA CASCA AO MÉTODO DE SANGRIA

Resultados da avaliação final dos painéis de sangria são apresentados na tabela 16. As reações da casca à sangria por punctura são apresentadas distintamente. A sangria convencional foi avaliada quanto ao consumo de casca, lesões provocadas com o uso da faca jebong, e quanto ao estado geral do painel.

4.5.1. Espocamento de casca

Foi observado em plantas submetidas a SPP (figura 6a), notadamente naquelas onde foram realizadas 12 punturas; dos quatro tratamentos com 6 puncturas, apenas um apresentou duas plantas com espocamento, indicando que esse problema pode ser minimizado com a redução no número de puncturas por faixa. O espocamento teve ocorrência restrita aos quatro meses após início da sangria. As puncturas foram realizadas com o estilete em posição oblíqua, não sendo isso suficiente para reduzir o problema de espocamento. Com o passar dos meses, a casca tornou-se mais espessa facilitando a realização de faixas suficientemente profundas, com a consequente eliminação de grande parte da casca dura. Seguiu-se a realização de puncturas com menor esforço à penetração e retirada do estilete, eliminando-se assim o problema de descolamento de casca e consequente espocamento. A causa deste problema, tal como descrito, foi acertadamente explicada por MORAES (1985).

Tabela 16. Situação dos painéis de sangria aos 11 meses de exploração.

Tratamentos a/	Espocamen- to da casca b/	Incha- ço b/	Lesão vertical c/	Lesão paralela ao corte d/	Seca- mento painei b/	Regene- ração da casca
1. 6P/(70x1).ET 2,5%.Ta 1,5/1	2	2	10 (68%)	-	0	Boa
2. 12P/(70x1).ET 2,5%.Ta 1,5/1	2	0	7 (30%)	-	0	Boa
3. 6P/(70x1).ET 5%.Ta 1,5/1	0	1	5 (78%)	-	1*	Boa
4. 12P/(70x1).ET 5%.Ta 1,5/1	6	3	7 (22%)	-	0	Regular
5. 6P/(100x1).ET 2,5%.Ta 2/1	0	1	6 (45%)	-	0	Boa
6. 12P/(100x1).ET 2,5%.Ta 2/1	2	0	9 (30%)	-	0	Boa
7. 6P/(100x1).ET 5%.Ta 2/1	0	0	3 (11%)	-	0	Muito boa
8. 12P/(100x1).ET 5%.Ta 2/1	5	0	10 (57%)	-	0	Boa
9. 1/2 S	0	0	-	9 (30%)	0	Regular

a/ Frequência d/2 6d/7

b/ Número de plantas com ocorrência no total de 10 plantas

c/ Número de plantas com ocorrência no total de 10 plantas (% de ocorrência ao longo da faixa verti-
cal).d/ Número de plantas com ocorrência no total de 10 plantas (% de ocorrência ao longo da linha paralela
ao corte).

* Ocorrência parcial com recuperação nas faixas subsequentes.

Figura 6. a - espocamento de casca; b - lesão vertical ao longo do painel da SPP; c - secamento de painel.

Nas plantas que apresentaram o problema de espocamento, com a eliminação dos fragmentos de casca e remoção dos coágulos de borracha, verificou-se regeneração parcial da casca após 8 meses.

4.5.2. Lesão vertical

Na última avaliação dos painéis após 11 meses de SPP, com a remoção do tecido morto que cobria a casca em regeneração, verificou-se a ocorrência de uma lesão no sentido da faixa vertical e com plena exposição do lenho (figura 6b). As faixas atingidas correspondiam ao quarto e/ou quinto meses de sangria, sendo as mesmas abertas e exploradas respectivamente nos meses de abril e maio. Não foram observados

sintomas decorrentes da ação de patógenos. Com o crescimento secundário do caule, ampliou-se a região de separação dos tecidos da casca, possibilitando uma maior exposição do lenho, formando uma lesão ao longo da faixa. Cerca de seis meses após, observou-se uma cicatrização parcial da região atingida, com redução da lesão.

