

*Intercâmbio*

BOLETIM TÉCNICO  
— DO —  
INSTITUTO AGRONÔMICO DO NORTE

No. 16

Junho de 1949

**FRAUDES NO PREPARO DA  
BORRACHA CRUA**

POR

**A. WISNIEWSKI**

(Laboratório da Borracha do IAN)

---

BELEM — PARÁ — BRASIL

# MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

Ministro — DR. DANIEL DE CARVALHO  
CENTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISAS AGRONÔMICAS  
Diretor Geral — DR. WALDEMAR RAYTHE DE QUEIROZ E SILVA  
SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS  
Diretor — ALVARO BARCELLOS FAGUNDES, Ph. D.

## INSTITUTO AGRONÔMICO DO NORTE

Diretor — FELISBERTO CARDOSO DE CAMARGO, Agrônomo

### SECÇÕES TÉCNICAS

|   |                        |
|---|------------------------|
| <i>Melhoramento de Plantas e Experimentação</i>           |                        |
| George O'Neill Addison, Agr. — Chefe .....                | Especializaçãc         |
| Rosendo M. Tavares, Agr. ....                             | Genética               |
| Rubens R. Lima, Agr. ....                                 | Citologia              |
| Milton Albuquerque, Agr. ....                             | Experimentação         |
| Armando Nadler, Agr. ....                                 | Experimentação         |
| <i>Biologia</i>   |                        |
| João Murça Pires, Agr. Resp. pela Chefia .....            | Botânica               |
| George Black, B. A. ....                                  | Botânica               |
| Harald Sioli, Ph. D. ....                                 | Limnologia             |
| Bento Dantas, Agr. ....                                   | Fitopatologia          |
| Ricardo Fróes .....                                       | Botânica               |
| Ana Nogueira Ferraz, Desenhista .....                     | Desenho técnico        |
| <i>Química</i>  |                        |
| Paulo Vageler, Ph. D. — Chefe .....                       | Solos                  |
| Gerson P. Pinto, Q. I. ....                               | Óleos e gorduras       |
| Jaime L. de Almeida, Q. I. ....                           | Óleos essenciais       |
| Derson Almeida, Q. I. ....                                | Química                |
| <i>Expansão Econômica</i>                                 |                        |
| F. C. Camargo, Agr. — Chefe .....                         | Economia               |
| H. G. Sorensen, M. S. — Colaborador (USA) .....           | Economia               |
| Rui F. Malta, Agr. ....                                   | Economia               |
| <i>Tecnologia da Borracha</i>                             |                        |
| Alfonso Wisniewski, Q. I. — Resp. pela Chefia .....       | Química                |
| <i>Biblioteca</i>   |                        |
| Paulo Plinio Abreu, Bch. D. — Chefe .....                 | Biblioteconomia        |
| Volanda Fléxa Ribeiro .....                               | Biblioteconomia        |
| Zuila O. Motta .....                                      | Biblioteconomia        |
| Maria José O. Souza .....                                 | Biblioteconomia        |
| Consuelo C. Brigido .....                                 | Biblioteconomia        |
| <i>Estações Experimentais</i>                             |                        |
| Porto Velho (Guaporé) — Edgar Cordeiro,<br>Eng. Agr. .... | —                      |
| Belém — J. Jacob Hoelz, Agr. ....                         | —                      |
| <i>Secretaria</i>   |                        |
| Euíz Lopes de Assis, Of. adm. — Chefe .....               | Administração          |
| Alcenor Moura — Escriturário .....                        | Administração          |
| Newton Sampaio — Enc. Material .....                      | Administração          |
| <i>Colaboradores</i>                                      |                        |
| Adolfo Ducke — Naturalista (Serv. Florestal) .....        | Botânica               |
| Norman Bekkedahl, Ph.D. (U.S. Dept. Com.) .....           | Tecnologia da borracha |
| Michael H. Langford, Ph.D. (U.S. Dept. Agr.) .....        | Fitopatologia          |
| Richard Evans Schultes, Ph.D. (U.S. Dept. Agr.) .....     | Botânica               |

BOLETIM TÉCNICO  
— DO —  
INSTITUTO AGRONÔMICO DO NORTE

---

---

No. 16

Junho de 1949

**FRAUDES NO PREPARO DA  
BORRACHA CRUA**

POR

**A. WISNIEWSKI**

(Laboratório da Borracha do IAN)

---

**BELÉM — PARÁ — BRASIL**

## INTRODUÇÃO

A existência da fraude no preparo da borracha silvestre não constitui segredo. Pelo contrário, êste é assunto responsabilizado largamente, sempre que determinado lote de borracha não apresenta as qualidades desejadas e esperadas. Os termos “borracha misturada”, “borracha fraudada” ou “borracha adulterada” têm levado a culpa de muitos e muitos fracassos que o tecnologista por outros motivos experimenta. Se tal, porém, é verdade, é mais verdade, ainda, que outros tantos fracassos decorrentes da existência de misturas fraudulentas na borracha são atribuídos a outros fatores e não à qualidade da matéria prima empregada.

