

RESPOSTA DE SERINGAL NATIVO DE VÁRZEA DO
ESTUÁRIO AMAZÔNICO À ESTIMULAÇÃO COM ETHREL

SUMÁRIO

	p.
1 — INTRODUÇÃO	107
2 — MATERIAL E MÉTODOS	108
2.1 — LOCALIZAÇÃO	108
2.2 — TRATAMENTOS	111
2.3 — DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	114
3 — RESULTADOS	115
3.1 — ANÁLISE ESTATÍSTICA	115
3.2 — PRODUÇÃO MENSAL SEM ESTIMULANTE	116
3.3 — AMPLITUDE DE VARIAÇÃO DOS DEMAIS COVA- RIÁVEIS	116
3.4 — RESPOSTA A ESTIMULAÇÃO	116
3.5 — DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA POR CLASSES DE PRODUÇÃO	119
3.6 — DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA POR CLASSES DE DIÂMETRO	120
3.7 — ESTADO FITOSSANITÁRIO	120
3.8 — EFEITO "IN SITU" DA APLICAÇÃO DE ETHREL	122
3.9 — FREQUÊNCIA DE ÁRVORES COM ESGOTAMENTO	122
3.10 — CRESCIMENTO EM CIRCUNFERÊNCIA DO TRONCO	123
3.11 — ESTIMATIVA DE RETORNOS ECONÔMICOS	123
4 — CONCLUSÕES	125
5 — DISCUSSÃO	127
6 — BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	134

	p.
7 — ANEXOS	136
7.1 — GRÁFICOS	136
7.1.1 — Desenho esquemático das posições das faixas de aplicação nos diferentes tratamentos	136
7.1.2 — Variação mensal da resposta aos tratamentos, médias ajustadas % da testemunha (H)	137
7.1.3 — Resposta a aplicação de ethrel, médias gerais de 8 meses ajustadas % da testemunha	138
7.1.4 — Frequência por classes de produção de coágulos secos (excluídos os 27 indivíduos da testemunha)	139
7.1.5 — Frequência de seringueiras por classes de circunferência do tronco seringal nativo do IPEAN — Belém — Pará	140

RESPOSTA DE SERINGAL NATIVO DE VÁRZEA DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO À ESTIMULAÇÃO COM ETHREL¹

Vicente Haroldo de Figueiredo Moraes
Engenheiro Agrônomo, Fitofisiolo-
gista do IPEAN — EMBRAPA e
Ex-Auxiliar de Ensino da FCAP.

Manfred Willy Müller
Engenheiro Agrônomo e Auxiliar de
Ensino da FCAP.

SINOPSE: Resultado de experimento sobre métodos de aplicação de Ethrel em seringal nativo de várzea, mantendo-se o sistema de corte amazônico. Avaliação da produção de 8 meses sob estimulação, demonstrando a viabilidade econômica de tratamentos cuja resposta é superior a 100%. Recomendações práticas para aplicação de Ethrel nos seringais das várzeas do estuário amazônico e limitações de seu emprego.

1 — INTRODUÇÃO

O aumento da produção de latex pela estimulação com Ethrel já é prática corrente nos países onde se vem cultivando tradicionalmente a seringueira em maior escala.

Embora mantenha-se vigorosa pesquisa de novos métodos de aplicação, novas substâncias estimulantes, (v. 6-1/-3,13) e combinações mais econômicas de intensidades de sangria e aplicação de estimulantes desde o início da entrada em corte (v.6-14), prevalece ainda a recomendação de somente dar-se início à aplicação de Ethrel a partir da sangria na primeira renova da casca, isto é, em árvores já submetidas à sangria durante cerca de 10 anos (v.6-4,-8-18).

¹ Trabalho realizado como parte do programa do convênio de pesquisas mantido entre a Superintendência da Borracha (SUDHEVEA) e a Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP).

A estimulação de indivíduos mais jovens, mantendo-se em 100% a intensidade de sangria, conduz a maior severidade de redução da taxa de crescimento, com prejuízos sobre o aumento futuro da produção, ao lado do risco mais grave e de efeitos imediatos da indução de esgotamento fisiológico das plantas.

No Brasil é ainda inexpressiva a área total de seringais de plantio com dez ou mais anos em sangria e cujo estado de sanidade, vigor e condições de regeneração da casca permitam o uso da estimulação sem exposição aos riscos reconhecidos.

Os seringais nativos, em contrapartida, representam um estoque substancial de árvores em sangria que já ultrapassaram a fase mais rápida de crescimento. Trata-se ainda da principal fonte de borracha natural do país, cuja reduzida economicidade de exploração pode encontrar na aplicação de estimulantes uma alternativa a curto prazo para torná-la mais atrativa.

Esses fatos, aliados à baixa intensidade de sangria, em comparação com os métodos usuais dos seringais de plantio, sugeriram fortemente a realização do presente trabalho, cujos primeiros resultados, com volume suficiente para recomendações práticas em primeira aproximação, passam agora a ser relatados.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

2.1 — LOCALIZAÇÃO

O experimento foi conduzido em seringal nativo explorado continuamente há 37 anos por um mesmo seringueiro. Trata-se de área pertencente ao IPEAN, contígua à reserva ecológica de mata de várzea denominada Área de Pesquisas Ecológicas do Guamá (APEG).

O seringueiro já estava aí localizado 2 anos antes da venda da antiga Fazenda Murutucu ao Ministério da Agricultura, para a instalação do ex-Instituto Agrônomo do Norte.

A área exata onde se encontra o seringal é recortada pelo igarapé do Aurá que desemboca no rio Guamá e por pe-

quenos tributários desse igarapé². A vegetação apresenta as seguintes características, descritas por Pires e Klinge (v.6-15) com base em levantamento feito em amostra de 5 ha:

"O sub-bosque é mais denso que o da reserva do Mocambo (mata de terra firme) com maior freqüência de Maronaceae e de Araliaceae. Raízes acima do solo, sapopemas e raízes respiratórias são uma característica comum.

As 2.888 árvores e 24 lianas (DAP a partir de 10cm) encontradas nos 5 ha pertencem a 124 gêneros, com 196 espécies em 54 famílias. Palmae, Lecithydaceae e Meliaceae abrangem 1.872 indivíduos (64,5%) em 40 (32,3%) gêneros, com 70 (35,7%) espécies. Com a inclusão de Sterculiaceae, Burseraceae e Guttiferae, passam a ser representados 87,2% dos indivíduos, 45,9% das espécies e 40,3% dos gêneros.

As espécies mais frequentes são :

<i>Euterpe oleracea</i> (Palmae)	702 ind. (23,87%)
<i>Pentacletra maculosa</i> (Leguminosae)	258 ind. (8,77%)
<i>Carapa guianensis</i> (Meliaceae)	142 ind. (4,83%)
<i>Theobroma subincanum</i> (Sterculiaceae)	98 ind. (3,33%)
<i>Eschweilera odora</i> (Lecythidaceae)	72 ind. (2,38%)
<i>Pterocarpus officinalis</i> (Leguminosae)	70 ind. (2,38%)
<i>Symphonia globulifera</i> (Guttiferae)	65 ind. (2,21%)

Total 1.407 ind. (47,77%) "

Hevea brasiliensis, contando-se os indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP) a partir de 10cm, ocorre com a freqüência de 6 indivíduos por hectare, porém a média de árvores aptas a sangria é de apenas 4,3 por ha, de acordo com os dados de campo obtidos nesse levantamento e não incluídos no trabalho de Murça e Klinge (v.6-15).

A composição florística dessa área é característica das várzeas baixas do estuário amazônico, onde o solo, do grande grupo Gleis Pouco Húmico, está mais sujeito às inundações pela água das marés que o Gleis Pouco Húmico das várzeas altas.

² Igarapé: denominação regional dada a pequenos cursos d'água.

Trata-se de solo raso, com lençol d'água a cerca de 50 cm de profundidade. Na área é comum a ocorrência de depressões onde penetram diariamente as águas das marés e onde se verifica um processo mais intenso de sedimentação em particular nos locais ocupados por espécies pioneiras. As seringueiras não ocorrem nessas depressões permanentemente alagadas.

