



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA

**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ**

SERVIÇO DE DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO

*Boletim da*

**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ**

B. FCAP	Belém	n. 9	p. 1-43	dez. 1977
---------	-------	------	---------	-----------

## Finalidade do Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará

Divulgar os trabalhos de pesquisa e outros técnico-didáticos realizados na Faculdade de Ciências Agrárias do Pará.

### **NORMAS GERAIS :**

— Os artigos publicados no Boletim da FCAP são resultados de pesquisas realizadas por técnicos da Faculdade ou a ela vinculados;

— A **normalização** dos artigos segue as normas da **Associação Brasileira de Normas Técnicas — ABNT;**

— o **título** deve ser representativo e claro;

— **Partes essenciais no artigo :** — resumo

— introdução

— corpo do trabalho

— conclusão

— bibliografia consultada

— O **resumo** deverá ser traduzido para um idioma de difusão internacional, de preferência o inglês;

— **As referências bibliográficas** deverão seguir a norma PNB-66 da ABNT.

# BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ

n.º 9

dez. 1977

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
E CULTURA

Ministro : **Senador Ney Amyntas de  
Barros Braga**

FACULDADE DE CIÊNCIAS  
AGRÁRIAS DO PARÁ

Diretor : **Francisco Barreira Pereira**

Vice-Diretor : **Carlos Alberto Moreira  
de Melo**

Chefe da Unidade de Apoio à Pes-  
quisa : **Paulo de Jesus Santos**

Editor : **Sandra Bordallo Robilotta**

Endereço : Caixa Postal, 917  
66.000 — Belém - Pará - Brasil

Periodicidade : Irregular

Distribuição : Gratuita p/ Instituições

Composição e Impressão :  
Gráfica Falangola Editôra Ltda.  
Rua Santo Antonio, 429  
66.000 — Belém - Pará - Brasil

## S U M Á R I O

p.

**Maria de Fátima Alves; J. A.  
G. Bagna; D. R. Leite; E.  
M. Menezes; M. A. P. Ram-  
alho; M. J. O. Zimmer-  
mann.**

INDUÇÃO DE POLIPLOI-  
DES EM *Pisum sativum*  
PELO USO DA COLCHI-  
CINA ..... 1 - 14

**Alfonso Wisniewski**

Hevea Benthamlana E He-  
vea Pauciflora COMO  
FONTES POTENCIAIS DE  
PRODUÇÃO DE BORRA-  
CHA ..... 15 - 26

**Miracy Garcia Rodrigues;  
Margarida Maria Brandão  
de Almeida; Maria de Na-  
saré do Couto Silva**

OBSERVAÇÕES PRELIMI-  
NARES SOBRE COLEO-  
BROCAS PREJUDICIAIS A  
SERINGUEIRA (*Hevea sp*)  
NO ESTADO DO PARÁ .. 27 - 43

B. FCAP

Belém

n. 9

p. 1-43

dez. 1977

BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ.  
**B. FCAP. Belém, n. 5 — , 1972 — . Irregular.**  
Gratuito p/ Instituições. Av. Perimetral, s/n, C.P. 917,  
CEP. 66.000, Belém-PA-Brasil. Antigo **Boletim da Escola  
de Agronomia da Amazônia**, n. 1-4, 1971. Resumo em  
inglês

CDD : 630.509811

CDU : 631:378.096(811)(05)

**INDUÇÃO DE POLIPLOIDES EM *Pisum sativum* PELO USO  
DA COLCHICINA**

**SUMÁRIO**

<b>1 — INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2 — REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>4</b>
<b>3 — MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>5</b>
3.1 — LOCAL E ÉPOCA DA INVESTIGAÇÃO .....	5
3.2 — TRATAMENTOS USADOS .....	6
3.2.1 — Primeiro e segundo ensaios .....	6
3.2.2 — Terceiro ensaio .....	6
3.3 — MÉTODOS UTILIZADOS PARA A INDUÇÃO .....	6
3.4 — MÉTODO DE AVALIAÇÃO DO EFEITO DA COL- CHICINA .....	7
3.4.1 — Percentagem de germinação .....	7
3.4.2 — Verificação periódica do desenvolvimento da planta	7
3.4.3 — Contagem dos números de estômatos .....	7
3.4.4 — Observação citológica .....	7
<b>4 — RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>7</b>
4.1 — PERCENTAGEM DE GERMINAÇÃO .....	7
4.2 — DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS .....	9
4.3 — ANÁLISE DE ESTÔMATOS .....	11
4.4 — ANÁLISE CITOLÓGICA .....	12
<b>5 — CONCLUSÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>6 — BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....</b>	<b>13</b>

## INDUÇÃO DE POLIPLÓIDES EM *Pisum sativum* PELO USO DA COLCHICINA<sup>1</sup>

**María de Fátima Alves**

Engenheiro Agrônomo, M.S., Auxiliar  
de Ensino da Faculdade de Ciências  
Agrárias do Pará.

**J.A.G. Bagna**

**D.R. Leite**

**E.M. Menezes**

**M.A.P. Ramalho**

**M.J.O. Zimmermann**

**RESUMO:** Pelo tratamento de sementes de ervilha com colchicina em várias concentrações e tempos de exposição tentou-se a obtenção de plantas poliplóides. Foram encontradas quatro plantas prováveis poliplóides no tratamento 0,05% por 6 horas, através da análise de estômatos. A confirmação será tentada através da contagem de cromossomos em órgãos florais.

### 1 — INTRODUÇÃO

Depois de terem sido descobertos poliplóides naturais em um grande número de plantas cultivadas e ter sido observado, com frequência, que estas plantas eram maiores e mais vigorosas que os diplóides normais, os melhoristas interessaram-se na indução de poliploidia como um método de melhoramento.

Em algumas espécies têm-se observado que os poliplóides artificiais apresentam, em alguns casos, um aumento no tamanho

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado durante o Curso de Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas, na ESALQ.

**Indução de poliplóides em *Pisum sativum* pelo uso da colchicina**  
Maria de Fátima Alves; J. A. G. Bagna; D. R. Leite; E. M. Menezes;  
M. A. P. Ramalho; M. J. O. Zimmermann

---

das partes vegetativas e de órgãos florais, redução na fertilidade, porém, na maioria dos casos observa-se redução no vigor.

O melhoramento da ervilha (*Pisum sativum*) pelo aumento do número de cromossomos, artificialmente, foi considerado improvável em virtude de resultados obtidos em outras leguminosas. O efeito da indução de poliploidia em ervilhas, quando comparado com outras espécies, e as respostas da ervilha aos diversos níveis de ploidia são considerados como dados importantes.

Uma série de técnicas foram e são empregadas, na produção de poliplóides artificiais, porém de um modo geral, a que tem fornecido melhores resultados é a indução através do uso da colchicina.

No presente trabalho, procurou-se determinar qual a melhor concentração da solução de colchicina e tempo de imersão das sementes de ervilhas nesta solução, para se obter poliplóides, e também, qual o efeito da colchicina no seu desenvolvimento.

## 2 — REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A colchicina é um alcalóide encontrado no caule e nas sementes do crocus de outono (*Colchicum autumnale*). Segundo EIGSTI (1955) o efeito da colchicina é de paralisar o fuso mitótico podendo causar poliploidia.

EIGSTI (v. 6-3) cita que a colchicina substituiu as antigas técnicas usadas para dobrar o número de cromossomos em plantas.

PORTER e WEISS (v. 6-4) estudando o comportamento de tetraplóides de soja, produzidos por tratamento com colchicina, verificaram que a altura das plantas tetraplóides foram iguais ou superiores às das plantas diplóides durante os estágios iniciais de desenvolvimento, mas foram inferiores nos estágios finais. Com relação ao peso da matéria seca foi ligeiramente inferior aos diplóides durante os estágios iniciais do crescimento e bem menor durante os últimos estágios. Os tetraplóides tiveram caule mais espesso, internódios mais longos, folhas curtas e estreitas,

sementes e pólen grandes, e um florescimento mais tardio. Produziram apenas 19,3% da produção obtida pelas plantas diplóides. As sementes dos tetraplóides apresentaram uma maior percentagem de proteína e menor conteúdo de óleo. Poliplóides induzidos foram considerados distintamente inferiores aos diplóides e de pequeno valor para a utilização comercial.

BLAKESLEE e AVERY (v. 6-1) estudaram o efeito da colchicina em *Datura stramonium*, com a concentração variando de 0,003125% a 1,6% em tempos de exposição variando até 10 dias. Verificaram que concentrações inferiores a 0,1% não induziram poliploidia. Em concentrações de 0,2% a 1,6% a média de poliplóides obtida foi superior a 50%. A concentração de 0,2% com tempo inferior a 4 dias teve pouco efeito. Os mesmos autores citam que o **dobramento** do número de cromossomos ocorre em alguns casos, em setores de tecidos formando quimeras. As plantas poliplóides frequentemente, eram mal formadas no início do crescimento com características foliares rugosas e ásperas, devido a diferença na velocidade do crescimento de tecido  $2n$  e  $4n$ . A contagem dos cromossomos mostrou que células  $4n$  e  $2n$  podem estar juntas na mesma flor e, em alguns casos, na mesma antera.