A fraude no preparo da borracha silvestre tem constituído desde os primórdios da indústria extrativa objeto de fundamentadas suspeitas. Até hoje, todavia, ninguém se ocupou dêste problema por meio de estudo sistemático, baseado em observações autênticas e mensuráveis. A presente monografia, pois, é um esforço no sentido de lançar alguma luz neste assunto que tem servido de campo para tantas explorações sem fundamento por vezes, justas muitas vezes.

Em primeiro lugar devemos convencionar o que consideremos fraude na presente publicação. Sim, pois que a técnica do preparo da borracha crua pelo seringueiro, na selva, simples em linhas gerais, apresenta certos detalhes extremamente variáveis de região em região.

O látex de seringueira, em poucas horas depois de colhido, começa a flocular. Ora, um látex em estágio inicial de coagulação pode ser defumado, mas a borracha dêle resultante daria o tipo Entrefina, classificado como inferior e cota-

do por preço mais baixo. Por êste motivo, o seringueiro que não dispõe de amoniaco para preservar o látex, lança mão de outros meios ao seu alcance. Assim, é comum a prática de ferver o látex antes de defumar. Por êste meio, havendo a destruição das enzimas, o látex se torna mais estável, enquanto a desnaturação das proteínas vai “engrossar o leite”, aumentando o rendimento da defumação. Outras vezes, é adicionada certa porção de solução de cinzas de cacáu. O emprego de solução de soda ou potassa cáusticas em solução, ainda que mais raramente, é também usual em determinadas regiões. Certas resinas naturais são também empregadas. No Xingú e Baixos Rios o seringueiro emprega o que comumente chama de “visgo” (látex de uma espécie do gênero *Sapium*?). Outras e outras práticas são aplicadas no sentido de aumentar a estabilidade do látex até que seja o mesmo defumado. Nem todas são aconselháveis. Não nos vamos deter em analisá-las, pois que elas fogem ao escopo do presente trabalho.

Todas estas diversas práticas levadas a efeito com a finalidade de aumentar a estabilidade do látex, no presente trabalho, não consideraremos fraudes.

Fraudulento será todo o processo empregado pelo seringueiro com o fim de aumentar o pêso da borracha por adição à mesma de substâncias estranhas.

O meio mais fácil e o mais primitivo é o de adicionar ao látex, corpos estranhos, pedras, areia, argila, detritos de madeira, etc. De fato, esta foi uma prática extensivamente usada. Hoje, porém, quando o contrôle sôbre a borracha é bem mais rigoroso, e porque a constatação da existência de tal abuso é facilíma, bastando abrir a “pêla” de borracha e fazer uma inspeção visual, ela quasi desapareceu, verificando o seringueiro ser contraproducente lançar mão de tais métodos condenáveis.

Acontece, todavia, que outras maneiras de enganar existem e subtís demais para serem facilmente percebidas através de uma ligeira inspeção do produto.

Referimo-nos ao hábito fraudulento de misturar o látex autêntico de seringueira com outros látices que não contêm

borracha ou que a apresentam em diminuta quantidade, prevalecendo substâncias resinosas complexas.

A constatação de tal adulteração é bem mais difícil, e, por vezes, impossível mesmo, a não ser em laboratório. Este problema, por ser de natureza menos evidente, tem dado margem a muitas interpretações falsas.

Na Amazônia Brasileira, existe uma infinidade de plantas produtoras de látex. Pertencem elas às mais variadas famílias botânicas: *Moraceae*, *Sapotaceae*, *Euphorbiaceae*, *Apocynaceae*, *Guttiferae*, *Asclepiadaceae*, etc., etc. O habitat destas plantas se estende através de toda a Hiléia.

Em princípio, pois, parece que as adulterações de borracha constituem prática generalizada. A análise mais detida desta questão nos dirá, todavia, o contrário.