Numa análise dos fatos, procurou-se admitir como causa, um dos fatores a seguir: a) incisão realizada ao longo da faixa raspada visando a realização de um sulco para estabelecer melhor tensão entre o látex e a canaleta; o uso inadequado da faca jebong possibilitou o atingimento do lenho dando formação à lesão no sentido de abertura da faixa; b) torção e flexão sob ação de vento forte provocando pequenos fendilhamentos longitudinais da casca, mal visíveis a olho nu, como observado por MORAES (1985); c) a ocorrência de um prolongado período seco durante os meses de maio a setembro, com a consequente redução do potencial hídrico das células dos tecidos da casca, seguido da ocorrência de chuvas a partir de outubro, quando, devido a grande diferença de potencial hídrico existente entre o solo e as células da raiz, procedeu-se imediata absorção de água pelas plantas, promovendo um rápido aumento do volume celular com expansão irregular dos tecidos, sendo que aqueles menos consistentes, notadamente os localizados na região de abertura das faixas, sentiram mais drasticamente as alterações de volume, sofrendo rachaduras.

A primeira hipótese foi recentemente analisa-

da em um seringal localizado em São José do Rio Preto, São Paulo, onde observou-se que a lesão não recrudesceu e a regeneração da casca vinha se processando normalmente aos três meses após a ocorrência. A segunda hipótese é descartada devido a clara percepção e grande dimensão da lesão, mesmo meses após a sua ocorrência. A última hipótese constitui-se como causa mais provável. CHEE (1984), verificou um problema semelhante em um seringal nas proximidades de Vitória, no Espírito Santo, após ocorrerem 9 meses de seca, seguidos de um período chuvoso. Nesse caso, entretanto, registrou-se a ação de *Botryodiplodia* e *Fusarium*.

4.5.3. Inchaço

Algumas plantas submetidas a SPP apresentaram este tipo de reação, mas a sua ocorrência não teve nenhuma consequência à sangria. Em alguns casos o inchaço foi devido ao atraso na prática de desbrota quando do período de desenvolvimento do seringal.

4.5.4. Lesão paralela ao corte

Esta avaliação foi feita nas plantas submetidas à sangria em meia espiral, onde observou-se, em sua grande maioria, a ocorrência de lesões mecânicas motivadas pela utilização de uma casca menos espessa e realização de cortes

às vezes muito próximos do lenho. O comprimento das lesões variou de 5 a 30% da secção total. As lesões tiveram frequências variáveis ao longo dos 11 meses da sangria. Não foram registradas doenças de painel, mesmo não se procedendo o controle preventivo.

4.5.5. Regeneração de casca

Na tabela 17, são apresentadas algumas características estruturais observadas em amostras da casca regenerada em comparação à casca virgem, no mesmo método de sangria. No geral, a casca regenerada apresenta-se menos espessa, com maior número de anéis de vasos laticíferos e menor espessura de células péticas.

Na SPP, os danos causados pela puntura são temporários e os ferimentos são logo fechados por tampões de látex que têm função protetora; as células adjacentes à região atingida, notadamente àquelas localizadas na periferia, também são afetadas; entretanto, as mesmas são protegidas do deterioramento e dessecação. A partir destas zonas periféricas, o felogênio divide-se, reconstituindo a periderme. Com o tempo, as células mais externas vão sendo impregnadas de lignina e suberina, formando as células péticas, as quais tendem a circundar a zona ferida. Com a remoção do tecido morto que recobre o tronco à altura do painel, observa-se uma nova casca cuja camada externa é constituída de tecidos da periderme e

Tabela 17. Análise de amostras de casca retiradas no painel de sangria à altura de 1,0 m do solo/a,b

Tratamentos c/	Dados relativos à casca										DMECAV				Densidade			
	Espessura (mm)		Nº de anéis		Diâmetro vasos (µm)		Espes.cél. pêtreas (mm)											
	CV	CR	CV	CR	CV	CR	CV	CR	CV	CR	CV	CR	CV	CR	CV	CR	CV	CR
1. 6P/(70x1).ET 2,5%.Ta 1,5/1	5,7	5,4	7	8	15,96	16,53	3506	2508	431,1	380,0	84	75	57	57				
2. 12P/(70x1).ET 2,5%.Ta 1,5/1	5,4	5,3	6	7	14,82	15,39	3394	2764	410,9	379,9	74	74	48	53				
3. 6P/(70x1).ET 5%.Ta 1,5/1	6,5	6,2	12	15	18,30	17,10	2565	2394	238,3	252,4	79	88	61	61				
4. 12P/(70x1).ET 5%.Ta 1,5/1	5,8	5,5	8	10	15,96	15,39	1938	1653	276,8	264,5	70	84	53	61				
5. 6P/(100x1).ET 2,5%.Ta 2/1	5,4	4,5	7	9	15,96	14,82	2878	2054	337,2	294,5	70	79	53	57				
6. 12P/(100x1).ET 2,5%.Ta 2/1	6,7	6,5	8	9	13,68	13,68	3431	3249	293,1	432,5	79	66	61	48				
7. 6P/(100x1).ET 5%.Ta 2/1	6,1	5,6	7	8	15,96	15,39	2497	1653	368,6	369,3	84	88	61	53				
8. 12P/(100x1).ET 5%.Ta 2/1	5,8	5,9	6	9	14,82	15,39	2451	2154	364,8	340,6	79	88	53	61				
9. 1/2 S	6,2	5,9	5	6	17,13	17,10	2793	2286	371,8	357,3	84	79	57	53				