BREMER-REINDERS e BREMER (v. 6-2) trabalhando com vários cereais verificaram que plantas tratadas com colchicina em diversas concentrações apresentavam crescimento retardado e as folhas ficavam mais espessas e com cor verde mais escuro. O comportamento das plantas foi afetado tanto pela concentração como pelo tempo do tratamento.

### 3 — MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 — LOCAL E ÉPOCA DA INVESTIGAÇÃO

O trabalho foi realizado nos laboratórios e casa de vegetação do Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, Piracicaba, no período de abril a junho de 1972.



### 3.2 — TRATAMENTOS USADOS

#### 3.2.1 — Primeiro e segundo ensaios

- Tratamento 1 — solução de colchicina 0,8% durante 24 horas
- Tratamento 2 — solução de colchicina 0,8% durante 12 horas
- Tratamento 3 — solução de colchicina 0,4% durante 24 horas
- Tratamento 4 — solução de colchicina 0,4% durante 12 horas
- Tratamento 5 — Testemunha

#### 3.2.2 — Terceiro ensaio

- Tratamento 1 — solução de colchicina 0,1% durante 15 horas
- Tratamento 2 — solução de colchicina 0,1% durante 6 horas
- Tratamento 3 — solução de colchicina 0,05% durante 15 horas
- Tratamento 4 — solução de colchicina 0,05% durante 6 horas
- Tratamento 5 — Testemunha

### 3.3 — MÉTODOS UTILIZADOS PARA A INDUÇÃO

Foram utilizadas oitenta sementes de uma variedade comercial de ervilha para cada tratamento.

Após a imersão em solução de colchicina, as sementes foram lavadas e secadas em papel de filtro, sendo posteriormente tratadas com Arasan e semeadas em caixas de madeira contendo mistura de terra e esterco.

O tempo de imersão foi baseado no teste de absorção de água da semente.

### 3.4 — MÉTODO DE AVALIAÇÃO DO EFEITO DA COLCHICINA

A avaliação foi feita baseada em:

#### 3.4.1 — Percentagem de germinação

#### 3.4.2 — Verificação periódica do desenvolvimento da planta

#### 3.4.3 — Contagem dos números de estômatos

Todas as plantas foram analisadas com relação ao número e dimensões dos estômatos; para isso tomou-se a terceira folha de baixo para cima.

#### 3.4.4 — Observação citológica

## 4 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 — PERCENTAGEM DE GERMINAÇÃO

Como no primeiro ensaio não houve germinação e no segundo somente três plantas germinaram, na concentração de 0,4% durante 12 horas foi realizado o terceiro ensaio, os resultados do qual são apresentados no Quadro 1.

#### QUADRO 1

Percentagem de plantas germinadas, 15 dias após sementeira do Ensaio de Indução de Poliplodia em Ervilha.

Concentração	Tempo de Imersão (Horas)	N.º Plantas Germinadas	% Germinação
0,1	15	0	0,00
	6	2	2,50
0,05	15	5	6,25
	6	15	18,75
Água	15	72	90,00

**Indução de poliplóides em *Pisum sativum* pelo uso da colchicina**  
Maria de Fátima Alves; J. A. G. Bagna; D. R. Leite; E. M. Menezes;  
M. A. P. Ramalho; M. J. O. Zimmermann

---

Pelo Quadro 1, observa-se que não só a concentração da solução como também o tempo de exposição afetaram a germinação. Nota-se que à concentração de 0,1% durante 15 horas não houve germinação. Observou-se que as sementes iniciavam o desenvolvimento de seu sistema radicular mas de maneira alterada, razão porque não podiam emergir.

As raízes apresentavam-se engrossadas e com as pontas entumescidas e depois de um certo tempo apodreciam. A fotografia 1 mostra o aspecto dessas sementes, vendo-se ao fundo as plantas testemunhas.

FOTOGRAFIA 1



**Sementes de ervilha tratadas com colchicina após 15 dias da semeadura, em comparação com a testemunha.**

#### 4.2 — DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS

No início do crescimento notou-se uma variação muito grande entre as plantas provenientes das sementes tratadas e dessas com as testemunhas.

Algumas plantas apresentavam-se mal formadas com seus folíolos enrugados, espessos e verde escuros. Tal fato concorda com o observado por BLAKESLEE e AVERY (v. 6-1) quando trataram sementes de *Datura* com a solução de colchicina de 0,1% a 1,6% com o tempo variado de 6, 12, 24, 48, 96 horas. A FOTOGRAFIA 2 ilustra a diferença entre as plantas testemunhas e as plantas dos tratamentos 0,05% — 6 e 15 horas, respectivamente.

#### FOTOGRAFIA 2



**Aspectos das plantas 25 dias após a sementeira. Plantas testemunhas e os tratamentos 0,05% — 6 horas e 0,05% — 15 horas.**

**Indução de poliplóides em *Pisum sativum* pelo uso da colchicina**  
Maria de Fátima Alves; J. A. G. Bagna; D. R. Leite; E. M. Menezes;  
M. A. P. Ramalho; M. J. O. Zimmermann

---

As diferenças tanto no desenvolvimento como no aspecto das plantas no tratamento 0,05% — 6 horas são evidenciadas na fotografia 3.

### FOTOGRAFIA 3



**Aspecto das plantas no tratamento 0,05% — 6 horas**

Com o desenvolvimento da planta notava-se que havia uma tendência das mesmas ficarem semelhantes às plantas normais. Isto, provavelmente, devido ao fato que houve ocorrência de quimeras: BREMER-REINDES e BREMER (v. 6-2) mostram ser de importância que o tratamento seja aplicado quando o tecido está em ativo crescimento, com o maior número de células possíveis se dividindo para evitar incremento na ocorrência de quimera.

**Indução de poliplóides em *Pisum sativum* pelo uso da colchicina**  
 Maria de Fátima Alves; J. A. G. Bagna; D. R. Leite; E. M. Menezes;  
 M. A. P. Ramalho; M. J. O. Zimmermann

#### 4.3 — ANÁLISE DE ESTÔMATOS

Procedeu-se a contagem do número de estômatos e foram feitas medidas de diâmetro e comprimento dos mesmos. Os resultados obtidos estão no Quadro 2.

#### QUADRO 2

N.º médio de estômatos por campo, comprimento e diâmetro médio dos estômatos.

Concentração	Tempo de imersão (horas)	N.º da planta	N.º médio de estômatos/campo	MÉDIA EM MICRA	
				Comprimento	Largura
* 0,1	6	1	11	37,4	24,6
		2	7	40,7	25,2
0,05	15	1	12	31,1	24,8
		2	11	32,3	20,6
		3	12	31,7	23,3
		4	13	32,1	20,4
		5	12	32,1	25,2
** 0,05	6	1	5	43,9	23,7
		2	5	40,5	29,8
		3	9	30,0	22,7
		4	4	44,1	26,9
		5	9	36,8	22,9
		6	5	47,2	30,9
		7	6	35,3	24,4
		8	13	31,5	23,1
		9	10	33,6	17,0
		10	9	31,7	25,0
		11	7	39,1	30,9
Água	15	***	9	31,3	23,5

\* — O tratamento 0,1% durante 15 horas não está incluído no quadro porque não apresentou germinação.

\*\* — Só foram examinadas 11 plantas e não 15 porque as 4 ainda não apresentavam desenvolvimento necessário para exame.

\*\*\* — O resultado refere-se à média de 5 plantas retiradas ao acaso.

**Indução de poliplóides em *Pisum sativum* pelo uso da colchicina**  
Maria de Fátima Alves; J. A. G. Bagna; D. R. Leite; E. M. Menezes;  
M. A. P. Ramalho; M. J. O. Zimmermann

Procedeu-se a análise da variância para o número médio de estômatos por planta, após a transformação dos dados para  $\sqrt{x}$ . (Quadro 3).

### QUADRO 3

#### Análise da Variância

F.V	GL	SQ	QM	F
Tratamento	18	24,4224	1,3568	15,79 **
Resíduo	76	6,5275	0,0859	
Total	94	30,9499		

Aplicando-se o teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, observou-se que somente as plantas 1, 2, 4 e 6 do tratamento 0,05/6 horas diferiram das demais com relação ao número médio de estômatos. Elas apresentaram menor número de estômatos por campo e as dimensões foram provavelmente as maiores, embora não fosse feita análise estatística dos dados.

#### 4.4 — ANÁLISE CITOLÓGICA

Procurou-se determinar o número de cromossomos nas raízes das sementes com germinação anormal, mas pelas dificuldades de se obter metáfase, tal dado não foi obtido.