Que propriedades devem ter os látices para que possam ser empregados em mistura com borracha? Uma prática só será empregada se trouxer vantagens para quem a realiza. Bem se vê que ninguém se daria ao trabalho de destruir uma árvore secular, para extrair uns tantos centímetros cúbicos de látex. A primeira condição, pois, é a de o látex empregado na mistura ser abundante, isto é, que com menos trabalho dê maior rendimento do que a extração do autêntico látex de seringueira. Em segundo lugar, há conveniência em que apresente alto teor em sólidos, isto é, uma vez adicionada certa porção ao látex de seringueira, aumente substancialmente o rendimento do mesmo. Em terceiro lugar, é preciso não perder de vista que, quando o seringueiro consegue uma porção de um *leite* qualquer, nem sempre tem pronto o látex de seringueira para adicionar. Assim, pois, a conveniência de serem estáveis tais látices é óbvia.

Látices que preencham tais requisitos são mais raros. Nestas condições, da grande variedade de plantas laticíferas da Amazônia, apenas algumas são exploradas com o fito de fraudar a borracha.

Há, ainda, outro aspecto a considerar. Quando as “*estradas*” são boas de produção, fornecendo abundante colheita, o seringueiro não tem motivos para misturar outros látices, contentando-se com o rendimento do seu trabalho honesto.

Assim, pode-se suspeitar de que não em todas as regiões a prática de adulterar borracha é comum. Ou porque as plantas laticíferas da região não apresentam compensação para esta prática não permitida ou porque os seringais por si só produzem o suficiente para ocupar integralmente o tempo do seringueiro.

Que nos diz a observação? De fato, assim acontece. Os casos mais frequentes e muito frequentes de misturas ocorrem nas borrachas procedentes do Solimões e do Rio Negro.

Quando da nossa estada em Manaus, em Dezembro de 1947, tivemos oportunidade de coletar no entreposto de borracha do Banco de Crédito da Borracha S/A., 8 amostras procedentes de 8 lotes diferentes de borracha do tipo "Fraco". Realizado o estudo de laboratório verificou-se que das 8 amostras, 6 eram misturadas e apenas 2 eram autênticas "Fracas".

Um dos lotes havia sido recusado pelo classificador-chefe do Banco, Sr. Luiz Caetano de Oliveira Cabral, como sendo adulterado com sorva, o que posteriormente confirmamos por estudo de laboratório.

O problema das adulterações não tem sido encarado com a devida severidade, dada a circunstância agravante no sentido da elucidação do mesmo, de que grande parte das plantas produtoras de látices que se prestam para adulterar borracha, coexistem ao lado das espécies de *Hevea*, produtoras dos tipos de borracha Fracos. Sendo tais Heveas pobres de produção e havendo outras plantas que produzem abundante quantidade de látex, tal circunstância estimula a prática da fraude. Por outro lado, a inferior qualidade do produto é em geral atribuída ao tipo *Fraco* e não à fraude. Apresentando-se uma borracha mais mole do que usualmente se apresenta a autêntica *Fina*, classifica-se tal produto, sem maior exame, como *Fraca*.

Baseando na experiência que já hoje se tem, tanto na borracha de plantação como na silvestre, pode-se afirmar que nenhuma borracha procedente do gênero botânico *Hevea* produz borracha resinosa. Neste particular todas as borrachas deste gênero se assemelham. O caráter da borracha *Fraca* típica de *Hevea guianensis*, de ser mole, reside noutra

fator e não na suposta maior percentagem de *substâncias solúveis em acetona*.

A reputação das borracha Fracas, de serem resinosas, deve ser atribuída às *misturas praticadas e não permitidas* de látices exóticos e essencialmente resinosos. A confusão entre borrachas Fracas autênticas e borrachas “adulteradas” é tão grande que o próprio “The Crude Rubber Committee”, da “American Chemical Society” (1), admite maior percentagem de resina nos tipos Fracos. O valor médio encontrado foi de 10,38% de substâncias solúveis em acetona, estudo feito em vários lotes comerciais de borracha brasileira. Em determinado trecho lemos textualmente: “As borrachas Fina-Fracas que são também às vezes chamadas de Sernambí Rama(\*) contêm maior percentagem de resinas e por isso a borracha é mais mole do que as Finas comuns” (fortes).

Não temos porque duvidar da autenticidade dos valores e das conclusões apresentadas pelo “The Crude Rubber Committee”. O que se impõe é a definição do que seja “borracha Fraca” (\*\*). Deve ser considerada Fraca autêntica toda a borracha e sómente aquela que proceder do gênero botânico *Hevea* que não a *Hevea brasiliensis*. Nestas condições ficam excluídas todas as misturas como não sendo Fracas autênticas.