a/ Análise realizada no Laboratório do Setor de Genética do Centro Nacional de Pesquisas de gueira e Dendê.

b/ Amostras coletadas cerca de 10 meses (tratamentos 1, 2, 4, 5, 7, 8 e 9) e 11 (meses (tratamentos 3 e 6) após início do experimento.

c/ Sangrias realizadas na frequência d/2 6d/7

CV - Casca Virgem; CR - Casca Regenerada.

DMECAV - Distância Média entre Consecutivos Anéis de Vasos Laticíferos.

células p $\acute{e}$ treas. O c $\acute{a}$ mbio vascular n $\tilde{a}$ o $\acute{e}$ totalmente afetado pela puntura e a remo $\tilde{c}$ o dos tecidos internos da casca se processa normalmente; os vasos latic $\acute{i}$ feros s $\tilde{a}$ o iniciados a partir da diferencia $\tilde{c}$ o de c $\acute{e}$ lulas do floema. A princ $\acute{i}$ pio, a regi $\tilde{a}$ o atingida pela puntura apresenta um espa $\tilde{c}$ o vazio, mas com o tempo, d $\acute{a}$ -se a reconstitu $\tilde{c}$ o normal dos vasos latic $\acute{i}$ feros. Neste trabalho, mesmo com o registro dos danos mencionados, a situa $\tilde{c}$ o dos pain $\acute{e}$ is demonstra-se favor $\acute{a}$ vel $\grave{a}$ futura explora $\tilde{c}$ o da casca regenerada. As plantas submetidas $\grave{a}$ sangria por puntura estar $\tilde{a}$ o aptas a futura explora $\tilde{c}$ o atrav $\acute{e}$ s uso da sangria em espiral, cerca de 24 meses ap $\acute{o}$ s in $\acute{i}$ cio da SPP.

As plantas submetidas a sangria em meia espiral tiveram um consumo m $\acute{e}$ dio de casca em torno de 25 cm em 11 meses de explora $\tilde{c}$ o, estando dentro dos padr $\tilde{e}$ es convencionais para o sistema; a explora $\tilde{c}$ o das mesmas poder $\acute{a}$ ainda ser rea-lizada em casca virgem do painel "A" e no painel "B", quando a casca presentemente utilizada, encon\acute{a} plenamente re-generada.

4.6. SECAMENTO DE PAINEL

Foi registrado em apenas uma planta submeti-da a SPP (tabela 16). O sintoma ocorreu em torno de duas punturas em uma faixa de 70 cm, onde realizou-se 6 furos (fi-gura 6c). Nos demais pontos dessa mesma faixa, havia flu-

xo de ltex e com a explorao das faixas seguintes o problema no foi mais observado.

5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, observaram-se as seguintes conclusões:

1. Através da sangria por punctura, pode-se promover a antecipação de uma produção compensadora no período que antecede ao início da sangria convencional.

2. A produção do melhor tratamento na SPP (6P/(70x1).d/2 6d/7.ET 5%.Ta 1,5/1), é cerca de 29% superior àquela obtida pela exploração precoce da sangria em meia espiral (1/2S.d/2 6d/7).

3. As produções obtidas nos seis primeiros meses da SPP são consideradas baixas em comparação aos meses subsequentes; isto sugere a utilização de uma maior concentração de estimulante no semestre inicial.

4. Na avaliação dos tratamentos da SPP, verificou-se que:

- A concentração do estimulante é o mais importante fator determinante da produção.

- Ethephon 5% possibilita maiores ganhos em produção, notadamente quando em faixa de 70 cm, sendo as faixas de 100 cm prejudicadas pelas perdas por escorrimento de látex para fora da canaleta; este problema também motivou a redução no desempenho da mão-de-obra.