Trabalhos realizados em lentilha utilizando concentrações semelhantes obtiveram sementes com aspectos similar, as quais apresentaram número anormal de cromossomos.

#### 5 — CONCLUSÃO

- A curva de absorção parece não funcionar para ervilha.
- Sementes de ervilha tratadas com colchicina em concentrações de 0,4% e tempo acima de 12 horas, não germinaram.

c) A germinação foi afetada tanto pela concentração como pelo tempo de exposição à colchicina.

d) A colchicina afetou o desenvolvimento das plantas, principalmente no estágio inicial.

e) Houve uma tendência das plantas para se equiparar às normais, com relação ao desenvolvimento e aspecto após algum tempo.

f) A análise de estômatos mostrou uma diferença significativa no número destes por campo, em 4 plantas do tratamento 0,05% por 6 horas, tidas como prováveis poliplóides.

g) É necessário prosseguir nas observações das plantas prováveis poliplóides, apontadas na análise de estômatos, para comprovação destes dados.

h) É aconselhável que se faça novos ensaios usando outras concentrações de colchicina e com outros tempos de tratamento a fim de se obter resultados mais precisos.

## 6 — BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1 — BLAKESLEE, A. F. & AVERY, A. G. Methods of inducing doubling of chromosomes in plants — by treatment with colchicine. **Journal of Heredity**, Baltimore, **28** (12): 393-411, 1937.
- 2 — BREMER-REINDERS, D. E. & BREMER, G. Methods used for producing polyploid agricultural plants. **Euphytica**, Wageningen, **1** (2): 87-94, 1952.
- 3 — EIGSTI, O. J. & DUSTIN Jr., P. **Colchicine in agriculture, medicine, biology and chemistry**. Ames, Iowa State College Press, 1955.
- 4 — PORTER, K. B. & WEISS, M. G. The effect of polyploidy on soybeans. **Journal of the American Society of Agronomy**, **40** (8): 710-724, 1948.



**Indução de poliplóides em *Pisum sativum* pelo uso da colchicina**  
Maria de Fátima Alves; J. A. G. Bagna; D. R. Leite; E. M. Menezes;  
M. A. P. Ramalho; M. J. O. Zimmermann

---

ALVES, Maria de Fátima et alii. — In-  
trodução de poliplóides em *Pisum*  
*sativum*. **BOLETIM DA FCAP**, Be-  
lém (9): 1-14, dez. 1977.

**ABSTRACT:** Seeds of peas were treated with different concentration levels of colchicine and different exposition times to obtain poliploid plants. Stomata analysis revealed that four plants proceeding periods were likely to be poliploid plants.

HEVEA BENTHAMIANA E HEVEA PAUCIFLORA COMO FONTES  
POTENCIAIS DE PRODUÇÃO DE BORRACHA

S U M Á R I O

	p.
1 — INTRODUÇÃO .....	18
2 — MATERIAL E MÉTODOS .....	19
3 — RESULTADOS .....	19
4 — CONCLUSÃO .....	21
5 — ANEXOS .....	22
5.1 — TABELAS .....	22
5.1.1 — Produção média em gramas de borracha seca por corte/ano .....	22
5.1.2 — Produção média de borracha seca por 1cm de cas- ca cortada .....	23
5.1.3 — Dados médios de T.S., DRC e diferença (T.S. - DRC)	23
5.1.4 — Variação de produção (gramas borracha/corte/ár- vore) .....	24
5.1.5 — Índices de obstrução .....	24
5.1.6 — % de Extrato Acetônico na borracha .....	25
6 — BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....	25

## HEVEA BENTHAMIANA E HEVEA PAUCIFLORA COMO FONTES POTENCIAIS DE PRODUÇÃO DE BORRACHA <sup>1</sup>

**Alfonso Wisniewski**

Químico Industrial, Professor Titular de Tecnologia Rural da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará.

RESUMO : Oito diferentes espécies do gênero **Hevea** foram submetidas à sangria em condições comparativas, durante 3 anos consecutivos. O sistema de corte foi de 1/2 espiral em dias alternados com intensidade de 55%. O número de plantas por espécie, variou de 10 a 15. As espécies incluíam : **H. brasiliensis**; **H. benthamiana**; **H. guyanensis**; **H. viridis**; **H. pauciflora**; **H. rigidifolia**; **H. microphylla** e **H. spruceana**. Tiraram-se as seguintes conclusões : 1) A espécie **H. brasiliensis** é a que mais produziu em borracha seca por corte/árvore/. As produções de **H. guyanensis** e **H. benthamiana** são um pouco superiores a 50% da produção daquela; 2) Apesar de número relativamente pequeno de plantas, verifica-se uma grande variação em relação à produtividade individual, em todas as espécies. A planta de maior produção, entre todas, foi uma **H. benthamiana** com produção média de 60,24 g de borracha seca por corte. Entre as plantas da espécie **H. pauciflora** uma se destacou com produção média de 18,5 g de borracha seca por corte; 3) É sabido que a espécie **H. benthamiana**, em tese, é mais tolerante ao **Microcyclus ulei**, o patógeno causador da queima das folhas, do que a espécie **H. brasiliensis**. A **H. pauciflora** apresenta imunidade ao mesmo. Havendo ampla possibilidade de obtenção, por seleção entre plantas nativas, de espécimens de alta produção, parece haver boas perspectivas de utilização de material puro dessas duas **Heveas** para plantios industriais. A borracha dessas espécies se compara à da **H. brasiliensis**.

<sup>1</sup> Apresentado no I Seminário sobre Pesquisa na Região Amazônica, de 21 a 25 de novembro de 1977, em São Luís, MA.

## 1 — INTRODUÇÃO

Quando na segunda metade do século passado Sir Wickam coletou as sementes de **Hevea brasiliensis** que transportadas para o Jardim Botânico de Kew deram origem às mudas que haveriam de projetar o sudeste asiático como a região de maior produção de borracha natural do mundo, pondo fim, inclusive, ao extrativismo da borracha amazônica, dominava o conceito, hoje totalmente superado de que, sob o ponto de vista de produtividade e de qualidade, a borracha extraída da **Hevea brasiliensis** é a única matéria prima insuperável capaz de receber aplicação técnica sem restrições ou limitações. A cultura da **Hevea brasiliensis** foi rapidamente expandida e hoje, a produção de cerca de 3.500.000 toneladas procedem não só do sudeste asiático mas também de países africanos que introduziram com êxito a heveicultura.

Tentativas de estabelecimento de plantações na Região Amazônica, desde a primeira delas, a experiência de Ford no Tapajós, em tese, não têm sido coroadas de êxito, como também, malograram as culturas implantadas na Bahia.

O fator limitante tem sido a moléstia conhecida como “queima das folhas” ou “mal sulamericano” provocada pelo patógeno **Microcyclus ulei**.

Um trabalho de melhoramento genético conduzido através destes últimos 35 anos objetivando a seleção ou criação de um clone de **Hevea** resistente ao patógeno tem, na verdade, produzido resultados se não desalentadores, pelo menos, pouco expressivos. Experiências levadas a efeito, ultimamente, no combate ao **Microcyclus** através da aplicação de defensivos químicos por meio de pulverizações aéreas, evidenciaram alguma viabilidade, todavia, se trata de um processo altamente oneroso e à longo prazo, de resultados imprevisíveis. E no entanto, o Brasil necessita para o seu desenvolvimento de quantidades cada vez maiores de borracha natural. Somente no corrente ano de 1977 as importações do Oriente deverão superar 50.000 toneladas. Há, pois, urgente necessidade, para a economia nacional, de se desenvolver fontes de produção doméstica de borracha independente da origem.

O presente trabalho pretende apresentar alguns dados comparativos de 8 espécies do gênero **Hevea** para realçar o fato incontestável de que poderiam ser eventualmente consideradas, outras espécies potencialmente capazes de substituir a **Hevea brasiliensis**, sem as limitações culturais desta última. Trata-se da possibilidade de selecionar ou criar clones e não híbridos como até o presente, para servirem de material de propagação em plantios e não apenas como material de copa na técnica de dupla enxertia ou como fonte de germoplasma de resistência nos programas de melhoramento genético da **Hevea**.

## 2 — MATERIAL E MÉTODOS

Foram sangradas durante 3 anos consecutivos 8 espécies do gênero **Hevea** em número variável de 10 a 15 árvores de cada espécie. As árvores estão situadas na área do antigo IPEAN e foram introduzidas pelo botânico J. Baldwin no ano de 1946, tendo coletado as sementes em diversas regiões da Amazônia. A sangria foi feita no sistema s/2 D/2 com uma intensidade média de 55%. O látex colhido e conduzido ao laboratório foi submetido a diversos testes. As medidas de DRC, T.S. e alcalinidade total, foram feitas de acordo com as normas adotadas no RRIM (Rubber Res. Inst. of Malaya, 1971). O índice de obstrução foi calculado de acordo com a fórmula:

$$I.O. = \frac{A}{A + B} \times 100 \text{ onde } A \text{ é a quantidade em gramas de látex}$$

que se escoou nos primeiros 5 minutos e B a quantidade total do látex menos A.