As amostras testadas pelo “The Crude Rubber Committee” procediam de lotes comerciais chegados aos Estados Unidos da América do Norte com a classificação de borracha Fraca.

---

(\*) O termo Sernambí Rama define um tipo e não se confunde necessariamente com o tipo Fraco. É classificada como Sernambí Rama toda a borracha procedente do gênero *Hevea*, obtida por coagulação espontânea do látex, que pode ser retirada do interior da bola de borracha defumada, onde foi agregada pelo seringueiro, mas que em geral se apresenta em forma de fitas procedentes da coagulação do látex na bandeira do corte da árvore ou placas retiradas do tronco ou do solo para onde fluiu o látex. Não se confunde com o Sernambí Virgem, pois enquanto este último é sempre retirado do interior da bola defumada, procede de látex puro, é uma borracha limpa e não oxidada, o Sernambí Rama, pelo contrário, contém elevada percentagem de impurezas constantes de areia, casca, pedaços de folha etc., em geral se apresenta mais ou menos oxidado e é de fato um tipo inferior de borracha. No caso de tratar-se de borracha originária de espécie diferente da *Hevea brasiliensis*, terá a denominação de Sernambí Rama Fraco. Se proceder de *Hevea brasiliensis* será denominado simplesmente Sernambí Rama.

(\*\*) Empregamos o termo “borracha fraca” para significar o produto procedente das espécies diferentes da *Hevea brasiliensis*, porque o uso o impôs, e não porque tais borrachas fossem realmente mais fracas, depois de vulcanizado o produto.

O exame levado a efeito, revelou alto teor em resinas, daí a conclusão tirada de que as borrachas Fracas são resinosas. Há dúvida, porém, acerca da autenticidade dos lotes. É sumamente provável que não se tratava da legítima e autêntica borracha Fraca de *Hevea guianensis* ou *Hevea Benthamiana*, mas sim de *adultrações*.

Na presente publicação vamos tratar dos efeitos produzidos na borracha pelas misturas dos látices mais comumente empregados na selva, pelo seringueiro.

Procuraremos medir tais efeitos efetuando os testes habituais em misturas bem definidas, comparadas com amostras padrões do mesmo látex de *Hevea brasiliensis* puro.

Preparamos, para tal fim, duas séries de amostras. A primeira do tipo Sernambí (coagulação espontânea) e a segunda Fina (defumada).

### PREPARO DAS AMOSTRAS

As misturas mais comuns, feitas pelo seringueiro, são as de látex de *Hevea* com látex de uma das espécies do gênero botânico *Brosimum*. Muito comum é também encontrar-se misturas de *Hevea* com látex de Sôrva (gênero botânico *Couma*).

As duas séries de amostras por nós preparadas abrangem misturas de látex de *Hevea brasiliensis* com látices das seguintes espécies:

- 268 — *Parahancornia amara* (Markgr.) Monachino
- 269 — *Brosimum amplicoma* Ducke
- 271 — *Brosimum pallescens* Ducke
- 272 — *Brosimum* sp.
- 273 — *Brosimum potabile* Ducke
  - a) *Brosimum* sp.
  - b) *Brosimum* sp.
- 270 — *Couma caatingae* Ducke

As amostras de látices são todas procedentes do Rio Negro, menos as amostras *a* e *b*, procedentes do Solimões. For-

neçadas pelo botânico Ricardo de Lemos Frois, acompanhadas do respectivo material botânico, foram identificadas pela Secção de Botânica do I. A. N. Existe uma série de nomes comuns com que são designados os látices do gênero *Brosimum*. Conforme a região, são elles cognominados de “Amapá”, “Amapazinho”, “Garrote”, “Tururi” e talvez, outros mais. O látex das espécies de *Couma* é comumente conhecido com o nome de *Sôroa*.

No quadro I estão contidas algumas propriedades dos látices. Verifica-se serem todos látices ácidos, com elevado teor em sólidos e muito estáveis. Mesmo depois de 8 meses de colhidos, pequenas amostras se conservam fluidas, em frasco de vidro.