A maior riqueza de nutrientes compensa largamente a menor profundidade desses solos, em comparação com os Latossolos e os Podzólicos Vermelhos Amarelo Distróficos de terra firme. Para amostra de solo coletada à margem do rio Guamá, são relatados os seguintes teores de nutrientes (v.6-21), onde o Magnésio e o Sódio refletem a ligeira influência de água salobra das marés da estação seca.

TABELA 1 — Teores de nutrientes em amostra de solo coletada no local Sapucajuba — Solo de várzea do Rio Guamá — IPEAN.

Profundidade (cm)	Horizontes	m E/100 _g TFSA					g/100 _g TFSA		
		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Mn ⁺⁺	C	N	Fe ₂ O ₃
0-20	A ₁	3,10	0,18	0,29	0,32	0,19	1,26	0,11	3,68
20-57	B _G	1,65	0,09	0,21	0,55	0,11	0,53	0,05	4,80
57-70	G	2,07	0,09	0,27	0,65	0,70	0,41	0,05	4,80

O pH foi de 5,20 no horizonte A₁, 4,45 no B_G e 4,20 no horizonte G. A soma dos teores de argila e de limo atinge a 75%, sendo a capacidade de troca catiônica no horizonte A₁ de 9,08 m E/100g TFSA, a soma de bases de 3,89 m E/100g TFSA e a porcentagem de saturação de 42,84%.

O Guamá e seus afluentes próximos à embocadura são sujeitos ao regime de marés que penetram trazendo sedimentos. A riqueza mineral desses sedimentos pode ser avaliada pelos dados apresentados por Lima (v.6-10).

TABELA 2 — Teores de nutrientes nos sedimentos da água do Guamá (m E/100g TFSA).

Meses da coleta	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁼
Fever.	7,35	8,65	—	12,78	0,27
Março	7,75	9,52	1,79	12,92	0,23
Abril	7,15	7,06	1,66	13,99	0,15
Média . .	7,40	8,41	1,72	13,22	0,22

2.2 — TRATAMENTOS

Os resultados apresentados referem-se a um único experimento, iniciado em novembro de 1972, concebido basicamente com o objetivo de adaptar aos seringais nativos a experiência adquirida com a aplicação de Ethrel, nos seringais de cultivo, sem introduzir outras alterações no método amazônico atual de sangria.

O problema inicial resumiu-se portanto em determinar qual a melhor posição da faixa de aplicação de Ethrel na casca, tendo-se em conta que no método amazônico os cortes sucessivos não provocam um consumo contínuo de casca, deixando-se um intervalo de casca entre dois cortes consecutivos. Obviamente, como objetivo a prazo mais longo, pretendia-se verificar a continuidade e a intensidade da resposta à estimulação e inferir sobre sua economicidade. Foi mantida a frequência de 2 cortes por semana em cada uma das 3 "estradas" sangradas.

No gráfico 1 (v.7.1.1) são mostradas as posições das faixas de aplicação, estabelecidas com base no conhecimento

sobre a capacidade de translocação do efeito estimulante (v.6-5,-1/-3) constituindo os seguintes tratamentos :

- A — Faixa de 4 cm de largura, 20 cm abaixo do último corte descendente. Aplicação cada 2 meses.
- B — Faixa de 2 cm de largura, 10cm abaixo do último corte descendente. Aplicação mensal.
- C — Faixa de 4 cm de largura, sobre os últimos cortes descendentes. Aplicação cada 2 meses.
- D — Faixa de 2 cm de largura, sobre os últimos cortes descendentes. Aplicação mensal.
- E — Faixa vertical de 20 x 8 cm logo abaixo dos cortes descendentes. Aplicação cada 2 meses.
- F — Faixa de 4 cm de largura aplicada a 20 cm acima do último corte ascendente. Aplicação cada 2 meses.
- G — Faixa de 4 cm de largura sobre os últimos cortes ascendentes. Aplicação cada 2 meses.
- H — Testemunha com cortes normais descendentes.

Os cortes foram executados com a extensão de aproximadamente 40 cm. Nas faixas de aplicação paralelas a direção dos cortes, o comprimento das faixas foi igual ao dos cortes.

No delineamento do experimento previu-se a necessidade de análise da regressão, tendo em vista que, ao contrário dos blocos monoclonais dos seringais de cultivo, nos seringais nativos cada indivíduo representa um genótipo diferente, acrescentando-se à variabilidade individual a própria variação do ambiente, em função da competição com outros indivíduos no ecossistema florestal. Assim, foram utilizadas as seguintes covariantes:

1. Circunferência do tronco a 1,00m do solo
2. Número de painéis de sangria em cada árvore
3. Número de renova de casca.
4. Espessura da casca a 1,00m do solo.
5. Média da produção de 2 meses de sangria sem estimulante.

Após a limpeza das "estradas" em julho de 1972, foram feitas as mensurações das covariáveis de 1 a 4, e eliminadas do experimento as plantas que apresentavam copa fraca, em consequência da quebra pelos ventos, ou outros fatores. Tais indivíduos são reconhecidos "a priori" como sem condições para estimulação.

Cada árvore foi etiquetada com uma ficha numerada de alumínio, procedendo-se nos meses de julho e agosto à determinação da produção individual sem estimulante. A produção de cada mês, representada pelos coágulos obtidos com adição de ácido acético, foi deixada secar ao ar à sombra, até peso constante e determinado o seu peso sem prévia lavagem e crepagem. Para as árvores com mais de um painel de sangria foi considerada a produção total dos painéis.

A aplicação de Ethrel foi feita do modo usual, com raspagem da casca até à camada de células pétreas e pincelamento do produto comercial a 10% de Etephon, pronto para uso. Nas árvores com mais de um painel, todos foram tratados com Ethrel, individualmente.

Não foi registrada a quantidade aplicada individualmente por dificuldades práticas. Para um total de 189 árvores estimuladas no experimento foram gastos em média, a cada 2 meses, 3cm³ do produto comercial por árvore, devendo considerar-se que desse total de 189 plantas, 56 indivíduos foram sangrados com 2 painéis e 7 com 3 painéis, tendo-se mantido um máximo de 3 painéis por árvore, determinado pela dificuldade de manejo do cernambi a ser colhido, já que algumas árvores admitiriam um número de painéis superior a 3 com base no seu maior diâmetro.

Devido aos sulcos deixados como consequência natural da regeneração da casca após a sangria com o método amazônico, a raspagem da casca para aplicação de Ethrel provoca ferimentos e escorrimento de latex em alguns pontos, de sorte que o pincelamento de estimulante foi feito no dia seguinte ao da raspagem, após a retirada dos pequenos coágulos.

De um modo geral, o estado da casca regenerada desse pequeno seringal é muito bom, consequência dos cortes exe-

cutados com satisfatória perfeição. Na determinação do número de renova de casca, foram tomadas por base as informações do seringueiro, o estado da casca, os sinais deixados pelos cortes nos anos anteriores e o diâmetro das árvores, como indicador de sua idade. Guarda-se no entanto a ressalva de que essa variável não foi determinada diretamente.

2.3 — DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Originalmente, o ensino com 8 tratamentos foi concebido com 3 repetições de 9 plantas por parcela em blocos inteiramente casualizados. Por ocasião da análise em computador pelo Departamento de Processamento de Dados da EMBRAPA, cada planta foi considerada como uma parcela, passando cada tratamento a ter 27 repetições.

Foram analisadas estatisticamente as respostas mensais e a média geral de produção durante 8 meses, compreendendo os meses de novembro e dezembro de 1972, e os meses de junho, julho, agosto, setembro, outubro e novembro de 1973. Para a determinação da significância estatística entre os tratamentos foram comparadas as médias ajustadas por regressão.

A norma adotada pelo seringueiro é a de iniciar o período de sangria a partir da segunda quinzena de junho, após a renovação anual da folhagem, que se verifica durante o mês de maio.

Em 1974 o trabalho foi reiniciado em junho continuando-se a sangria durante o mês de julho, mas os resultados desses dois meses não foram incluídos na análise do experimento devido a falta de dados correspondentes a 18 árvores, 3 das quais tombadas ou com copa quebrada pelos ventos, 9 plantas com sinais de esgotamento e por falta de identificação da produção de 6 indivíduos devida a troca ou perda das fichas numeradas.