## 3 — RESULTADOS

Na TABELA 1 (v.5.1.1) estão estampados os dados médios de produção correspondentes aos anos de 1974, 1975 e 1976. Verifica-se que a espécie **H. brasiliensis**, em tese, é a que melhor produção média apresentou seguindo-se as espécies **H. guyanensis** e **H. ben-**

**Hevea benthamiana e Hevea pauciflora como fontes potenciais de produção de borracha.**

Alfonso Wisniewski

**thamiana.** Verifica-se que estas duas últimas espécies produzem pouco mais de 50% da produção da **H. brasiliensis**. Na TABELA 2 (v. 5.1.2) estão estampadas as produções médias em gramas de borracha seca por 1 cm de casca cortada. A produtividade é função da carga genética, do manejo (sistema de sangria), idade da planta e do comprimento do corte. Em igualdade de condições, produzirão mais as plantas de maior diâmetro, com maior extensão de corte. No caso em foco, se reduzida a produtividade a 1 cm de casca cortada a variação entre as espécies será devida, principalmente, a carga genética já que as demais variáveis são compatíveis. Nos dados contidos na TABELA 2 (v. 5.1.2) pode se observar que na produtividade comparada por unidade de casca cortada a **H. benthamiana** é que apresentou o maior valor já que se trata de espécie que não desenvolve muito em diâmetro. Segue-se a **H. brasiliensis** e em seguida a **H. viridis** que superou a **H. guyanensis**.

Na TABELA 3 (v. 5.1.3) estão estampados dados médios de DRC, T.S. e a diferença TS-DRC. Pode se concluir, a partir dessa última diferença, que todas as 8 espécies produzem borracha de alto teor em hidrocarboreto sendo as substâncias não borracha, apresentadas por teores bem baixos. Observa-se ainda que, com exceção da espécie **H. rigidifolia**, todas produzem látices de conteúdo de borracha (DRC) dentro dos limites normais. O DRC e o T.S. foi calculado em látex corrigido para eliminar a diminuição provocada pela adição da solução amoniacal estabilizante. Na TABELA 4 (v. 5.1.4) estão estampados os valores de produtividade por espécie com a indicação dos valores médio, máximo e mínimo. Pela análise dos mesmos verifica-se que todas as espécies apresentam um grande intervalo de variação o que permite concluir-se que se trata de população com excelentes possibilidades de utilização em programas de melhoramento genético visando a criação ou seleção de plantas de elevada produtividade. Observe-se que uma planta, entre 10 observadas da espécie **H. pauciflora**, produziu em média 18,50 g. de borracha seca por corte. Um plantio com esta planta, na suposição de que o "stand" seja de 320 árvores/hectare e que o número de sangrias em meia espiral seja de 140/ano, pode se prever uma produtividade de cerca de 830 kg

de borracha/ano, o que já se considera uma produção bastante razoável. Na TABELA 5 (v.5.1.5) estão representados os valores dos índices de obstrução. Entre outros fatores que regulam a produtividade, importante é o tempo durante o qual o látex se escoia após a sangria. Em igualdade de condições terá maior produtividade aquela planta que apresentar a habilidade de manter abertos os vasos laticíferos pelo maior espaço de tempo (Southern, 1969). O efeito dos estimulantes de produção, entre os quais o Ethrel, é a consequência direta da propriedade que apresentam os mesmos de manter os vasos laticíferos abertos podendo, assim, haver escoamento do látex por tempo mais prolongado. Quanto maior o valor do índice de obstrução significa que maior foi a quantidade de látex escoado nos primeiros 5 minutos após a sangria e portanto menor o tempo total durante o qual há escoamento de látex. Pode se concluir, daí, que as plantas ou clones que apresentarem valores elevados de índice de obstrução serão, também, aqueles que darão melhores respostas aos estimulantes de produção. Na TABELA 6 (v.5.1.6) estão figurados os valores de extrato acetônico em %. O extrato acetônico é, às vezes e impropriamente, referido também, como "resina". Dos dados se pode definitivamente concluir que nenhuma espécie do gênero *Hevea* produz borracha resinosa conforme a tradição ainda em vigor em relação às espécies que não *Hevea brasiliensis* e que por isso mesmo são genericamente denominadas de borrachas fracas.

#### 4 — CONCLUSÃO

a) A espécie *Hevea pauciflora* é a única imune ao *Microcyclus ulei*. Aparecendo em 10 estudadas uma planta com potencial de produção de 830 kg/hectare/ano de borracha pode se antecipar que uma busca e seleção intensiva de espécimens de alta produção entre as plantas nativas poderá permitir a seleção de plantas de produtividade que se compare ao da *H. brasiliensis*. Se através de *H. pauciflora* se eliminar o problema e fator limitante provocado pelo patógeno *Microcyclus ulei* e se o plantio com base em *H. pauciflora* não apresentar outros problemas culturais ainda

**Hevea benthamiana e Hevea pauciflora como fontes potenciais de produção de borracha.**

Alfonso Wisniewski

não conhecidos estaria, assim, encaminhada uma solução para o problema da borracha natural no Brasil.

b) Sabe-se que a espécie **H. benthamiana** pode apresentar plantas com elevada resistência ao **Microcyclus**. Nesse sentido, vários clones são utilizados como copa no sistema da dupla enxertia. Segundo um conceito bastante corrente esta espécie apresenta produtividade baixa tornando a exploração antieconômica. Ora, em 15 plantas examinadas, uma delas produziu 60,24 g, de borracha seca por corte o que corresponderia a uma produtividade de mais de 2.500 kg de borracha seca por hectare/ano na suposição de um "stand" de 320 plantas/ha e 140 sangrias anuais em sistema de 1/2 espiral em dias alternados.

c) Com exceção de **H. guyanensis**, as demais espécies parecem nada de especial apresentarem que as recomende como material potencialmente capaz de contribuir para o melhoramento da **Hevea**.

## 5 — ANEXOS

### 5.1 — TABELAS

#### 5.1.1 — Produção média em gramas de borracha seca por corte/ano

Espécie	Produção	Índice	Número árvores
H. brasiliensis	16,08	100,00	14
H. benthamiana	8,20	50,99	15
H. guyanensis	9,27	57,64	15
H. viridis	6,07	37,74	14
H. pauciflora	4,37	27,18	10
H. rigidifolia	2,29	14,24	14
H. microphylla	0,78	4,85	1
H. spruceana	0,43	2,67	13



Hevea benthamiana e Hevea pauciflora como fontes potenciais de produção de borracha.

Alfonso Wisniewski

5.1.2 — Produção média de borracha seca por 1 cm de casca cortada

ESPÉCIE	N.º DE ÁRVORES	CIRCUNF.: MÉDIA (cm)	PRODUÇÃO EM GRAMAS (1 cm casca)		
			Mínima	Média	Máxima
H. brasiliensis	14	91,21	0,058	0,323	0,616
H. benthamiana	15	67,40	0,077	0,325	1,158
H. guyanensis	15	92,60	0,066	0,196	0,403
H. viridis	15	55,86	0,063	0,245	0,503
H. pauciflora	9	83,00	0,048	0,112	0,271
H. rigidifolia	12	63,50	0,037	0,080	0,464
H. microphylla	1	38,00	—	0,043	—

5.1.3 — Dados médios de T.S., DRC e diferença (T.S. - DRC)

Espécie	T. S.	DRC	T.S. - DRC
H. brasiliensis	42,23	38,53	3,70
H. benthamiana	35,07	31,98	3,09
H. guyanensis	44,56	41,30	3,26
H. viridis	40,36	37,21	3,15
H. pauciflora	34,83	30,72	4,11
H. rigidifolia	31,48	26,98	4,50
H. spruceana	39,94	36,18	3,76
H. microphylla	36,50	33,40	3,10

**Hevea benthamiana e Hevea pauciflora como fontes potenciais de produção de borracha.**

Alfonso Wisniewski

**5.1.4 — Variação de produção (gramas borracha/corte/árvore)**

<b>Espécie</b>	<b>N.º de árvores</b>	<b>Média</b>	<b>Máxima</b>	<b>Mínima</b>
H. brasiliensis	14	16,08	47,66	2,88
H. benthamiana	15	3,20	60,24	4,50
H. guyanensis	15	9,27	28,71	4,69
H. viridis	14	6,07	15,55	2,05
H. pauciflora	10	4,37	18,50	3,10
H. rigidifolia	14	2,29	5,90	1,20
H. spruceana	13	0,43	1,44	0,16
H. microphylla	1	0,78	—	—