- Sob condições de menor concentração do estimulante (ethephon 2,5%), o incremento na área de drenagem é compensado pelo maior comprimento de faixa, havendo neste caso, menores perdas por escorrimento de látex face ao menor volume produzido em relação ao correspondente à maior concentração de ethephon.

- Diante do maior nível de produção motivado pelo adequado uso da concentração do estimulante (ethephon 5%) e comprimento de faixa onde não há perda excessiva de látex para fora da canaleta, não há diferença entre a realização de 6 ou 12 punturas; neste caso o menor número de punturas é mais vantajoso do ponto de vista operacional, além de reduzir os riscos de danos à casca.

- Não foi observado diferença estatística quanto ao crescimento do tronco em plantas submetidas à sangria em meia espiral quando comparado a quase totalidade das plantas submetidas à sangria por puntura; entretanto, as plantas

do tratamento 3 (SPP) tiveram um crescimento inferior à sangria convencional.

- Na sangria por punctura a produção na quarta semana após estimulação atinge níveis desprezíveis; em vista disto, deve-se optar pela paralização da tarefa, nesse período, promovendo melhor utilização do seringueiro.

- Entre as reações da casca à SPP, observa-se que o espocamento de casca é um sério problema, mas, passível de ser minimizado com a realização de um menor número de puncturas e com a abertura de faixas suficientemente profundas; a lesão vertical é o principal dano observado no painel de sangria, como consequência do uso da SPP sob condições de adversidades climáticas no decorrer da fase de exploração.

- Aos 11 meses após submetida à SPP, a casca apresenta satisfatória regeneração, demonstrando condições para subsequente exploração cerca de 24 meses após início da sangria precoce.

5. Na sangria em espiral, embora utilizando-se plantas com casca pouco espessa, a regeneração vem se processando normalmente.

6. O conteúdo de borracha seca (DRC) na sangria em espiral foi ligeiramente superior ao obtido nos tratamentos da SPP.

7. A SPP é um método alternativo para sangria precoce, embora não seja uma solução irrestrita; face aos problemas apreciados, novos métodos ($1/4$ S.d/ 3 d/ $4.11m/12.ET$ 2,5%. 8a. ou $1/2$ S.d/ $7.11m/12.ET$ 2,5% .8/a, com e sem balanceamento anual de painel) devem ser estudados de forma comparada, visando a definição de uma técnica que possibilite adequado crescimento da planta, satisfatórias produções, economia de mão-de-obra e minimização de danos à casca.

6. LITERATURA CITADA

- ABRAHAM, P.D., 1980a. Introduction of exploitation of *Hevea*.
In: RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA training manual
on tapping, tapping systems and yield stimulation of *Hevea*.
 Kuala Lumpur, p.1-15.
- ABRAHAM, P.D., 1980b. Responses of *Hevea* cultivars to exploitation. In: RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA
training manual on tapping, tapping systems and yield stimulation of *Hevea*. Kuala Lumpur, p.130-141.
- ABRAHAM, P.D. e J.L. ANTHONY, 1981. Prospects of micro tapping immature rubber. In: Proceedings of Rubber Research
Institute of Malaysia Planter's Conference. Kuala Lumpur,
 p.93-111.
- ABRAHAM, P.D.; P.R. WHICHERLEY e S.W. PAKIANATHAN, 1968. Stimulation of latex flow in *Hevea brasiliensis* by 4-amino-3,5,6-trichlorophicolinic acid and 2-chloroethane phosphonic acid. Journal of the Rubber Research Institute of Malaysia.
 Kuala Lumpur, 20: 291-305.