Decidiu-se a essa altura dar por encerrado essa primeira fase de estudos e iniciar um novo ensaio sobre concentração de Ethrel, utilizando-se óleo de andiroba como veículo diluente.

3 — RESULTADOS

3.1 — ANÁLISE ESTATÍSTICA

A Tabela 3 contém o resultado da análise de covariância com base na média geral dos 8 meses.

TABELA 3 — Análise da Covariância

FONTE	G.L.	S Q	Q. M.	Valor de F	Probab. F	C. V. %	
Regressão ..	12	29.112,74	2.426,06	15,5	0,0001	55,06	
Erro	203	31.816,06	156,73				
Total							
Corrigido ..	215	60.928,79					

FONTE	G.L.	S. Q. sequencial	Valor de F	Prob. F	S.Q. parcial	Valor F	Prob. F
T	7	8.071,42	7,36	0,0001	6.387,15	5,82	0,0001
X ₁	1	5.509,10	35,15	0,0001	217,77	1,39	0,2380
X ₂	1	1.187,91	7,57	0,0065	135,77	0,87	0,6444
X ₃	1	2.596,47	16,57	0,0002	432,34	2,76	0,0943
X ₄	1	1.012,66	6,46	0,0114	469,71	3,00	0,0811
X ₅	1	10.735,18	68,49	0,0001	10.735,18	68,49	0,0001

X₁ — Circunferência em cm a 1,00m do solo

X₂ — N.º de painéis por planta

X₃ — Espessura da casca

X₄ — N.º de regenerações da casca

X₅ — Média das produções individuais, sem estimulante.

A covariante X₅, produção média inicial sem estimulante, foi a que contribuiu mais fortemente para o efeito total da regressão. Influem também fortemente a espessura da casca e o número de regenerações da casca. O efeito da circunferência do tronco é portanto menor que o da carga genética individual expressa através da capacidade natural de produção.

Por desnecessário deixam de ser apresentados os resultados da análise da covariância para cada mes. Os con-

trastes entre médias das produções mensais e da média geral dos meses foram feitos com base nas médias ajustadas por regressão, tendo em vista a constatação da significância na análise de covariância. A análise estatística dos resultados mensais proporciona maior consistência à interpretação dos resultados da média geral da produção dos 8 meses.

3.2 — PRODUÇÃO MENSAL SEM ESTIMULANTE

A Tabela 4 contém os resultados obtidos nos 2 primeiros meses de sangria, quando não se procedeu a aplicação de Ethrel.

TABELA 4 — Produção mensal sem estimulante (g de cernambi/árvore/corte).

Especificação Meses	TRATAMENTOS							
	A	B	C	D	E	F	G	H
Agosto 72 . .	9,9	12,1	14,6	18,0	13,5	11,1	12,4	7,4
Setembro 72.	12,3	12,3	18,2	18,4	13,5	11,5	17,8	17,0
Med. Ag. Set.	11,1	12,2	16,4	18,2	13,5	11,4	15,1	12,2

3.3 — AMPLITUDE DE VARIAÇÃO DOS DEMAIS COVARIÁVEIS

O n.º de painéis por árvore, conforme já exposto, foi mantido num máximo de 3. A maior circunferência observada foi de 383 cm. O gráfico 5 traz a imagem da variação da circunferência das árvores. Quanto à espessura de casca, a amplitude foi da ordem de 8 mm a 15 mm. O número máximo de regeneração de casca foi estabelecido em 5, sendo de notar a presença de 34 árvores (15,8%) sangradas em casca virgem.

3.4 — RESPOSTA À ESTIMULAÇÃO

As produções mensais obtidas com a aplicação dos diferentes tratamentos no decorrer do experimento, em comparação com a testemunha, são expressas na Tabela 5.

TABELA 5 — Produção mensal durante o experimento (g de cernambi/árvore/corte). Médias observadas e médias ajustadas por regressão.

Especi- ficação Meses	TRATAMENTOS															
	A		B		C		D		E		F		G		H	
	OBS.	AJS.	OBS.	AJS.	OBS.	AJS.	OBS.	AJS.	OBS.	AJS.	OBS.	AJS.	OBS.	AJS.	OBS.	AJS.
N. 72	27,4	31,3	26,1	27,6	31,5	28,0	41,3	36,0	39,7	42,5	24,6	27,4	32,6	30,7	13,6	13,5
D. 72	14,1	16,8	16,5	17,4	19,3	17,0	25,3	22,2	20,9	22,7	13,3	14,8	18,0	16,7	12,6	12,4
J. 73	27,0	31,0	24,7	25,7	33,0	29,3	34,3	30,3	34,1	36,7	23,4	25,9	27,0	25,2	15,2	14,8
J. 73	15,2	17,6	16,4	17,0	27,9	25,4	20,1	21,8	11,8	12,8	16,7	15,7	12,0	11,9	17,5	17,5
A. 73	18,8	20,7	22,8	23,9	29,4	27,1	35,5	32,1	29,2	30,5	17,6	20,2	23,4	22,2	19,6	10,5
S. 73	15,3	16,8	24,0	24,6	19,4	17,9	32,6	30,3	19,7	20,9	12,0	13,4	11,3	10,4	10,5	10,4
O. 73	28,7	31,5	25,4	26,1	30,9	28,4	40,0	36,1	40,2	42,4	23,5	25,5	34,2	33,0	10,6	10,5
N. 73	17,4	19,1	21,0	21,4	17,7	16,0	33,8	31,5	24,5	25,7	13,8	15,4	19,0	18,2	11,6	11,5
Média Geral	13,8	20,3	24,4	26,1	24,7	22,1	33,6	30,3	28,3	29,9	17,6	20,1	21,6	20,3	12,8	12,7

OBS. — Médias observadas

AJS. — Médias ajustadas

Para melhor visualização os resultados são apresentados no gráfico 2 (v.7.1.2) como porcentagens da testemunha.

A posição na classificação dos tratamentos é variável para cada mês. É de se esperar sensível redução de produção no mês seguinte à aplicação do Ethrel, nos tratamentos com aplicação a cada 2 meses, o que justifica a variação mensal encontrada.

Apresentam-se mais freqüentemente como melhores os tratamentos E e D. Esse fato é também aparente na análise de contrastes das médias gerais de produção dos 8 meses (v.7.1.3.). Nesse caso não há diferença estatística entre os tratamentos B, D e E, sendo no entanto B estatisticamente também igual a C.

O maior valor absoluto foi obtido com o tratamento D, onde o Ethrel é aplicado mensalmente em faixa de 2 cm sobre os últimos cortes descendentes. Verificou-se no entanto que esse tratamento é inviável. Quando o seringueiro procede a raspagem não consegue evitar que se desprendam algumas porções da casca deixada entre dois cortes, do que resulta a exposição do câmbio. A aplicação do Ethrel diretamente sobre o câmbio provoca a morte do tecido, impedindo a regeneração da casca, do que resultaram feridas que após a cicatrização deixaram áreas de lenho irremediavelmente descoberto.

Em princípio, a mesma quantidade de estimulante foi aplicada no tratamento E, uma vez que a área tratada, de 160 cm² (20 cm x 8 cm) foi igual a dos tratamentos em faixa horizontal (40 cm x 4 cm) nos casos de aplicação cada 2 meses. Nos tratamentos com aplicação mensal, a cada 2 meses foi também aplicada a mesma quantidade por painel (40 cm x 2 cm, 2 vezes).

A estimulação dos cortes ascendentes produz menor efeito (tratamento F e G). Esses tratamentos foram incluídos porque é comum o corte feito com escada nas árvores cujo painel inferior já não permite a sangria e, nesse caso, os

cortes são feitos no sentido ascendente. De qualquer modo são obtidos acréscimos ligeiramente superiores a 50%. (v.7.1.2/.3).

Considerando-se a média geral dos 8 meses, os tratamentos B, D e E provocaram acréscimos superiores a 100%. O tratamento C, (faixa de 4 cm sobre os últimos cortes) confirma o resultado do tratamento D, quanto ao aumento da resposta com a aplicação do estimulante sobre os cortes, tendo mostrado resposta superior a do tratamento A, que lhe é correspondente, mas nesse caso, por haver sido raspada uma faixa de 4 cm, os efeitos negativos sobre a regeneração foram ainda mais graves.