QUADRO I — ALGUMAS PROPRIEDADES DOS LÁTICES

| REFE-<br>RÊNCIA | ESPÉCIE                              | ASPECTO   | SÓLIDOS<br>TOTAIIS<br>% | PH    | OBSERVAÇÕES   |
|-----------------|--------------------------------------|---|-------------------------|-------|---|
| 268             | <i>Parahan-<br/>cornia<br/>amara</i> | Semelhante ao de <i>Hevea</i> .<br>Leve cheiro lembrando a<br>levedura de cerveja.<br>Branco. | 35,62                   | Ácido | —   |
| 269             | <i>Brosimum<br/>ampli-<br/>coma</i>  | Semelhante ao látex de<br>mangabeira. róseo, chei-<br>ro levemente aromático.                 | 33,91                   | Ácido | Com muita água flo-<br>cula. Partículas esfé-<br>ricas. Movimento<br>Browniano lento.                       |
| 271             | <i>Brosimum<br/>pallescens</i>       | Côr e cheiro semelhantes<br>ao precedente. Escurece<br>lentamente em contacto<br>do ar.       | 38,90                   | 5,8   | Partículas esféricas<br>grandes. Movimento<br>Browniano lento. Cre-<br>ma espontaneamente.                  |
| 273             | <i>Brosimum<br/>potabile</i>         | Coloração branca, cheiro<br>de matéria em fermenta-<br>ção.                                   | 38,90                   | Ácido | Flocula parcialmente em<br>grande diluição. Move-<br>mento Browniano len-<br>to. Partículas esféri-<br>cas. |
| 272             | <i>Brosimum<br/>sp.</i>              | Semelhante em aspecto ao<br>de <i>Hevea</i> , cheiro de ma-<br>téria em fermentação.          | 34,30                   | 5,9   | Flocula com água. Par-<br>tículas esféricas. Mo-<br>vimento Browniano<br>lento.                             |
| 270             | <i>Couma<br/>caatingae</i>           | Semelhante ao látex de<br><i>Hevea</i> , cheiro lembrando<br>o leite azedo.                   | 35,42                   | Ácido | Partículas bem peque-<br>nas, dotadas de inten-<br>so movimento Brown-<br>niano.                            |
| 274             | <i>Brosimum<br/>sp.</i>              | Escurece fortemente ao ar.<br>Branco.   | 26,3                    | Ácido | Partículas esféricas<br>grandes.  |

Deve-se observar que, de todos êles, o que mais se aproxima pelo aspecto ao látex de *Hevea* é o da espécie *Couma caatingae* (Sôrva). Este, aliás, é o único que contém na sua composição, de 10 a 15% de um poliisopreno, provavelmente guta.

Uma porção dêstes látices, sêca, em estufa a 70°C, até constância de pêso, deixou um resíduo, cujas principais propriedades figuram no quadro II.

QUADRO II

| REFE-<br>RÊNCIA | ESPÉCIE                              | ASPECTO  | SOLUBILI-<br>DADE EM<br>ACETONA<br>% | CINZAS<br>% | ÍNDICE<br>DE IODO<br>DO EXTR.<br>ACETÔ-<br>NICO | ÍNDICE<br>DE IODO<br>DO EXTR.<br>ACETÔ-<br>NICO (*) |
|-----------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|-------------|---|---|
| 268             | <i>Parahan-<br/>cornia<br/>amara</i> | Resina dura, de coloração castanho-clara.          | 84,19                                | 0,08        | 8   | 50,6  |
| 269             | <i>Brosimum<br/>ampliocoma</i>       | Côr roxo-terra. Resina mole e pegajosa.            | 85,26                                | 0,16        | 11  | 72,4  |
| 270             | <i>Couma<br/>caatingae</i>           | Coloração branca. Dura e não pegajosa. Quebradiça. | 84,96                                | 0,09        | 6   | 79,7  |
| 271             | <i>Brosimum<br/>pallescens</i>       | Preta. Resina mole e pegajosa.                     | 84,26                                | 1,10        | 10  | 66,24   |
| 272             | <i>Brosimum<br/>sp.</i>              | Escura. Pegajosa, meio dura.                       | 85,47                                | 1,95        | 15  | 82,34   |
| 273             | <i>Brosimum<br/>potabile</i>         | Castanho-escura. Dura e pegajosa.                  | 66,67                                | 1,73        | 9   | 81,84   |

Não foi feito estudo sistemático visando esclarecer a composição, e natureza dêste resíduo. A parte solúvel em acetona dá reação de Liebermann-Morawski positiva para fitosterol. Trata-se, provavelmente, de steróis e hidrocarbonetos terpênicos insaturados, sólidos e líquidos.