**5.1.5 — Índices de obstrução**

<b>Espécie</b>	<b>N.º de determinações</b>	<b>Valores</b>		
		<b>Mínimo</b>	<b>Médio</b>	<b>Máximo</b>
H. brasiliensis	23	10,78	29,37	78,87
H. benthamiana	22	4,28	17,68	32,29
H. guyanensis	20	29,29	43,85	73,78
H. viridis	20	18,27	36,68	68,87
H. pauciflora	12	27,20	40,29	88,57
H. rigidifolia	29	20,15	33,40	56,16
H. microphylla	5	40,00	44,78	50,00
H. spruceana	13	29,41	65,46	88,89

**Hevea benthamiana e Hevea pauciflora como fontes potenciais de produção de borracha.**

Alfonso Wisniewski

**5.1.6 — % de Extrato de Acetônico na borracha**

<b>Espécie</b>	<b>% Extrato</b>
H. brasiliensis	2,15
H. benthamiana	2,53
H. guyanensis	3,03
H. viridis	1,40
H. pauciflora	2,24
H. rigidifolia	2,59
H. microphylla	2,58
H. spruceana	3,00

**6 — BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

- 1 — RUBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA. Analytical Chemistry Division. **Manual of laboratory methods testing Hevea latex**. 2 ed. rev. Kuala Lumpur, 1974.
- 2 — SOUTHORN, W. A. Physiology of **Hevea** (Latex Flow). JOURNAL OF THE RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA, Kuala Lumpur, **21** (4) : 494-512, 1969.

**Hevea benthamiana e Hevea pauciflora como fontes potenciais de produção de borracha.**

Alfonso Wisniewski

---

WISNIEWSKI, Alfonso. — **Hevea benthamiana e Hevea pauciflora** como fontes potenciais de produção de borracha. **BOLETIM DA FCAP**, Belém (9) : 17-26, dez. 1977.

**ABSTRACT:** Eight different species of the **Hevea** genus were subjected to tapping on a comparative basis during three consecutive years. A half-spiral tapping system was used on alternate days with 55% intensity. The number of plants of each species varied between 10 and 15. The species studied were: **H. brasiliensis**, **H. benthamiana**, **H. guyanensis**, **H. viridis**, **H. pauciflora**, **H. rigidifolia**, **H. microphylla** and **H. spruceana**. The following conclusions were drawn: 1) **H. brasiliensis** yielded the highest amount of dry rubber per tree per tapping roughly 50% more than **H. benthamiana** and **H. guyanensis**; 2) In spite of the relatively small number of trees, a great variation in yield was observed among individual plants in all species. The highest producing tree was one of the **H. benthamiana** species with an average yield of 60,24 g of dry rubber per tapping. Among the trees of the **H. pauciflora** species, one was outstanding with an average yield of 18,5 g of dry rubber per tapping; 3) It is known that the **H. benthamiana** species, generally speaking, is more tolerant to the **Microcyclus ulei** (leaf blight disease) than **H. brasiliensis**. **H. pauciflora** is immune to that pathogen. So there is a good possibility of obtaining high-yielding specimens through selection of native plants and there seems to be a good chance of using pure trees of these two species for industrial plantings. The rubber from the two species, **H. benthamiana** and **H. pauciflora**, is comparable to that of **H. brasiliensis**.

**OBSERVAÇÕES PRELIMINARES SOBRE COLEOBROCAS  
PREJUDICIAIS À SERINGUEIRA (Hevea spp) NO ESTADO  
DO PARÁ**

**S U M Á R I O**

	p.
1 — INTRODUÇÃO .....	29
2 — MATERIAL E MÉTODOS .....	31
2.1 — AVALIAÇÃO DE DANOS E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA .....	31
2.2 — IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE COLEOBROCAS .....	32
3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	33
4 — CONCLUSÃO .....	34
5 — ANEXOS .....	36
5.1 — QUADROS .....	36
5.1.1 — Evolução da incidência do ataque de coleobrocas em seringueira no Campo de Prova n.º 1 — no período de abril/setembro de 1974 .....	36
5.1.2 — Incidência do ataque de coleobrocas — Contagem do n.º de coleobrocas encontradas no tronco da seringueira n.º 2.596 (Clone IAN 6898) no Campo de Prova n.º 1 — fev. 1975 .....	37
5.1.3 — Incidência do ataque de coleobrocas — Contagem do n.º de coleobrocas e outros encontrados no tronco da seringueira n.º 4.306 (Clone IAN 7378) logo após seu tombamento do Campo de Prova n.º 2 — jul. 1977 .....	38

	P.
5.1.4 — Contagem de coleobrocas e parasitas emergidos do fuste e ramificações A+A' e B+B' da seringueira n.º 4.306 (Clone IAN 7378) tombada do Campo de Prova n.º 2. Contagem procedida em laboratório quatro meses após a retirada da árvore do campo .....	39
5.2 — FIGURAS .....	40
5.2.1 — Delimitação de 2 em 2 metros no tronco da seringueira n.º 2596 (Campo de Prova n.º 1) para observação da distribuição das larvas de coleobrocas em função da altura da árvore .....	40
5.2.2 — Dimensões da seringueira n.º 4.306 (Campo de Prova n.º 2), tombada para observação da dispersão das larvas de coleobrocas em seu interior .....	41
5.3 — MAPA .....	42
5.3.1 — Mapa demonstrativo da situação atual do ensaio na Quadra II (1977) .....	42
6 — BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....	43

## OBSERVAÇÕES PRELIMINARES SOBRE COLEOBROCAS PREJUDICIAIS À SERINGUEIRA (*Hevea spp*) NO ESTADO DO PARÁ<sup>1</sup>

### Miracy Garcia Rodrigues

Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.S., Chefe do Departamento Fitossanitário e Professor Assistente da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará

### Margarida Maria Brandão de Almeida

Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Auxiliar de Ensino da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará

### Maria de Nasaré do Couto Silva

Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> do Convênio EMBRAPA/FCAP

RESUMO : Seringueira (*Hevea spp*) apresentando extravasamento de látex e perfurações feitas por coleobrocas foram tombadas no campo para contagem dos insetos encontrados superficialmente e sob a casca. Posteriormente, em condições de laboratório foram procedidas contagens diárias dos insetos adultos emergidos do fuste e ramos, para observação do nível de infestação das diferentes espécies de coleobrocas, identificação taxonômica e futuro estudo do mecanismo de parasitismo e do complexo Inseto/Fungo/Hospedeiro para avaliação da "causa mortis" dessas árvores no Estado do Pará (Brasil).

### 1 — INTRODUÇÃO

Indubitavelmente o maior problema no Brasil para o estabelecimento da heveicultura é a "queima das folhas" causada por *Microcyclus ulei*. Porém, muitas vezes a morte da planta é devida a outros fatores, e o *M. ulei* é naturalmente aceito como sendo o causador do referido dano.

<sup>1</sup> Trabalho subvencionado pelo Convênio EMBRAPA/FCAP. Apresentado no I Seminário sobre Pesquisa na Região Amazônica, de 21 a 25 de novembro de 1977, em São Luís, MA.

**Observações preliminares sobre coleobrocas prejudiciais à seringueira (Hevea spp) no Estado do Pará.**

Miracy G. Rodrigues; M. M. B. de Almeida; M. N. C. Silva

---

Em 1971, mediante convênio firmado entre a Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP) e a Superintendência da Borracha (SUDHEVEA), os estudos dos insetos nocivos à seringueira foram incrementados e o B. FCAP, Belém (8) nov. 1976 enfeixa dados experimentais sobre duas sérias pragas da seringueira:

1) O lepidóptero da família Sphingidae, **Erinnyis ello**, que é a praga que mais se tem destacado por ocasionar desfolhagem completa, a quando de surtos violentos, como o ocorrido em nosso Estado, em 1973, nas plantações da Companhia Goodyear do Brasil.

2) A lagarta da mariposa **Premolis semirufa** (Arctiidae), denominada pelo homem do seringal como "pararama" e que tem relevância devido algumas cerdas do corpo da lagarta ou casulo, quando em contato com a mão do seringueiro, poderem causar anciloses nos dedos dos mesmos.

Há alguns anos, no entanto, a mortandade de algumas seringueiras começou a despertar a atenção dos entomologistas da FCAP, pela presença de coleobrocas em árvores aparentemente saudas, notadamente, quando tais sintomas também foram observados em híbridos de **Hevea pauciflora** resistentes àquela enfermidade.

A associação de escoltídeos e platipodídeos com o fungo **Ceratocystis** é comum em cacauzeiros (v. 6-1/-3). Em Recife, no Estado de Pernambuco, SILVA JR. e outros (v. 6-4) observaram esses escoltídeos em mangueiras e concluíram serem estes insetos, fitófagos secundários, agindo apenas em tecido com início de fermentação e decomposição causada pelo **Ceratocystis**.