3.5 — DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA POR CLASSES DE PRODUÇÃO

O gráfico 4 mostra essa distribuição comparando-se a frequência antes e após a aplicação do Ethrel, com o início dos tratamentos.

Para as mesmas plantas, antes da estimulação há pronunciada predominância de indivíduos de baixa produção, com maior número de plantas na classe B (5 a 9,9 g cernambi/árvore/corte). São no entanto registrados 3 indivíduos na classe L (55 a 59,9 g/a/c) e de 1 a 2 plantas nas classes de H a K.

Com a aplicação dos estimulantes verifica-se forte deslocamento para a direita, onde alguns indivíduos excepcionais chegaram a atingir de 80 a 129,9 g/corte (classes X, Y e Z com um único indivíduo em cada classe).

Há no entanto grande número de plantas que permanecem nas classes de menor produção. Trata-se de fato esperado, com base no conhecimento sobre a resposta de diferentes clones, desde as primeiras pesquisas feitas com 2, 4-D; 2,4,5-T e Sulfato de Cobre como estimulantes (v.6-18,-7,-9) e mais recentemente com Ethrel (v.6-12,-11,-4).

3.6 — DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA POR CLASSES DE DIÂMETRO

O gráfico 5 (v.7.1.5) mostra a distribuição encontrada, ressaltando-se a predominância de indivíduos de menor diâmetro, o que demonstra que a regeneração da espécie no ecossistema da floresta se processa de modo normal, com maior estoque de indivíduos jovens, ao contrário de espécies tão exigentes de luz que sua regeneração é função da existência de clareiras, como no caso da cupiuba (v.6-17).

A seringueira é espécie emergente, isto é, a copa dos indivíduos de maior porte situa-se no dossel superior da floresta, recebendo portanto diretamente a radiação solar, mas é de se prever uma fase de forte supressão do crescimento nos indivíduos cuja copa ainda é sombreada com maior ou menor intensidade, dependendo da altura do fuste.

No caso do seringal do Aurá, todas as seringueiras em sangria já haviam atingido o teto da floresta, mas a copa dos indivíduos mais jovens é de diâmetro sensivelmente menor.

3.7 — ESTADO FITOSSANITÁRIO

Surpreendentemente, em se tratando de seringal nativo, observou-se desde o início do trabalho em 1972, que praticamente todas as árvores apresentavam lesões bastantes evidentes de ataque de *Microcyclus ulei* na folhagem. Em 1973, a primeira renovação de folhagem, em maio, sofreu queda precoce total, em todas as plantas, com severo ataque epidêmico de *M. ulei*, havendo grande número de árvores desfolhadas por 2 vezes consecutivas.

É possível que o maior volume de inóculo para o ataque epidêmico tenha se originado nos seringais de plantio do IPEAN, com clones suscetíveis, não muito distante do seringal do Aurá, porém com ventos dominantes soprando geralmente em sentido oposto ao do seringal do Aurá.

É no entanto significativo observar que em maio de 1973 o volume de precipitação foi anormalmente superior ao do mesmo mês em 1972 (Tabela 6).

TABELA 6 — Precipitação pluviométrica (mm) registrada no posto meteorológico do IPEAN, em Belém.

Especificação	Esperada (normal)	Observada	
		1972	1973
Janeiro	318,1	315,9	410,3
Fevereiro	407,1	499,2	573,3
Março	436,3	634,7	431,3
Abril	381,9	221,9	381,2
Maió	264,5	218,9	381,0
Junho	164,7	171,3	190,4
Julho	160,9	202,4	124,5
Agosto	116,2	168,4	119,4
Setembro	119,7	233,3	86,1
Outubro	104,6	121,3	72,3
Novembro	90,3	58,0	120,7
Dezembro	197,3	254,4	362,2
Total	2.761,6	3.099,7	3.252,7

Fonte: Bastos, T.X. & Diniz, T.D.A. (v.6-6)

Nas condições do posto agrometeorológico do IPEAN não foram registradas diferenças sensíveis quanto à umidade relativa do ar entre maio de 1972 (87%) e maio de 1973 (88%), mas é possível que à altura do teto da floresta, ou das copas de um seringal de plantio, as diferenças sejam maiores, levando-se em conta a capacidade de retenção de precipitação pela vegetação.

O severo ataque de *Microcyclus ulei* no seringal do Aurá, em 1973, alinha-se entre os argumentos de que devem ser evitadas áreas com clima Afi para o cultivo da seringueira, em face da maior probabilidade de ataques epidêmicos severos de *M. ulei*.

Além dos ataques de *M. ulei* foram registradas apenas 2 árvores com podridão de painel causado por *Phytophthora*.

3.8 — EFEITO "IN SITU" DA APLICAÇÃO DE ETHREL

Verificou-se, por intermédio de punturas na casca, que na faixa onde o Ethrel havia sido aplicado, há pequeno ou nulo escoamento de látex. O efeito estimulante, como é sabido, age à distância, sendo razoável admitir que os resíduos da decomposição do ácido dicloroetil fosfônico (etephon) possam ter efeitos depressivos sobre a síntese "in situ" do látex.

Trata-se no entanto de efeitos passageiros. Em punturas feitas na casca regenerada, nos locais onde o Ethrel havia sido aplicado no ano anterior, verifica-se escoamento normal de látex e regeneração da casca igual a das áreas de casca não tratadas quanto ao aspecto exterior e espessura. Há necessidade de estudo da anatomia da casca regenerada.

3.9 — FREQUÊNCIA DE ÁRVORES COM ESGOTAMENTO

A partir de julho de 1973, alguns indivíduos passaram a demonstrar sintomas de esgotamento fisiológico com redução progressiva de produção.

Em outubro contavam-se 9 árvores com casca seca (Brown Bast), sendo que 3 dessas árvores faziam parte do tratamento testemunha. O esgotamento, evidentemente, foi consequência do severo ataque de *Microcyclus ulei* durante a renovação da folhagem, em maio de 1973.

Nas condições de folhagem em que as árvores se encontravam não se recomendaria a aplicação de Ethrel.

Foram portanto ultrapassados largamente no experimento os limites de segurança para o emprego da estimulação. Mesmo assim houve plena recuperação das árvores que conseguiram recompor um estado satisfatório de folhagem.

O efeito do ataque de *Microcyclus ulei* acha-se evidenciado na menor resposta a estimulação no mês de junho (v.7.1.2). Nos meses subseqüentes houve plena recuperação da capacidade média da resposta.

3.10 — CRESCIMENTO EM CIRCUNFERÊNCIA DO TRONCO

Em fins de dezembro de 1974 foram feitas novas numerações da circunferência do tronco de cada árvores, o que permitiu avaliar a média de crescimento do tronco com base nos dados iniciais de 2 anos e meio antes (julho de 1972). A Tabela 7 contém os dados de acréscimos médios da circunferência do tronco a 1 metro do solo, em 27 árvores por tratamento.

TABELA 7

Tratamento	Acréscimos médios (cm)
A	8,4
B	8,2
C	9,6
D	5,4
E	6,6
F	6,8
G	7,4
H	6,0

O crescimento do tronco nas árvores da mata é muito variável individualmente, em função da competição entre plantas e da variabilidade genética. Os dados da Tabela 8 confirmam no entanto a conclusão de que não houve excesso de exploração das plantas com a estimulação, pois o crescimento manteve-se na mesma ordem de grandeza da testemunha.

3.11 — ESTIMATIVA DE RETORNOS ECONÔMICOS

Para a obtenção dos valores do quadro 9 foram considerados o preço em Belém, em janeiro de 1975, de um frasco de Ethrel a 10%, com 473,2 cm³ de conteúdo, a Cr\$ 53,50 (Cinquenta e três cruzêiros e cinquenta centavos), o consumo médio por planta, em cada 2 meses, de 3 cm³ de Ethrel,

o custo de um dia e meio de mão de obra para a raspagem e aplicação de Ethrel nas 189 plantas estimuladas e as respostas de cada tratamento, tomando-se as médias observadas (não ajustadas) dos 8 meses de tratamento, considerando-se 8 cortes por mês. Para a estimativa das margens de acréscimo no rendimento bruto considerou-se a produção simplesmente de cernambi a Cr\$ 4,0 (Quatro cruzeiros) por quilo posto em Belém.