Antes de prepararmos as amostras do presente estudo, levâmos a efeito um ensaio preliminar com vistas a observar o

(\*) Hannus.

comportamento do látex de *Hevea* em mistura com os diversos látices adulterantes.

A 30 cc. de látex de *Hevea* fresco, sem adição de nenhuma espécie de preservativo e com D. R. C. de 38%, adicionámos em cada caso, 10 cc. de cada um dos látices exóticos. Uma prova em branco de látex de *Hevea* puro, de 40 cc., foi também preparada para comparação. No quadro III está resumido o comportamento das misturas.

QUADRO III

| ADULTERANTE                         | COAGULAÇÃO | INÍCIO DE FLOCULAÇÃO | CÔR SUPERFICIAL DO COÁGULO | CÔR INTERNA DO COÁGULO | SÔRO             |
|-------------------------------------|------------|----------------------|----------------------------|------------------------|------------------|
| 1. Testemunha                       | 24 horas   | Depois de 6 horas    | Branca                     | Branca                 | Leitoso          |
| 2. <i>Parahancornia amara</i> (268) | 5 minutos  | Imediata             | Amarelo-clara              | Amarelo-clara          | Amarelo-leitoso  |
| 3. <i>Brosimum amplicomia</i> (269) | 3 minutos  | Imediata             | Roxo-terra                 | Amarelo-clara          | Roxo-límpido     |
| 4. <i>Brosimum pallescens</i> (271) | 5 minutos  | Imediata             | Roxo-terra                 | Amarelo-clara          | Roxo-límpido     |
| 5. <i>Brosimum</i> sp. (272)        | 5 minutos  | Imediata             | Roxo-terra                 | Amarelo-clara          | Roxo-límpido     |
| 6. <i>Brosimum potabile</i> (273)   | 10 minutos | 3 minutos            | Cinzenta                   | Amarelo-clara          | Branco-leitoso   |
| 7. <i>Couma caatingae</i> (270)     | 30 minutos | 20 minutos           | Amarelo-clara              | Cinzenta               | Branco-leitoso   |
| 8. <i>Brosimum</i> sp. (a)          | 5 minutos  | 2 minutos            | Cinzenta                   | Cinzenta               | Cinzento-leitoso |
| 9. <i>Brosimum</i> sp. (b)          | 5 minutos  | Imediata             | Cinzenta                   | Cinzenta               | Cinzento-leitoso |

Como se vê no quadro III, todas as misturas são incompatíveis, coagulando o sistema. Deve-se considerar, todavia, que as proporções dos látices adulterantes empregadas foram elevadas.

Outras 4 séries foram preparadas e examinadas. Foram empregadas as seguintes proporções:

| SÉRIE | LÁTEX ADULTERANTE  | LÁTEX DE HEVEA     |
|-------|--------------------|--------------------|
| 1     | 1 parte em volume  | 9 partes em volume |
| 2     | 1 parte em volume  | 5 partes em volume |
| 3     | 3 partes em volume | 3 partes em volume |
| 4     | 4 partes em volume | 2 partes em volume |

Em todos os casos houve formação de coágulo mais ou menos rápida. Na série 1 e 2, uma boa porção de látex de *Hevea* não foi coagulada, permanecendo o sôro com aspecto primitivo do látex de *Hevea*. Na 3 e 4, o sôro também se apresentou leitoso, prevalecendo, porém, o aspecto do látex adulterante, indicando assim que houve excesso do mesmo no sistema.

Destas observações se deduz que em nenhum dos casos é possível defumar um látex de seringueira misturado, evitando a formação do tipo Entrefina ou Sernambi Virgem, proveniente da formação do coágulo parcial do látex. É lícito, pois, admitir que uma “pêla” de borracha bem defumada, sem apresentar outros tipos que não a autêntica Fina, não tem mistura nenhuma dos látices referidos. E, como eles constituem a principal fonte de adulterações, é lícito admitir ser pouco provável existir a fraude numa bola de borracha Fina especial.