- ABRAHAM, P.D.; J.L. ANTHONY; J.B. GOMEZ; S. SIVAKUMARAN e I. HASHIM, 1979. Towards automated tapping of *Hevea*. In: Proceedings of Rubber Research Institute of Malaysia Planter's Conference. Kuala Lumpur, p.182-200.
- ABRAHAM, P.D.; J.W. BLENCOWE; S.E. CHUA; J.B. GOMEZ; G.F.J. MOIR; S.W. PAKIANATHAN; B.C. SEK HAR; W.A. SOUTHORN e P.R. WICHERLEY, 1971. Novel stimulants and procedures in the exploitation of *Hevea*. II. Pilot trial using 2-chloroethylphosphonic acid (ethephon) and acetylene with various tapping systems. Journal of the Rubber Research Institute of Malaysia. Kuala Lumpur, 23:90-113.
- BERNARDES, M.S.; G.C. SANTOS e R.S. SIQUEIRA, 1986. Beneficiamento, mercado e política da borracha natural. In: Simpósio sobre a cultura da seringueira no Estado de São Paulo, Piracicaba, Fundação Cargill, p.317-333.
- BINGZHONG, H.; W. JILIN e Y. CHUNING, 1981. Effect of ethrel on cambial activity in *Hevea brasiliensis*. Chinese Journal of Tropical Crops, South China, 2(1): 70-75.
- BOATMAN, S.G., 1970. Physiological aspects of rubber trees. In: _____. Physiology of tree crops. New York, Academic Press, p.323-333.
- BUTTERY, B.R. e S.G. BOATMAN, 1967. Effects of tapping wounding and growth regulators on turgor pressure in *Hevea brasiliensis* Muell Arg. Journal Experimental Botany, London, 18(57): 644.
- BUTTERY, B.R. e S.G. BOATMAN, 1976. Water deficit and flow of latex. In: Kozlowski, T.T. Water Deficits and Plant Growth. New York, Academic Press, p.233-389.

- CAMARGO, M.B.P.; R.R. ALFONSI; A.A. ORTOLANI; M.J. PEDRO JUNIOR; O. BRUNINI e O.M.D.P. CHIAVEGATO, 1986. A seca de 1985 no Estado de São Paulo. O Agrônomo. Campinas, 38(1): 31-44, jan/abr.
- CARDOSO, M., 1985. Seringueira. Boletim Técnico. Instituto Agrônomo, Campinas (100): 85.
- CHEE, K.H., 1984. Report advisory visit to Vitória. Brasília, SUDHEVEA, 11p. (Circulação interna).
- COLINA. Prefeitura Municipal, 1985. Características gerais do Município de Colina. Colina, SP. 4p. (datilografado).
- DIJCKMAN, M.J., 1951. Hevea; thirty years of research in the Far-East. Coral Gables. Flórida, University of Miami Press. 329p.
- FERWERDA, F.P. e F. WIT, 1969. Rubber: *Hevea brasiliensis* (Wild) Muell. In: _____. Outlines of perennial crop breeding in the tropics. Washington, p.427-458.
- GENER, P.; L. PRIMOT e J. TUPY, 1977. Recents progress in microtapping. Révue Générale des Caoutchoucs et Plastiques, Paris, 54(569): 141-143.
- GOMES, A.R.S., 1979. Latex flow in Hevea brasiliensis. Madison, University of Wisconsin. 27p.
- GOMES, A.R.S. e A.C. VIRGENS FILHO, 1984. Sangria da seringueira (*Hevea* sp.) no Sul da Bahia: situação atual e futuras estratégias. In: IV Seminário Nacional da Seringueira. Salvador, SUDHEVEA, p.93 (Resumo dos Trabalhos).
- HANZAH, S.H. e J. GOMEZ, 1981. Anatomy of bark renewal in normal puncture tapped rubber trees. Journal of the Rubber Research Institute of Malaysia. Kuala Lumpur, 29(2): 86-95.

- HASHIM, I.H., 1980. Microtapping. In: Rubber Research Institute of Malaysia training manual on tapping, tapping systems and stimulation of *Hevea*. Kuala Lumpur, p.84-100.
- HASHIM, I.H.; T.C.P. NG; O.K. CHEW; P.D. ABRAHAM e J.L. ANTHONY, 1979. Microtapping and the development of Micro-X system. In: Proceedings of Rubber Research Institute of Malaysia Planter's Conference, Kuala Lumpur, p.128-159.
- INSTITUT DES RECHERCHES SUR LE CAOUTCHOUC, Abidjan, Côte d'Ivoire, 1978. Essai d'exploitation precoce en saignée par piqueres sur GT 1 et RRIM 600. In: _____, Rapport du premier semestre 1978. Côte d'Ivoire, p.37-40.
- INSTITUT DES RECHERCHES SUR LE CAOUTCHOUC, Abidjan, Côte d'Ivoire, 1980. Saignée par piquere: influence de la profondeur de saignée. In: _____, Rapport du premier semestre 1980. Côte d'Ivoire, p.35-40.
- LEONG, T.T. e H.T. TAN, 1977. Result of Chemara puncture tapping trials. In: Proceedings of Rubber Research Institute of Malaysia Planter's Conference, Kuala Lumpur, p. 111-134.
- LEONG, T.T.; A.A. RAVOOF e H.T. TAN, 1977. Potentials of puncture tapping. In: Proceedings of Rubber Research Institute of Malaysia Planter's Conference, Kuala Lumpur, p. 297-307.
- LUCKMAN, 1983. Revised international notation for exploitation systems. Journal of the Rubber Research Institute of Malaysia. Kuala Lumpur, 31(2): 130-140.