TABELA 8 — Estimativa de retornos econômicos para a estimulação com Ethrel em seringal nativo de várzea do estuário amazônico.

Tratamentos	Acréscimos Kg ³	Acréscimos Cr\$	Custo Médio Cr\$	Retorno líquido %
D	6,653	26,61	12,12	118,2
E	6,634	25,54	12,12	110,7
B	5,270	21,08	12,12	73,9
C	3,586	14,34	12,12	18,4
A	3,326	13,30	12,12	9,8
G	2,808	11,23	12,12	—
F	2,678	10,71	12,12	—

Para interpretação mais justa da Tabela 8 devem ser consideradas as significâncias estatísticas das diferenças entre médias. Nesse caso, os tratamentos D, E e B não apresentaram diferenças estatísticas significantes, sendo por outro lado o tratamento B igual ao tratamento C, não tendo havido diferença significativa entre os tratamentos C, A, G e F.

Considerando-se no entanto a média dos dois melhores tratamentos, E e D, verifica-se ampla margem de retorno econômico para a estimulação, mesmo com as restrições feitas

³ Acréscimos da produção de 16 cortes em 2 meses com a aplicação de Ethrel em 27 árvores por tratamento, considerando-se as respostas à estimulação e a produção inicial de cada tratamento.

para o cálculo, conforme já exposto, e que implicaram certamente em acréscimo dos custos e redução da renda bruta, com a venda de cernambi.

Não estão incluídos nos custos o valor de fretes e despesas de despacho, mas em contrapartida o Ethrel poderá ser adquirido a um custo inferior ao admitido uma vez que seu preço FOB Estados Unidos é aproximadamente a metade. Deve-se ainda considerar que na média das respostas obtidas estão incluídos cerca de 30% de árvores cuja resposta foi insignificante ou nula e que na prática essas árvores deixarão de ser estimuladas após verificação de sua resposta com a primeira aplicação, aumentando portanto a margem de retorno líquido.

4 — CONCLUSÕES

- a) É possível obter acréscimos de produção de borracha superiores a 100% com a aplicação de Ethrel em seringueiras nativas, sem alterar outros detalhes do sistema amazônico de sangria ou suas variantes em que são deixados intervalos de casca mais estreitas entre os cortes.
- b) A resposta à estimulação, para a mesma quantidade de Ethrel aplicada, depende da freqüência e da posição da faixa de aplicação.
- c) O melhor tratamento (faixa vertical de 20cm x 8cm e equidistante das extremidades dos cortes) em que não foram observados danos visíveis à regeneração da casca, foi testado apenas com a freqüência de aplicação a cada 2 meses. É possível a obtenção de respostas maiores com o fracionamento da dose de Ethrel, para aplicação mensal, mas, nesse caso, não se conhecem ainda os efeitos sobre a continuidade da produção.
- d) Os tratamentos com raspagem de casca entre os cortes provocaram feridas extensas e devem ser evitados.

- e) Aos tratamentos com resposta superior a 100% correspondem retornos econômicos líquidos capazes de absorver as flutuações de outros fatores que incidam no custo total.
- f) A margem mínima para resposta econômica positiva é a de 50% de aumento com a estimulação, ou um acréscimo médio de 8g/árvore/corte.
- g) Em comparação com os seringais de cultivo, a menor intensidade de sangria (2 cortes semanais em 3 estradas) e o maior período de repouso (5 a 6 meses) entre as estações de produção dão margem a capacidade de resposta sem esgotamento das árvores, com a estimulação durante 6 meses.
- h) A capacidade de manutenção da resposta à estimulação, sem esgotamento, no caso dos seringais das várzeas do estuário está certamente relacionada com a maior disponibilidade de nutrientes desses solos.
- i) Após a estimulação, permaneceram 37,5% dos indivíduos com produção inferior a 10g/corte, em relação ao número anterior de indivíduos não estimulados, ocupando as duas primeiras classes de produção (graf. 4). No total, 29,8% das árvores deram resposta muito baixa ou quase nula.
- j) Foi muito baixa a densidade de seringueiras encontradas no seringal em estudo. O maior estoque de indivíduos jovens sugere o interesse de estudos de enriquecimento da espécie com os métodos de manejo florestal.
- l) Apesar do ambiente úmido da floresta, propício ao ataque de fungos de painel, apenas 2 indivíduos foram encontrados com sintomas de *Phytophthora*. Esse fato sugere que o sistema amazônico de sangria, não provocando exposição contínua de casca, oferece maior proteção contra o ataque de patógenos que o sistema oriental.

São conhecidos em Belterra e no seringal do Utinga, no IPEAN, os efeitos desastrosos sobre o painel, devidos ao ataque de *Ceratocystis* e *Phytophthora* quando nesses seringais de plantio, sob corte oriental, formaram-se densas florestas secundárias.

- m) Os dados obtidos sugerem a necessidade de novas pesquisas, no sentido de reduzir os custos da estimulação, quer com o uso de concentrações mais baixas de Ethrel, quer de menores quantidade do produto, especialmente nas árvores com mais de um painel de corte.

5 — DISCUSSÃO

A primeira referência sobre a aplicação de Ethrel para estimular a produção de seringueiras nativas encontra-se em um relatório de distribuição limitada da firma Philippe Daou S.A. de Manaus, de autoria de Ernest Girard, datado de 1972.

Trata-se de um ensaio preliminar, sem delineamento estatístico, com a duração de 3 meses, de 1.º de outubro a 31 de dezembro de 1971, em que foram registrados aumentos de 59 a 89%.

O relatório não fornece detalhes suficientes sobre a técnica experimental, mas sugere que deva ser usada a faca Jebong, o que dá a entender que deva ser mudado o sistema de corte amazônico.

Em 1973, um novo ensaio preliminar foi conduzido no Estado do Amazonas, nos municípios de Eirunepé, Humaitá e Lábrea, executado pelos técnicos William Martin Aitken, da CEPLAC e José Cezário Menezes de Barros, da ACAR-Amazonas.

Os resultados preliminares desse ensaio com a duração de 2 meses constam também de um relatório de distribuição limitada.

O ensaio foi realizado nos meses de setembro e outubro de 1973, constando de diferentes localizações das faixas de aplicação de Ethrel, inspiradas no ensaio do seringal do

Aurá, iniciado em novembro de 1972. O Ethrel foi aplicado na dose de 2 g/árvore, mensalmente, em todos os tratamentos.

Comparando-se as produções obtidas com Ethrel com a produção do tratamento testemunha, obteve-se o efeito da estimulação em aumentos da ordem de até 200%. O maior rendimento obtido foi com a aplicação do Ethrel sobre os últimos cortes, o que confirma os resultados do ensaio no seringal do Aurá.

Não há no entanto referências sobre o estado de regeneração da casca com esse tratamento. No caso do Aurá os resultados foram desastrosos, conforme já mencionado.

Mesmo considerando-se condições de folhagem satisfatórias, há necessidade de maior conhecimento sobre as condições de nutrição mineral nas várzeas dos seringais do Amazonas e principalmente nos seringais de terra firme. A estimulação, provocando maior exportação de nutrientes com a maior produção de borracha e proporcionalmente maior drenagem de soro, aumenta as exigências de nutrientes minerais, tendo-se verificado a necessidade de aumentar as dosagens, principalmente de nitrogênio e potássio, nas adubações, para manutenção da resposta à estimulação durante anos seguidos na Malásia (v.6-16,-19).

No caso das várzeas do estuário, aparentemente a disponibilidade de nutrientes não constitui problema.

Os ensaios da CEPLAC-ACAR Amazonas, como o do seringal Aurá, têm o mérito de demonstrar a possibilidade de estimulação sem alterar o método amazônico de sangria. Ao lado da possibilidade de maior proteção contra enfermidades do painel, os cortes amazônicos são de execução mais fácil, não exigindo a perícia necessária para o corte oriental, principalmente quando há necessidade de desviar de feridas do câmbio, feitas no corte anterior.