Com isto, não queremos afirmar que a borracha Fina, classificada ou crepada, esteja livre da possibilidade de estar misturada. Recordemos que a classificação da borracha, tal como é feita, implica na abertura da bola e daí serem retiradas as camadas dos diversos tipos porventura existentes. Assim, o que o classificador julgar ser Sernambi Rama será retirado e crepado com Sernambi Rama. O Sernambi Virgem também será lavado e crepado em separado. Retirada a Entrefina, será cre-

pada como Entrefina. A parte restante, julgada bem defumada e limpa, será lavada e crepada como Fina. Na observação que fizemos sobre o comportamento dos látices misturados, verificámos que há formação de coágulo quasi imediata. Mas, quando o látex de *Hevea* prevalece (série 1 e 2), verificámos que a coagulação não é total. Nestas condições, é possível enrolar o coágulo na bola e defumar a parte restante misturada e não coagulada. Assim sendo, aberta a bola, o coágulo retirado seria classificado como Sernambí Virgem ou Entrefina. A restante parte defumada que, na verdade é também adulterada, seria classificada como autêntica Fina. Aliás, o próprio *coágulo*, que não é nem Fina nem Sernambí mas sim uma coagulação por ação do látex adulterante, se bem enrolado na bola em formação e em seguida extensivamente defumado, pode em certos casos ser até confundido com o tipo Fina. O Sernambí Virgem é facilmente reconhecido por ter em geral a estrutura esponjosa típica. A Entrefina, por outro lado, também é reconhecida pela presença nítida de pequenas bolsas de Sernambí, disseminadas. No presente caso, todavia, o *coágulo* nem apresentava a estrutura esponjosa do Sernambí, nem os pontos de Sernambí espalhados. A classificação dependeria da habilidade do seringueiro em fraudar e da experiência do classificador. Já se nos depararam alguns casos de borracha cuja explicação mais plausível seria esta da coagulação do látex, e, em seguida, defumação do coágulo em forma de bola. Tratava-se de borracha do tipo Altos Rios, uma procedente do Rio Negro, outra do Aripuanã. Especialmente esta última, bem mais branca do que a usual Fina, continha além disso um extrato acetônico um pouco acima do usualmente apresentado por borracha deste tipo, mas não suficientemente elevado para se poder afirmar tratar-se de mistura. A cura da mesma foi típica para a borracha maturada e não para uma borracha defumada normal (\*). Ora, na Amazônia existem muitas plantas laticíferas cujo látex é ótimo cogulante para borracha. Entre outras citemos a caxingubeira (*Ficus anthelminthica*). Basta adicionar de 1 a

---

(\*) O extrato acetônico exhibia forte atividade ótica negativa.

2% de látex de caxinguba para obter-se um bom coágulo de borracha.

As amostras da série Sernambí, do presente estudo, foram preparadas, misturando-se quantidade de látex de *Hevea brasiliensis*, procedente de jovens clones de plantação da área do I. A. N., com os diversos látices, em cada caso, na proporção de 5 partes de látex de *Hevea* em volume, para 1 parte do látex adulterante. O látex de *Hevea* não continha nenhum preservativo. O quadro IV contém as amostras preparadas, com o número de referências:

QUADRO IV

| N.  | MISTURA DE   | ASPECTO DEPOIS DE LAVADA, CREPADA E SÊCA A AMOSTRA                         |
|-----|--|--|
| 278 | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum</i> sp. (a)             | Coloração negra; lâmina mole e pegajosa. Leve cheiro aromático.            |
| 279 | <i>Hevea</i> testemunha da 278                     | Coloração amarelo-âmbar; dura, não pegajosa.                               |
| 280 | <i>Hevea</i> + <i>Parahancornia amara</i> (268)    | Algo mais alaranjada do que a testemunha. Mais mole e um pouco pegajosa.   |
| 281 | <i>Hevea</i> test. da 280                          | Côr amarelo-âmbar; dura e não pegajosa.                                    |
| 282 | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum gallecens</i> (271)     | Coloração escura; mole mas não pegajosa.                                   |
| 283 | <i>Hevea</i> test. da 282                          | Coloração amarela; dura e não pegajosa.                                    |
| 284 | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum potabile</i> (273)      | Coloração castanha bem escura; algo mole mas não pegajosa.                 |
| 285 | <i>Hevea</i> test. da 284                          | Coloração amarelo-âmbar; dura e não pegajosa.                              |
| 286 | <i>Hevea</i> + <i>Couma catingae</i> (Sôrva) (270) | Côr amarela igual à da testemunha; algo mole (sem nervo) mas não pegajosa. |
| 287 | <i>Hevea</i> test. da 286                          | Côr amarela; dura e não pegajosa.  |
| 288 | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum</i> sp. (272)           | Côr castanho-escura; mole e pouco pegajosa.                                |
| 289 | <i>Hevea</i> test. da 288                          | Côr amarela, dura e não pegajosa.  |
| 290 | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum amplicoma</i> (269)     | Coloração castanho-escura; mole mas não pegajosa.                          |
| 291 | <i>Hevea</i> test. da 290                          | Coloração amarelo-âmbar; dura e não pegajosa.                              |

As amostras foram preparadas misturando-se os látices em vasilhame de porcelana, lavado e crepado o coágulo decorridas 48 horas. A secagem foi feita em estufa de ar, a 40° C até constância de pêso.