É possível que a morte descendente da seringueira esteja associada ao complexo fungo/inseto e que este último seja o veiculador do patógeno que invade gradualmente o tecido parenquimático cortical e lenhoso. Porém, é viável também, a hipótese de que as perfurações realizadas pelo inseto no tronco e ramos da árvore sirvam de livre acesso a organismos patógenos existentes no seringal. Por outro lado, é também aceitável a hipótese de que a morte das árvores se processe devido a intensidade de atividade alimentar das larvas que são encontradas em grande número



**Observações preliminares sobre coleobrocas prejudiciais à seringueira (Hevea spp) no Estado do Pará.**

Miracy G. Rodrigues; M. M. B. de Almeida; M. N. C. Silva

---

e cujas perfurações atravessam o xilema e atingem o cortex, o que provavelmente faz com que a planta sofra um desequilíbrio fisiológico, o que poderá acarretar seu definhamento e consequente morte.

Neste trabalho são apresentados resultados experimentais sobre as observações já realizadas no campo e em laboratório com a intenção de obter dados que auxiliem na avaliação da "causa mortis" dessas seringueiras.

## **2 — MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho está sendo conduzido sob condições de laboratório e de campo e abrangerá várias etapas:

### **2.1 — AVALIAÇÃO DE DANOS E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

Os levantamentos de níveis de infestação foram iniciados primeiramente em uma quadra de seringueira do Campo de Prova n.º 1.

A área de estudo abrangeu 44 linhas X 30 árvores, já existindo, no entanto, 207 falhas nesta área. O quadro (v. 5.1.1) enfeixa os resultados obtidos de abril a setembro de 1974. Não houve continuação do trabalho nesta área devido a mesma ter sofrido grande incidência de *M. ulei* e isto poderia mascarar os valores numéricos dos trabalhos.

Escolheu-se outra área mais nova e sadia onde o aparecimento e a evolução dos sintomas são acompanhados com maior segurança e as árvores etiquetadas aos primeiros sinais de infestação para observações mais acuradas.

Toda a área é vistoriada mensalmente, planta por planta e feitas as devidas anotações nas afetadas (v. 5.3.1).

Estes levantamentos serão estendidos a outras áreas problemáticas, registrando-se para cada uma os seguintes parâmetros:

**Observações preliminares sobre coleobrocas prejudiciais à seringueira (Hevea spp) no Estado do Pará.**

Miracy G. Rodrigues; M. M. B. de Almeida; M. N. C. Silva

---

- Número de seringueiras na área afetada
- Número de plantas afetadas pela praga
- Queda da produção de látex das plantas atacadas
- Dispersão da ocorrência na área
- % de árvores atacadas
- % de árvores mortas
- Clones mais suscetíveis
- Idade do seringal.

## 2.2 — IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE COLEOBROCAS

Em coletas de campo e laboratório, 5 diferentes coleobrocas já foram obtidas: **Scolytidae**, **Platypodidae** (?) (2 espécies), **Curculionidae** e **Cerambycidae**, tornando-se necessário conhecer a espécie de inseto associado ao dano.

Inicialmente, para avaliar o poder infestante de cada coleobroca, árvores seriamente atacadas foram tombadas e levadas ao laboratório para contagem dos insetos encontrados superficialmente e sob a casca e, posteriormente, o fuste e ramos principais foram recobertos com um lençol branco e procedidas contagens diárias dos insetos adultos emergidos.

Nas próximas árvores a serem estudadas, serão utilizadas também as armadilhas do tipo SAUNDERS para obtenção das formas adultas: sacos de tela de nylon, em forma cônica, em cujo interior se colocarão secções do tronco de seringueiras atacadas e na extremidade do cone, através de uma abertura, se adaptará um frasco de vidro contendo na base papel de filtro umedecido com água destilada para evitar ressecamento dos insetos emergidos, os quais deverão ser encaminhados à taxonomistas especializados para identificação.

As quatro outras etapas que farão parte do experimento e ainda em elaboração, são:

- Estudo do mecanismo Coleobroca/Fungo/Hospedeiro
- Flutuação populacional de coleobrocas através de armadilhas luminosas
- Biologia das coleobrocas mais importantes
- Tentativas de controle (químico e biológico).

### 3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observações preliminares no campo mostraram a incidência de Scolytídeos, provavelmente *Xyleborus*, em árvores já definhadas e com tronco apresentando centenas de perfurações de insetos através das quais saíam tufos cilíndricos de tecido vegetal de coloração esbranquiçada.

No entanto, em árvores ainda encopadas, foi observada principalmente na altura da primeira ramificação do tronco, grande exsudação de seiva escorrida tonalizando-se de marron escuro. Através de remoção da casca foram observadas galerias circulares de larvas de curculionídeos e cavidades pupais na parte externa do lenho, logo abaixo da casca da árvore. Alguns orifícios maiores causados por cerambycídeos também foram observados.

A figura (v. 5.2.1) mostra árvore já debilitada, tombada para observação e contagem dos insetos existentes no seu interior cujos resultados encontram-se no quadro (v. 5.2.1).

Em um híbrido de *Pauciflora*, bastante vigoroso, verificou-se na região da ramificação do tronco, grande extravasamento de látex e nesta formação gomosa centenas de *Platypus* (?) aderidos. Alguns orifícios maiores de curculionídeo ou cerambycídeo também foram vistos. Dentro de um período de três meses esta árvore, antes bastante vigorosa, começou a definhar perdendo toda sua folhagem e ficando apenas o esqueleto caulinar e, aparentemente, não havia nenhum problema de enfermidade. Esta seringueira foi derrubada e conduzida ao laboratório para contagem do número de orifícios e coleobrocas existentes. Os resultados obtidos estão registrados nos anexos (v. 5.1.3 e 5.2.2).

Comparando-se os resultados obtidos das duas seringueiras (v. 5.1.2/.3) verifica-se que a árvore examinada após um ataque mais antigo (árvore n.º 2596) apresentou maior concentração de insetos na região do fuste e quando feita a contagem, logo no início do definhamento da planta (árvore n.º 4306), o fuste apresentou-se sem galerias aparentes de insetos, deixando pressupor ser descendente a morte da seringueira.

**Observações preliminares sobre coleobrocas prejudiciais à seringueira (Hevea spp) no Estado do Pará.**

Miracy G. Rodrigues; M. M. B. de Almeida; M. N. C. Silva

---

Da seringueira n.º 4206 (a segunda tombada) guardou-se, em laboratório, a parte do fuste e ramificações A+A' e B+B' (v. 5.2.2) e após quatro meses foram procedidas novas observações, notando-se grande quantidade de serragem expelida principalmente do ponto da ramificação e por toda parte do fuste e das duas principais ramificações

Retirada a serragem (a árvore já se encontrava descascada, devido a primeira contagem) (v. 5.1.3) verificou-se grande quantidade de furos de Cerambycidae e Scolytidae e Platypodidae (?). O tronco foi então coberto por um lençol branco e diariamente foram procedidas as contagens dos indivíduos emergidos (v. 5.1.4). No presente trabalho, os 40 Cerambycidae, 1099 Platypodidae (?), 42 Scolytidae e os três parasitas (Ichneumonidae) encontrados, referem-se a coleta do período 11 a 19-11-77 devendo-se continuar essas contagens até quando não houver mais emergência de adultos. O tronco será cortado longitudinalmente e transversalmente para medições e observações das galerias internas dessas pragas.

Observando-se os dados das duas árvores, verifica-se que enquanto numa, o agente importante parecia ser o Curculionidae (221 exemplares numa só contagem, por ocasião da derrubada no campo), seguido de 41 Cerambycidae, já na segunda árvore o curculionídeo em questão, apresentou apenas um total de 18 larvas, 21 pupas e 15 adultos para 123 larvas, 28 pupas e 762 adultos de Platypodidae. Considerando-se a contagem posterior (feita após quatro meses) o total de 1069 exemplares desse inseto (coleta de nove dias), pressupõe-se que este inseto deva ser olhado com bastante atenção e investigado seu poder infestante.

#### 4 — CONCLUSÃO

a) Inicialmente, a incidência de coleobrocas nas seringueiras, parecia só ocorrer em árvores já mortas, notadamente pelo ataque de fungos.