Para a manutenção do corte amazônico há provavelmente necessidade dos atuais períodos de repouso, de 5 a 6 meses sob pena de não se atender à necessidade de casca renovada para os novos cortes. Trata-se evidentemente de considerar-se o estudo do sistema amazônico de produção de

borracha em seringais nativos como um todo. Tendo-se demonstrado que com a manutenção dos períodos longos de repouso é possível aumentar a produção com Ethrel, é provável que a estratégia mais inteligente seja manter o mesmo sistema, dando-se margem aos seringueiros para outras atividades de coleta ou atividades agrícolas no período de entressafra da borracha.

Voltando-se novamente a atenção para os resultados dos diferentes tratamentos do ensaio do Aurá, permanece a inquietação em tentar explicar o maior rendimento obtido com os tratamentos D e E.

No caso do tratamento E, a observação de que o látex não flui de punturas feitas na área onde foi aplicado Ethrel foi sugerida pelo fato verificado durante o início do escoamento do latex, após a sangria, de que na faixa cortada sobre a área onde o Ethrel havia sido aplicado havia reduzido fluxo de látex, enquanto este escorria de modo extremamente rápido nas duas margens laterais do corte com casca sem aplicação direta de Ethrel (ver posição do tratamento E, em 7.1.1).

Esse fato leva à hipótese de trabalho de que a faixa vertical oferece menor resistência ao fluxo do latex. Como a maior área de drenagem se situa abaixo do corte, as faixas horizontais devem oferecer maior resistência. Os tratamentos acima do corte, situando-se fora da área de drenagem, também evitariam esse impedimento parcial.

No caso do corte oriental, toda a extensão abaixo do corte é tratada com estimulante. A única via de saída do latex sendo o próprio corte, não permite evidenciar diferenças de escoamento entre as cascas tratadas e não tratadas diretamente com Ethrel.

Essa hipótese não contradiz o fato já estabelecido de que os estimulantes aumentam o tempo de escoamento do látex através de sua ação sobre os lutoides e redução do índice de obstrução. Essa seria uma ação tanto na superficial do corte como à distância, embora a parada do escoamento seja determinada pela obstrução dos vasos à proximidade da superfície do corte.

O efeito verificado nos cortes com a faixa vertical do tratamento D, deve ser de natureza mecânica simplesmente, talvez por redução do lumen efetivo dos vasos.

Do que foi exposto surgem várias indagações de cunho prático para serem pesquisadas, tais como:

— Qual seria o efeito de uma única faixa de aplicação situada entre dois ou mais painéis de corte ?

— Qual a melhor largura para a faixa vertical ?

— Qual o efeito da posição da faixa vertical na extremidade dos cortes, supondo-se que nesse caso há maior impedimento para que o látex atinja a superfície de corte ?

— Qual o melhor comprimento dos cortes para a sangria com estimulantes ?

Essas indagações, aliadas à questão da concentração e da freqüência de aplicação do Ethrel, podem levar a maior economicidade da estimulação pela redução dos custos.

Deve-se verificar, por exemplo, qual o efeito do pincelamento do Ethrel nos sulcos dos últimos cortes, sem a raspagem de casca e seus inconvenientes já apresentados para os tratamentos com aplicação de Ethrel sobre os cortes.

No ensaio do Aurá não houve oportunidade para determinação do efeito da estimulação sobre a concentração do látex. Aparentemente a diluição foi de pequena ordem. A menor resposta dos cortes ascendentes é consequência provavelmente de menor utilização da área de drenagem abaixo do corte.

Faz-se necessário considerar que as covariantes utilizadas na análise do ensaio não foram aquelas mais intimamente relacionadas com os efeitos dos estimulantes.

A resposta a estimulação depende do "índice de obstrução" como característica clonal (v.6-12,-11) ou individual nos seringais nativos e do teor de sacarose nos vasos lactíferos (v.6-20).

Trata-se no entanto, evidentemente, de variáveis de determinação muito laboriosa para os 216 indivíduos do experimento.

A consistência dos resultados, evidenciada na análise estatística da média geral dos 8 meses e de modo especial na análise das respostas de cada mês permite no entanto a segurança suficiente para o estabelecimento das seguintes recomendações, que poderão ser aperfeiçoadas com base nos resultados de novos ensaios :

- a) Fazer a primeira aplicação de Ethrel a 10%, com a formulação comercial pronta para uso, no início da safra, após a renova da folhagem, quando as folhas já estiverem maduras. Na primeira aplicação todas as árvores aptas devem ser estimuladas, deixando-se de aplicar o estimulante nas operações subsequentes, naquelas árvores que tenham apresentado fraca resposta à estimulação.
- b) As aplicações seguintes, totalizando 3 no máximo durante o ano, devem ser feitas a cada 2 meses, adotando-se a freqüência de 2 cortes por semana em 3 "estradas".
- c) O Ethrel deve ser aplicado em faixa vertical como no tratamento E. Para maior economia, sem que se arrisque a reduzir sensivelmente as respostas, a dimensão da faixa deve ser reduzida para 20x6cm.
- d) A casca deve ser raspada um pouco mais profundamente que a raspagem feita para abertura dos painéis, quando são eliminados os restos de casca seca dos cortes anteriores, musgos e líquens. Na raspagem para aplicação do Ethrel pode ser utilizado o mesmo raspador empregado pelos seringueiros. A profundidade de raspagem deve ser regulada de modo a eliminar a camada de células com clorofila, penetrando até a camada de textura mais grossa de células pétreas. Devem ser evitados ao máximo os ferimentos mais profundos, que atinjam a camada de vasos lactíferos.
- e) Para maior facilidade de execução pode ser feito um molde de madeira, alumínio ou outro material, com uma abertura retangular de dimensões internas de 20cm x 6cm. Aplicar esse molde sobre a casca e riscar o contorno do retângulo que será raspado.
- f) Aplicar o Ethrel com pincel sobre a casca raspada, se necessário no dia seguinte ao da raspagem, após haver

secado o latex de algumas feridas. A quantidade a ser aplicada por faixa de 20cm x 6cm é a suficiente para cobri-la com a camada de menor espessura possível do produto. Havendo dúvida, para efeito de calibração, recomenda-se fazer algumas pesadas de 2g do produto e proceder o pincelamento em toda a extensão da faixa, obtendo-se desse um padrão de execução da tarefa.

Resta por último considerar que o uso do Ethrel, de igual modo como o de herbicidas, pode acarretar efeitos extremamente prejudiciais nas mãos de pessoas inexperientes.

Recomenda-se a máxima cautela no seu emprego aderindo-se estritamente às recomendações apresentadas e respeitando-se os seguintes impedimentos :

- a) Não estimular plantas com copa fraca, quer devida a quebra pelos ventos quer ao ataque de enfermidades.
- b) Não sangrar com freqüência maior que duas vezes por semana.
- c) Não ultrapassar os limites de extensão do corte e de número de painéis por árvore atualmente recomendados para os seringais nativos.

Resta por último considerar o tipo de borracha a ser produzido. Logicamente, a produção de cernambí com a coagulação ácida é a que melhor se ajusta ao regime de estimulação, em face do tempo mais prolongado de escoamento do látex. Esse tipo de borracha encontra ainda o obstáculo da classificação comercial a preço mais baixo. Adotando-se entretanto a produção da borracha defumada, a colheita do latex pode ser feita nas mesmas horas usuais, deixando-se o excedente da produção para formação de coágulos. No caso da produção de latex, conforme já mencionado, há necessidade de determinar os efeitos sobre a diluição com a aplicação do Ethrel.

Dada a potencialidade de aumento da produção com a aplicação de Ethrel, há toda conveniência em que sejam reduzidos os longos intervalos normalmente verificados entre a demonstração experimental de uma inovação e sua incorpo-

ração na prática, ao nível do produtor, sem distorções. Há necessidade portanto de estruturação de um perfeito esquema de difusão de tecnologia, em que sejam levados aos seringalistas e seringueiros a técnica e os insumos necessários para adoção sem riscos da inovação representada pela aplicação de estimulantes e que permita concomitantemente a incorporação de novos aperfeiçoamentos.

MORAES, Vicente Haroldo de Figueiredo & MÜLLER, Manfred Willy. Resposta de seringal nativo de várzea do estuário amazônico à estimulação com Ethrel. BOLETIM DA FCAP, Belém (8) : 103-140 nov. 1976.