- LUCKMAN, 1984. Allongement de la vie économique de l'*Hevea* par le systems d'exploitation. In: Colloque International "Exploitation-Physiologie et Amélioration de l'*Hevea*, Montpellier, France, 1984. Compte-rendu. Montpellier, IRCA, p.339-356.
- LUSTINEC, J. e W.L. RESING, 1965. Methods for delimitation of the flow area by micro-tapping and radio-isotopes. Planter's Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaysia. Kuala Lumpur (8): 144-149.
- MENEZES, J.A. S. e A.P. VASCONCELOS FILHO, 1977. Borracha vegetal; perspectivas de mercado e algumas considerações econômicas, biológicas e políticas. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. 31p. (Boletim Técnico, 54).
- MORAES, V.H. F., 1980. Segmento de fisiologia. In: VII Curso de Especialização em Heveicultura, Belém, SUDHEVEA/FCAP, 50p.
- MORAES, V.H. F., 1981. Deslocamento de casca do painel na sangria por punctura. Manaus, EMBRAPA/CNPDS. 3p. (Pesquisa em andamento, 8).
- MORAES, V.H. F., 1984. Resposta de clones amazônicos à sangria precoce por puncturas. In: IV Seminário Nacional de Seringueira, Salvador, SUDHEVEA, p.91. (Resumo dos trabalhos).
- MORAES, V.H. F., 1985. Sangria precoce por puncturas. Manaus, EMBRAPA/CNPDS. 35p. (Circular Técnica, 6).
- NG, C.S.; A.P. NG e P.K. YOON, 1972. Economics of early opening. In: Proceedings of Rubber Research Institute of Malaysia Planter's Conference. Kuala Lumpur, p.34-35.

- ORTOLANI, A.A.; M.J. PEDRO JUNIOR; R.R. ALFONSI; M.P.B. CAMARÃO e O. BRUNINI, 1983. Aptidão climática para regionalização da heveicultura no Brasil. In: Anais do I Seminário Brasileiro sobre Recomendações de Clones de Seringueira. Brasília, SUDHEVEA, p.19-28.
- PARAJONTHY, K., 1980. Brown bast and exploitation of dry trees. In: RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA training manual on tapping, tapping systems and yield stimulation of Hevea. Kuala Lumpur, p.55-65.
- PARAJONTHY, K.; J.B. GOMEZ e H.Y. YEANG, 1975. Physiological aspects of brown bast development. In: Proceedings of Rubber Research Institute of Malaysia Planter's Conference. Kuala Lumpur, p.1-22.
- PIMENTEL GOMES, F., 1976. Curso de estatística experimental. 6. ed. São Paulo, Livraria Nobel. 430p.
- POLHAMUS, L.G., 1962. Rubber, botany production and utilization. London, Leonard Hill. 449p.
- PRIMOT, L.; M. TONNELIER e J. TRANCARD, 1978. A saignée par piqueres; bilan de années d'étude à l'IRCA; perspectives d'avenir. Côte d'Ivoire, IRCA. 35p.
- RAMACHANDRAN, P. e T.P. LEE, 1979. Preliminary results of Socfin puncture tapping trials. In: Proceedings of Rubber Research Institute of Malaysia Planter's Conference. Kuala Lumpur, p.166-181.
- REIS, A.C.F., 1953. O seringal e o seringueiro. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, SIA. 194p.
- RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF INDIA, 1980. Handbook of natural rubber production in India. Kottayam. 668p.