**Observações preliminares sobre coleobrocas prejudiciais à seringueira (Hevea spp) no Estado do Pará.**

Miracy G. Rodrigues; M. M. B. de Almeida; M. N. C. Silva

---

b) Observações posteriores em árvores definhadas mostraram, principalmente na parte basal do tronco, grande quantidade de tufos cilíndricos de tecido vegetal (coloração esbranquiçada) relacionados com a presença de escolitídeos.

c) No entanto, apurando as observações, foi constatado que árvores ainda com copa verde e em sangria apresentavam aspectos sintomáticos de exsudação de seiva onde eram observados Platypodídeos (?) e larvas de Curculionídeos.

d) Seringueira já sem folhagem, mas produzindo 3,43 g de látex por sangria, apresentou grande número de Platypodidae (?) e Scolytidae logo após seu tombamento no campo. Em segunda contagem feita após 120 dias, durante 9 dias consecutivos, obteve-se do fuste e das duas principais ramificações, 1099 Platypodidae, 40 Cerambycidae e 42 Scolytidae, além de três parasitas (Ichneumonidae).

e) A identificação das espécies e a avaliação do poder infestante de cada espécie tornam-se necessários, assim como, a verificação do complexo Coleobroca/Fungo/Hospedeiro.

f) Comprovado o poder infestante da praga deverão ser desenvolvidas estratégias de controle pelos métodos químicos, biológicos, clones resistentes e sistema integrado que visem um combate eficaz, evitando assim que o problema atinja maiores proporções, com reflexos negativos à Heveicultura no Estado do Pará.

**Observações preliminares sobre coleobrocas prejudiciais à seringueira (Hevea spp) no Estado do Pará.**

Miracy G. Rodrigues; M. M. B. de Almeida; M. N. C. Silva

**5 — ANEXOS**

**5.1 — QUADROS**

**5.1.1 — Evolução da incidência do ataque de coleobrocas em seringueira no Campo de Prova n.º 1 — no período de abril/setembro de 1974.**

ASPECTO DA ÁRVORE	INCIDÊNCIA DO ATAQUE DE COLEOBROCAS					
	ABRIL		JUNHO		SETEMBRO	
	Nº de árvores	% ataque	Nº de árvores	% ataque	Nº de árvores	% ataque
Morta	43	3,83	60	5,39	77	6,91
C/ sintomas antigos	84	7,54	121	10,87	132	11,85
C/ sintomas mais recentes	14	1,25	14	1,25	6	0,53
TOTAL	141	12,62	195	17,51	215	19,29

Observações preliminares sobre coleobrocas prejudiciais à seringueira (*Hevea spp*) no Estado do Pará.  
 Miracy G. Rodrigues; M. M. B. de Almeida; M. N. C. Silva

**5.1.2 — Incidência do ataque de coleobrocas — Contagem do n.º de coleobrocas encontradas no tronco da seringueira de n.º 2596 (Clone IAN 6898) tombada no Campo de Prova n.º 1 — fav. 1975.**

Porções do tronco	Altura do solo	CURCULIONIDAE							GERAMBYCIDAE		OUTROS			Total Geral				
		LARVAS (ESTÁDIOS)							Larva Adulto Total	Larva	Pupa	Adulto Total						
		1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	Total	Pupa					Adulto		Total			
1	E	11	17	23	26	40	117	24	—	141	—	—	—	1	142			
2	E	1	1	—	6	2	10	6	—	16	3	—	—	—	—			
3	∞	—	7	4	2	2	15	11	—	26	—	—	—	11	56			
3 A		—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	4	—			
3 B	E	—	—	—	—	1	1	1	—	2	1	—	—	—	—			
4	∞	2	2	3	2	4	13	6	—	19	21	—	—	8	72			
4 A		2	—	—	—	—	2	—	1	3	7	—	—	5	—			
4 B		—	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—			
5		—	—	—	3	1	4	4	—	8	1	—	—	2	—			
8	E	—	—	1	—	—	1	—	—	1	1	—	—	3	—			
11	∞	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	—			
11 A		—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	13	—			
9	E	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	7	—			
12	∞	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	9	—			
14		—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	12	—			
7	E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—			
12 A	∞	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—			
13	∞	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—			
TOTAL		16	27	32	40	50	165	54	2	221	40	1	41	85	10	3	98	360

OBS.: Árvore totalmente desfolhada, sem orifícios externos e apenas com alguns pontos de exsudação da seiva.

Observações preliminares sobre coleobrocas prejudiciais à seringueira (*Hevea* spp) no Estado do Pará.  
 Miracy G. Rodrigues; M. M. B. de Almeida; M. N. C. Silva

5.1.3 — Incidência do ataque de coleobrocas — Contagem do n.º de coleobrocas e outros encontrados no tronco da seringueira n.º 4.306 (Clone IAN 7378) logo após seu tombamento do Campo de Prova n.º 2 — jul. 1977.

ALTURA DO SOLO	PORÇÕES DO TRONCO	CURCULIONIDAE						PLATYDIDAE (?)			SCOLYTIDAE			STAPHYLINIDAE			CERAMBYCIDAE Adulto	OUTROS		ESCORPIZO ADULTO	TOTAL GERAL			
		Pequeno		Grande				L'	P'	A'	L	P	A	L	P	A		Dermáptera	Larvas (?)					
		L	P	A	L	P	A																	
1,50 m	FUSTE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
2,50 m	FUSTE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
3,50 m	INÍCIO DA RAMIFICAÇÃO A + B C D	1	2	—	4	—	1	4	36	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	3	56		
5,10 m	PRINCIPAIS RAMIFICAÇÕES A' B'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5,10 m	ESGALHAMENTO A' <sub>1</sub> +A' <sub>2</sub> +A' <sub>3</sub> +A' <sub>4</sub> +A' <sub>4,1</sub> B' <sub>1</sub> +B' <sub>1,1</sub> +B' <sub>1,2</sub> +B' <sub>3</sub> +B' <sub>4</sub> +B' <sub>5</sub> B''+B'' <sub>1</sub> +B'' <sub>2</sub> +B'' <sub>3</sub> C'+C' <sub>1</sub> D' <sub>1</sub> +D' <sub>2</sub> +D' <sub>3</sub> +D' <sub>3,1</sub> +D' <sub>3,2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6,10 m		4	1	33	1	—	1	—	4	—	289	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	22
		446	16	68	3	13	8	118	24	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	750
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		93	—	111	1	7	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
TOTAL .....		549	19	212	18	21	15	123	28	762	—	—	—	—	142	9	—	51	1	21	80	21	2072	

OBS.: Árvore c/ muitos pontos de exsudação de seiva, c/ copa totalmente desfolhada. Foi sangrada até à véspera do tombamento, 3,43 g/corte.

(\*) L = Larvas

P = Pupas

A = Adultos



**Observações preliminares sobre coleobrocas prejudiciais à seringueira (Hevea spp) no Estado do Pará.**

Miracy G. Rodrigues; M. M. B. de Almeida; M. N. C. Silva

5.1.4 — Contagem de coleobrocas e parasitas emergidos do fuste e ramificações A+A' e B+B' da seringueira n.º 4.306 (Clone IAN 7378) tombada do Campo de Prova n.º 2. Contagem procedida em laboratório quatro meses após a retirada da árvore do campo.

Data	Cerambycidae	PLATYPODIDAE		Scolytidae	Ichneumonidae	Total
		Maior	Menor			
11.11.77	9	—	34	1	—	44
12.11.77	5	8	97	4	—	114
13.11.77	3	—	88	3	—	94
14.11.77	5	8	101	7	2	123
15.11.77	3	3	149	1	—	156
16.11.77	3	6	156	16	—	181
17.11.77	7	2	160	7	1	177
18.11.77	3	1	170	1	—	175
19.11.77	2	2	114	2	—	120
TOTAL	40	30	1069	42	3	1184

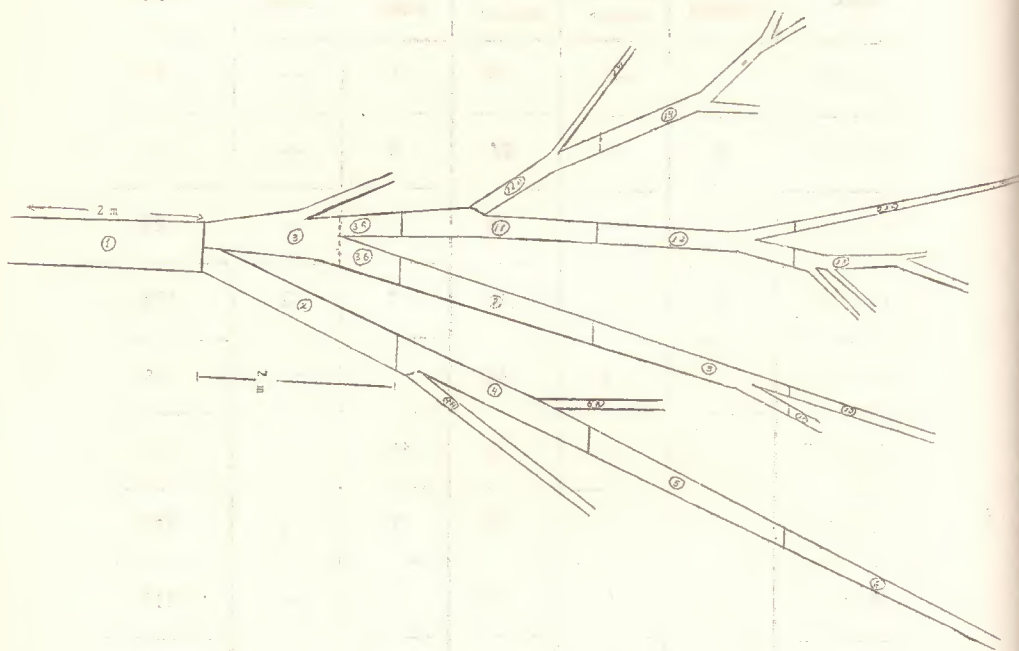
OBS. : As contagens diárias deverão ser continuadas até não haver mais emergência de insetos, quando então o tronco sofrerá cortes longitudinais e transversais para medição das galerias.