ABSTRACTS: Results of a trial with wild rubber trees (*Hevea brasiliensis*) on a low land (várzea) soil in which different methods of applying Ethrel were tried without otherwise changing the amazonian tapping system. The yields of treatments with higher responses, (above 100%) in an average of 8 months, are shown to be economically feasible.

6 — BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

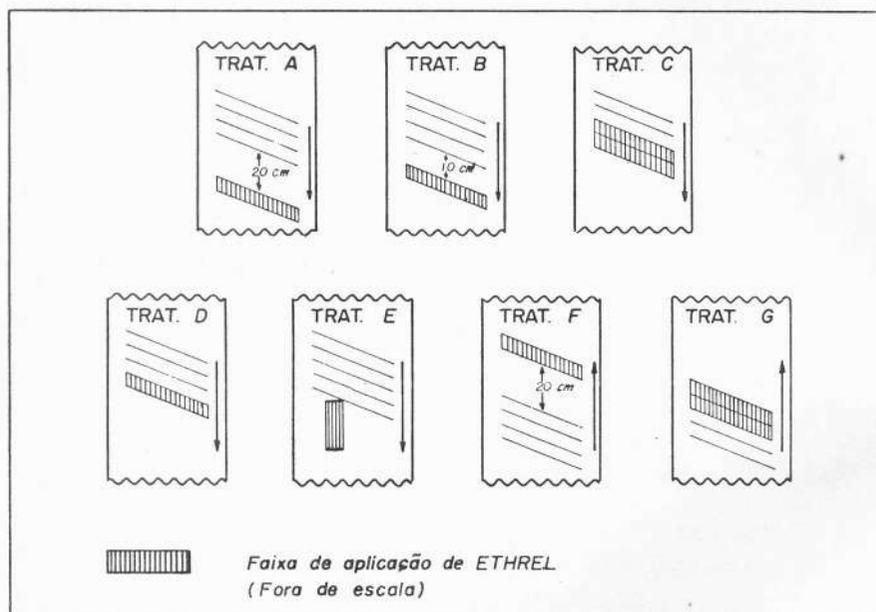
- 1 — ABRAHAM, P. D. et alii. Novel stimulants and procedures in the exploitation of Hevea: III Comparison of alternative methods of applying stimulants. JOURNAL OF THE RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA. Kuala Lumpur, 23(2) : 114-37, 1971.
- 2 — ———. Novel stimulants and procedures in the exploitation of Hevea: II. Pilot trial using (2-chloroethyl) — phosphonic acid (Etephon) and acetylene with various tapping systems. JOURNAL OF THE RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA, Kuala Lumpur, 23 (2) : 90-113, 1971.
- 3 — ———. Novel stimulants and procedures in the Hevea: I Introductory review. JOURNAL OF THE RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA, Kuala Lumpur, 23 (2) : 85-9, 1971.
- 4 — ———. R.R.I.M. Ethrel trials on Estates: Further results. In: R.R.I.M. PLANTERS' CONFERENCE 1973. Kuala Lumpur, 1973. 27 p. (Preprint, 6).
- 5 — ALLEN, E. & RHINES, C.E. Uptake and transport of radiocarbon labelled 2, 4 — D and 2, 4, 5 — T from tapping panel applications in Hevea. In: PROCEEDINGS OF THE NATIONAL RUBBER RESEARCH CONFERENCE. Kuala Lumpur, 1960. p. 241-68.
- 6 — BASTOS, T. X. & DINIZ, T.D.A.S. Anuário agrometeorológico 1972. Belém, IPEAN, 1973. v. 6, 39 p.
- 7 — DE JONGE, P. Stimulation of yield in Hevea brasiliensis III. Further observations on the effects of yield stimulants. JOURNAL OF THE RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA, Kuala Lumpur, 14 (3) : 383-406, 1959.
- 8 — ——— & TAN, HONG TONG. Chemara ethrel stimulation experiments: preliminary results. In: PROCEEDINGS OF THE R.R.I.M. PLANTERS' CONFERENCE 1971. Kuala Lumpur, 1972 p. 126-35.
- 9 — I.R.C.C. Communication Interieure 170-CT. Tapao, 1965. 35 p.
- 10 — LIMA, R.R. A agricultura na várzea do estuário do Amazonas. BOLETIM TÉCNICO DO INSTITUTO AGRONÔMICO DO NORTE, Belém (33):3-164, 1956.

- 11 — MILFORD, G.F.J.; PAADEKOOOPER, E.C.; YEE, H.A.
Latex vessel plugging, its importance to yield and clonal behaviour. JOURNAL OF THE RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA, Kuala Lumpur, 21 (3) : 274-82, 1969.
- 12 — PAARDEKOOOPER, E. C. & SAMOSORN, S. Clonal variation in latex flow pattern. JOURNAL OF THE RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA, Kuala Lumpur, 21 (3) : 264-73, 1969.
- 13 — PAKIANATAN, S. W. Trials with some promising stimulants. In: PROCEEDINGS OF THE R.R.I.M. PLANTERS' CONFERENCE 1971. Kuala Lumpur, 1972. p. 72-89.
- 14 — PHISIOLOGIE et biochimie. In: I.R.C.A. **Rapport Annuel 1970**. Paris, 1970. p. 46-8.
- 15 — PIRES, J. M. & KLINGE, H. **Fine letter production in three forest stands of the eastern Amazônia. I: The tree flora amazônica**. 1974 (no prelo).
- 16 — PUSHPARAJAH, E. et alii. Nutritional requirements of *Hevea brasiliensis* in relation to stimulation. In: PROCEEDINGS OF THE R.R.I.M. PLANTERS' CONFERENCE 1971. Kuala Lumpur, 1972. p. 189-200.
- 17 — SCHULZ, J. P. Ecological studies on a rain forest of northern Suriname. MED. LANDW. WAAG., Waagenigen (163) : 1-260, 1960.
- 18 — STIMULATION of the yield of rubber trees as a routine estate practice. PLANTERS' BULLETIN, Kuala Lumpur, R.R.I.M. (45) : 127-42, nov., 1959.
- 19 — SYVANADIAN, K.; P'NG, TAT CHIN; PUSHPARAJAH, E. Nutrition of *Hevea brasiliensis* in relation to ethrel stimulation. In: PROCEEDINGS OF THE R.R.I.M. PLANTERS' CONFERENCE 1972. Kuala Lumpur, 1972. p. 83-96.
- 20 — TUPY, J. Influence de la stimulation homonale de la production sur la teneur en saccharose du latex d'*Hevea brasiliensis*. REVUE GENERALE DES CAOUTCHOUCS & PLASTIQUES, Paris, 50 (4) : 311-4, 1973.
- 21 — VIEIRA, L. S. et alii. Levantamento de reconhecimento dos solos da região bragantina, Estado do Pará. BOLETIM TÉCNICO DO IPEAN, Belém (47) : 1-63, 1967. Separata da Pesquisa Agropecuária Brasileira. Solos, 2 : 1-63, 1967.