- SARAMANAYAKE, C., 1985. Puncture tapping of *Hevea brasiliensis* in comparison with conventional excision tapping - Sri Lanka experience. In: International Rubber Conference, Kuala Lumpur, 17p.
- SETZER, J., 1966. Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo. São Paulo, Comissão Internacional da Bacia do Paraná - Uruguai/CESP. 61p.
- SILVEIRA, J.A.G. da, 1979. Tecnologia da borracha: determinações analíticas de rotina no látex de *Hevea*. In: VI Curso de Especialização em Heveicultura, Belém, SUDHEVEA/FCAP, 15p.
- SIVAKUMARAN, S. e J.B. GOMEZ, 1980. Puncture tapping-an overview. Planter's Bulletin. Kuala Lumpur, 164: 101-111.
- SIVAKUMARAN, S. e J.B. GOMEZ, 1981. Evaluation of puncture tapping as a method of exploitation of *Hevea*. In: Symposium International Rubber Research and Development Boards, Hat Yai. 13p. (Preprint)
- SOARES, W.O., 1985. Técnica da sangria por puntura em dois clones de seringueira (*Hevea* sp.). Viçosa, 42p. (Mestrado - Universidade Federal de Viçosa).
- SOARES, W.O. e F.S.V. PINHEIRO, 1984. Influência da sangria por puntura no desenvolvimento da seringueira. In: IV Seminário Nacional da Seringueira, Salvador, SUDHEVEA, p. 92 (Resumo dos trabalhos)
- SOUZA, R.F., 1984. Pesquisas para o desenvolvimento da heveicultura no Brasil. Palestra proferida no "IV Seminário Nacional da Seringueira", Salvador, 1984. Salvador, 48p. (datilografado).

SPIEGEL, M.R., 1978. Análise da variância. In: _____. Probabilidade e estatística. Trad. de Alfredo Alves de Farias. São Paulo, McGraw-Hill, cap. 9, p.435-480.

STEEL, R.G.D. e J.H. TORRIE, 1980. Principles and procedures of statistics; a biometrical approach. New York, McGraw-Hill. 633p.

SUDHEVEA, 1984. Relatório de atividades. Brasília MIC/SUDHEVEA, 74p.

SYPE, H.V., 1984. The dry cut syndrome of *Hevea brasiliensis*; evolution, agronomical and physiological aspects. In: Colloque International "Exploitation - Physiologie et Amélioration de l'Hevea, Montpellier, France, 1984". Compte-rendu. Montpellier, IRCA, p.249-271.

THIM, L.T.; A.A. RAVOOF e T.H. JONG, 1979. A preliminary report on exploiting rubber through puncture tapping. In: Proceedings of RRIM Planter's Conference. Kuala Lumpur, p.209-215.

TONNELIER, M.; L. PRIMOT; J. TRANCARD e H. OMONT, 1979. La saignée par piquere. Bilan provisoire et perspectives d'avenir. Révue Générale des Caoutchouc et Plastiques. Paris, 59(4): 71-75.

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

- TUPY, J., 1973b. The activity of latex invertase and latex production in *Hevea brasiliensis* Muell Arg. Physiologie Vegetale, Abidjan, 11(4): 633-641.
- TUPY, J., 1984. Transport, utilisation et disponibilité du saccharose en relation avec la production chez l'*Hevea*. In: Colloque International "Exploitation - Physiologie et Amélioration de l'*Hevea*, Montpellier, France, 1984". Comptendu. Montpellier, IRCA, p.135-153.
- VERNOU, P. e M. TONNELIER, 1985. Production de l'*Hevea* effect nefaste d'une saignée precoce. Révue Générale des Caoutchouc et Plastiques, Paris (654): 89-93.
- VIRGENS FILHO, A.C. e P.R.C. CASTRO, 1986. Sangria da Seringueira (*Hevea* sp.). In: Simpósio sobre a cultura da seringueira no Estado de São Paulo, Piracicaba, SP, Fundação Cargill, p.271-315.
- WAIDYANATHA, U.P.S., 1985. Report on activities and recommendation. Ilhéus, IICA/EMBRAPA/CEPLAC, 92p.
- WAIDYANATHA, U.P.S. e D.K. ANGAMMANA, 1981. Early Exploitation of *Hevea* rubber trees by puncture and short cut tapplings. Expl. Agric. Dartonfield, 17: 303-309.
- WENXIAN, X. e F. JINGUI, 1981. Studies on puncture tapping technique and its effects on physiology of rubber tree. I. Effect of puncture tapping on yield and physiological conditions of young rubber trees. Chinese Journal of Tropical Crops. South China, 2(1): 21-33.

WISNIEWSKI, A., 1979. Aspectos geopolíticos da heveicultura.

In: VI Curso de Especialização em Heveicultura, Belém,
SUDHEVEA/FCAP. 19p.