**Observações preliminares sobre coleobrocas prejudiciais à seringueira (Hevea spp) no Estado do Pará.**

Miracy G. Rodrigues; M. M. B. de Almeida; M. N. C. Silva

**5.2 — FIGURAS**

**5.2.1 — Delimitação de 2 em 2 metros no tronco da seringueira n.º 2596 (Campo de Prova n.º 1) para observação da distribuição das larvas de coleobrocas em função da altura da árvore.**



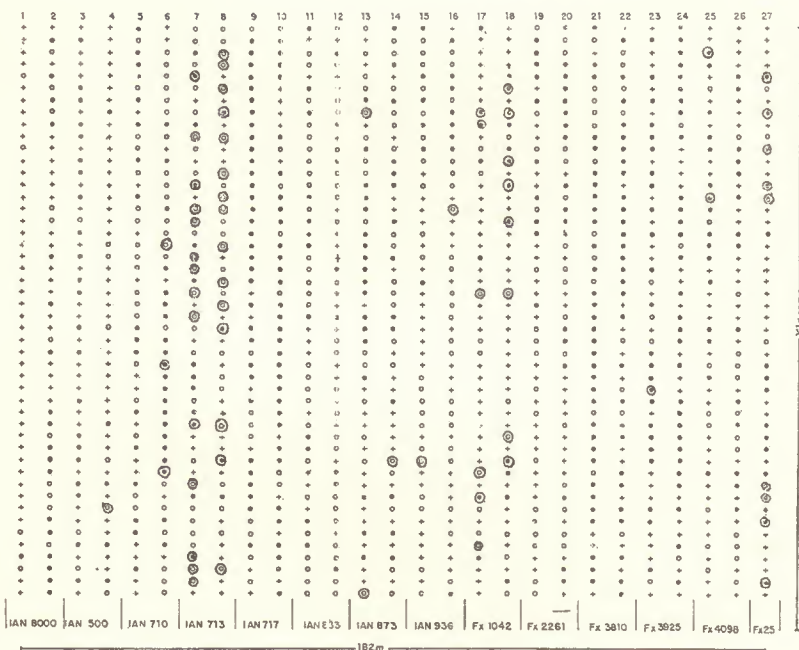


**Observações preliminares sobre coleobrocas prejudiciais à seringueira (Hevea spp) no Estado do Pará.**

Miracy G. Rodrigues; M. M. B. de Almeida; M. N. C. Silva

**5.3 — MAPA**

**5.3.1 — Mapa demonstrativo da situação atual do ensaio na Quadra II (1977).**



**LEGENDA**

- PLANTAS EM SANGRIA
- PLANTAS SEM CONDIÇÕES DE SANGRIA
- + COVAS VEGAS
- ⊗ ATACÃO COLEOBROCA

**ORIENTAÇÃO**



**Observações preliminares sobre coleobrocas prejudiciais à seringueira (Hevea spp) no Estado do Pará.**

Miracy G. Rodrigues; M. M. B. de Almeida; M. N. C. Silva

---

**6 — BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

- 1 — LARA E., Franz & SCHNEFELT, R. D. Some Scolytidae and Platypodidae associated With cacao in Costa Rica. **Turrialba**, Turrialba, 15 (3) : 169-77, 1965.
- 2 — MOYA BORJA, Gonzalo Efrain. **Some aspects of the biology and nutrition of four species of Xyleborus ambrosia beetles.** Madison, University of Wisconsin, 1970. Thesis (Ph. D).
- 3 — SAUNDERS, J. L.; NORRIS, D. M.; KNOKE, J. K. Insect-Host tissue interrelations between **Xyleborus ferrugineus** (Coleoptera: Scolytidae) and **Theobroma cacao** in Costa Rica. **Annals of the Entomological Society of America**, Maryland, 60 (2) : 419-23, mar. 1967.
- 4 — SILVA, Jr., J. N. da; GAYÃO, T. de J.; CASTRO, R. da S. A morte das mangueiras do Recife. (Resultados preliminares do estudo desta doença). **Boletim Técnico do Instituto Agrônômico do Nordeste**, Recife (7) : 1-38, dez. 1959.

RODRIGUES, Miracy Garcia; ALMEIDA, Margarida Maria Brandão de; SILVA, Maria de Nasaré do Couto. Observações preliminares sobre coleobrocas prejudiciais à seringueira (**Hevea spp**) no Estado do Pará. **BOLETIM DA FCAP**, Belém (93) : 27-43, dez. 1977.

ABSTRACT: Rubber tree (**Hevea spp**) showing latex overflowing and borers perforation were cut for counting of insects found superficially on the bark. Daily counts of adult insects appearing from the trunk and branches were made in laboratory conditions with the purpose of observing the level of different borers infestation, taxonomic identification and also for a future study on the mechanism of parasitism and the complex Insect/Fungus/Host to evaluate the "causa mortis" of those trees in the State of Para (Brazil).

## BOLETINS EDITADOS

- BOLETIM Nº 1** — PEREIRA, Francisco Barreira & RODRIGUES, José de Souza. Possibilidades agro-climáticas do Município de Altamira (Pará). **BOLETIM DA ESCOLA DE AGRONOMIA DA AMAZÔNIA**, Belém (1): 1-46, 1971.
- BOLETIM Nº 2** — CALZAVARA, Batista Benito Gabriel. O cajueiro (*Anacardium occidentale*, L.) e suas possibilidades culturais no litoral paraense. **BOLETIM DA ESCOLA DE AGRONOMIA DA AMAZÔNIA**, Belém (2): 1-62, 1971.
- BOLETIM Nº 3** — COUCEIRO, Geraldo Meira Freire. Taxa inflacionária fator condicionante do custo do trabalho mecanizado. **BOLETIM DA ESCOLA DE AGRONOMIA DA AMAZÔNIA**, Belém, (3): 1-82, 1971.
- BOLETIM Nº 4** — MORAES, Vicente Haroldo de Figueiredo. Bases fisiológicas da produtividade das culturas. **BOLETIM DA ESCOLA DE AGRONOMIA DA AMAZÔNIA**, Belém (4): 15-29, 1971.
- MORAES, Vicente Haroldo de Figueiredo & BASTOS, J. B. Variações de pH e da solubilidade do fósforo em solo de várzea inundada. **BOLETIM DA ESCOLA DE AGRONOMIA DA AMAZÔNIA**, Belém (4): 33-40, 1971.
- FONTE, Natalina Tuma da; THOMAZ, Maria do Carmo; LIBONATI, Virgílio Ferreira. Experimento de adubação em arroz de sequeiro. **BOLETIM DA ESCOLA DE AGRONOMIA DA AMAZÔNIA**, Belém (4): 1-13, 1971.
- VIEIRA, Lúcio Salgado. Método para determinação do fósforo livre. **BOLETIM DA ESCOLA DE AGRONOMIA DA AMAZÔNIA**, Belém (4): 43-50, 1971.
- BOLETIM Nº 5** — CALZAVARA, Batista Benito Gabriel. As possibilidades do açaizeiro no estuário amazônico. **BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ**, Belém (5): 1-103, 1972.
- BOLETIM Nº 6** — LIMA, Rubens Rodrigues. A conquista da Amazônia; reflexos na Segurança Nacional. **BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ**, Belém (6): 1-56, 1973.
- BOLETIM Nº 7** — LIBONATI, Virgílio Ferreira. Pesquisas com plantas têxteis liberianas na Amazônia. **BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ**, Belém (7): 1-37, ago. 1975.
- BOLETIM Nº 8** — MORAES, Vicente Haroldo de Figueiredo & MÜLLER, Manfred Willy. Resposta de seringal nativo de várzea do estuário amazônico à estimulação com ethrel. **BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ**, Belém (8): 103-140, nov. 1976.
- RODRIGUES, Miracy Garcia. Efeitos danosos da lagarta "pararama" (*Premolis semirufa*) a seringueiros no Estado do Pará. **BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ**, Belém (8): 1-31, nov. 1976.
- RODRIGUES, Miracy Garcia. Ocorrência do "mandarová" (*Erinnys ello*) em seringal industrial no Estado do Pará. **BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ**, Belém (8): 33-102, nov. 1976.