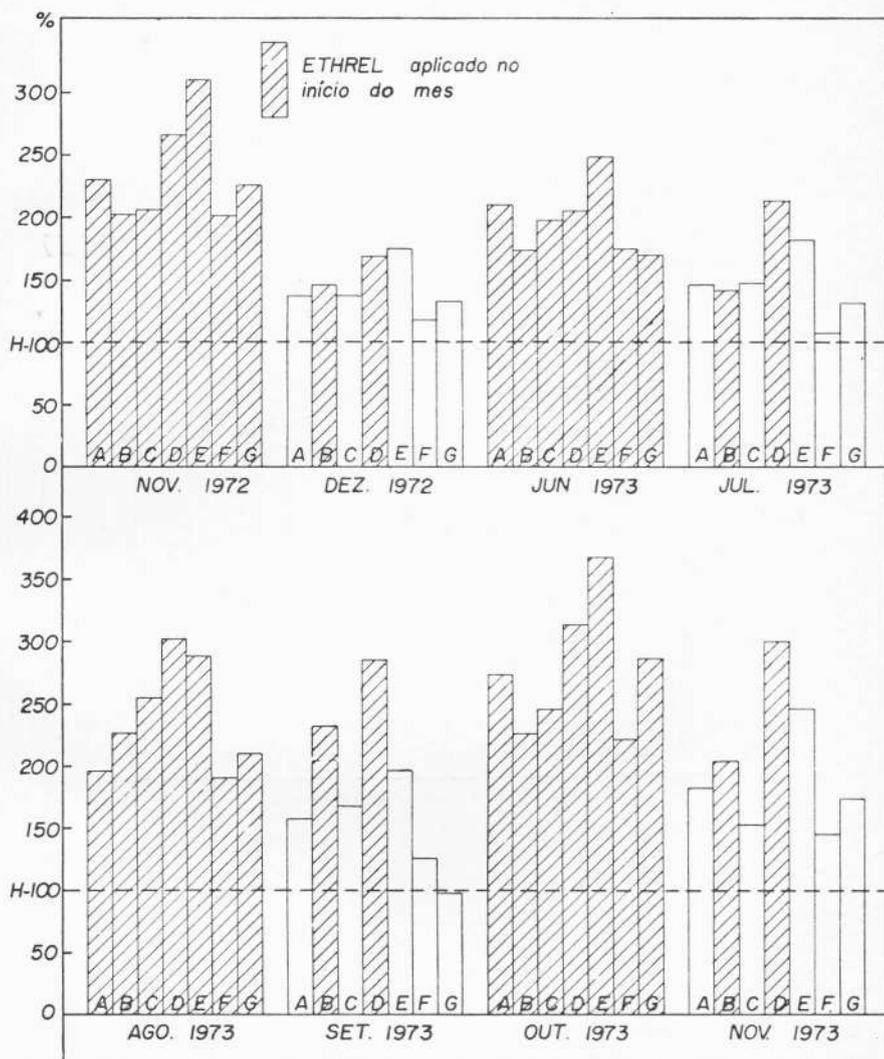
7 — ANEXOS

7.1 — GRÁFICOS

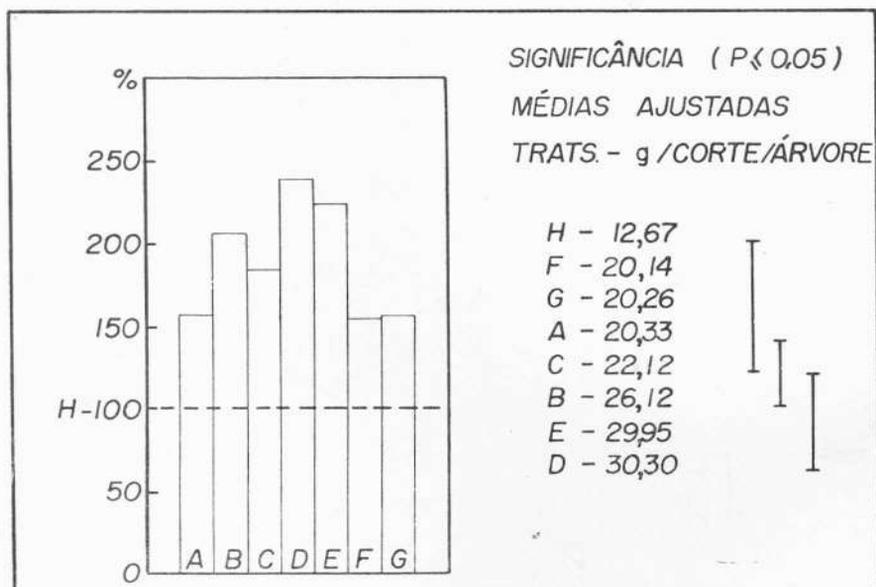
7.1.1 — Desenho esquemático das posições das faixas de aplicação nos diferentes tratamentos.



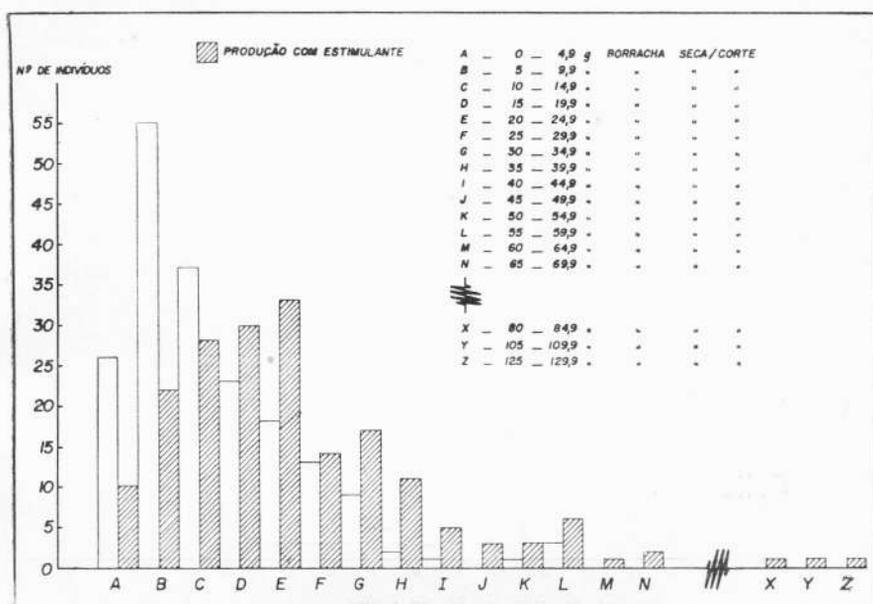
7.1.2 — Variação mensal da resposta aos tratamentos, médias ajustadas % da testemunha (H).



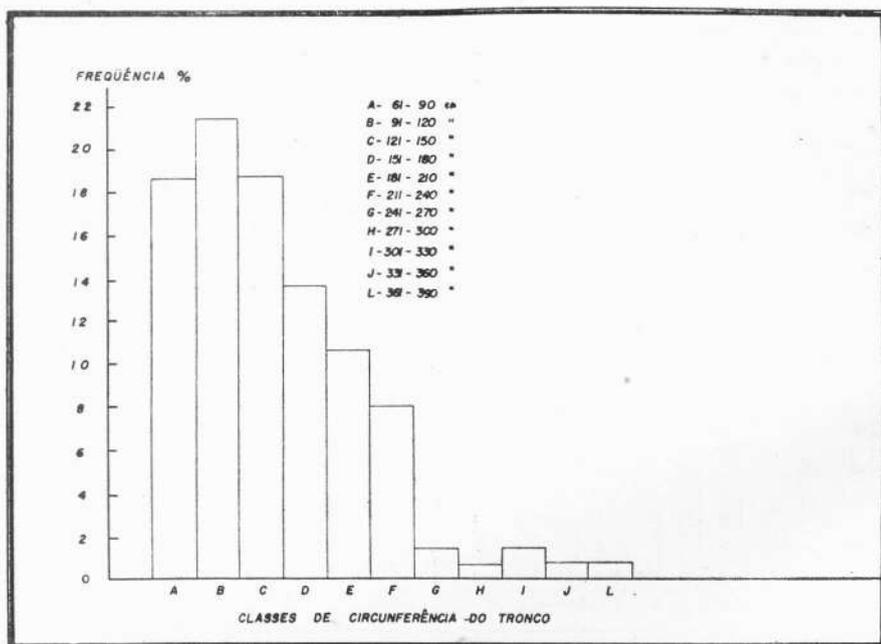
7.1.3 — Resposta a aplicação de Ethrel, médias gerais de 8 meses ajustadas % da testemunha.



7.1.4 — Freqüência por classes de produção de coágulos secos (excluídos os 27 indivíduos da testemunha).



7.1.5 — Freqüência de seringueiras por classes de circunferência do tronco seringal nativo do IPEAN — Belém-Pará.



E R R A T A

Página	Linha	Onde se lê	Leia-se
7	20	fixa	faixa
37	12	puerária phaseoloides	Puerária phaseoloides
46	28	lagartos	lagartas
51	11	estrelinhas	entrelinhas
54	5	cada	calda
59	5	1968	1973
69	12 (Tabela)	poupas	pupas
73	6 (Tabela)	Hemiptera	Hemiptera
73	6 (Tabela)	Hymioptora	Hymenoptera
75	4	D.L. em mg/K do	D.L. em mg/kg do
109	5-6	Marontaceae	Marantaceae
114	8	ensino	ensaio
132	7	desse um	desse modo um