As amostras da série Defumada foram preparadas com látex de *Hevea brasiliensis*, de velhas estradas nativas da área do I. A. N., sendo o látex preservado com amoníaco na proporção de 0,05%.

O quadro V resume as amostras com a respectiva referência:

QUADRO V

| N.º | MISTURA DE  | ASPECTO ANTES DE LAVAR E CREPAR   |
|-----|---|---|
| 296 | <i>Hevea</i> + <i>Couma caatingae</i><br>(Sorva) 270. | Pouco mais dura do que a testemunha. Mais plástica. Aparentemente bem defumada. Algo mais escura.               |
| 297 | <i>Hevea</i> test. da série                           | Borracha firme, consistente e bem defumada.   |
| 298 | <i>Hevea</i> + <i>Parahancornia amara</i> 268         | Borracha consistente, firme, aparentemente bem defumada.  |
| 299 | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum pallescens</i> 271         | Mais clara, apresentando bolsas de Sernambi com mau cheiro.   |
| 300 | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum</i> sp. 272                | Amarelada, mais clara do que a testemunha.  |
| 301 | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum amplicomia</i> 269         | Borracha branca, firme, dura. Não pegajosa e sem cheiro de defumação.   |
| 302 | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum potabile</i> 273           | Coloração fracamente amarela; algo mole e fraco cheiro de borracha defumada. Bolsas de Sernambi com mau cheiro. |

A defumação foi feita do seguinte modo: Misturados os látices, foi sem demora iniciada a defumação. Formado o coágulo, foi o mesmo bem enrolado na bola e coberto com o látex remanescente. As amostras foram abertas depois de 1 mês de secagem à sombra, para observação, lavagem e crepagem e sêcas na estufa de ar a 40° C, até constância de pêso.

Devemos acrescentar ainda as seguintes observações: A amostra 290 (*Hevea* + Sorva) dificilmente se distingue da testemunha. A de n.º 302 (*Hevea* + Garrote) poderia passar por Entrefina Fraca. A de n.º 301 seria realmente difícil de classificar pela maneira usual.

## QUADRO VI

| N.º      | REFERÊNCIAS  | % EXTRATO<br>ACETÔNICO | %<br>CINZAS | % UMI-<br>DADE (1) | ÍNDICE<br>ÁCIDO (*) |
|----------|--|------------------------|-------------|--------------------|---------------------|
| SERNAMBI |  |                        |             |                    |                     |
| 278      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum</i> sp (a) .....                    | 14,79                  | 0,47        | 0,77               | 32,1                |
| 279      | <i>Hevea</i> testemunha da 278 .....                           | 4,75                   | 0,28        | 0,76               | 102,1               |
| 280      | <i>Hevea</i> + <i>Parahancornia amara</i><br>(268) .....       | 16,48                  | 0,29        | 1,12               | 17,6                |
| 281      | <i>Hevea</i> testemunha da 280 .....                           | 4,71                   | 0,29        | 0,79               | —                   |
| 282      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum pallascens</i><br>(271) .....       | 18,5                   | 0,29        | 0,75               | 23,7                |
| 283      | <i>Hevea</i> testemunha da 282 .....                           | 4,84                   | 0,26        | 0,86               | —                   |
| 284      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum potabile</i> (273)                  | 18,92                  | 0,44        | 1,00               | 22,3                |
| 285      | <i>Hevea</i> testemunha da 284 .....                           | 4,59                   | 0,32        | 0,67               | 131,4               |
| 286      | <i>Hevea</i> + <i>Couma caatingae</i> (Sôr-<br>va) (270) ..... | 15,20                  | 0,33        | 0,86               | 20,2                |
| 287      | <i>Hevea</i> testemunha da 286 .....                           | 4,69                   | 0,27        | 0,65               | 137,1               |
| 288      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum</i> sp. (272) ..                    | 16,66                  | 0,36        | 0,67               | 31,2                |
| 289      | <i>Hevea</i> testemunha da 288 .....                           | 4,87                   | 0,23        | 0,62               | 102,3               |
| 290      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum amplicoma</i><br>(269) .....        | 15,91                  | 0,28        | 1,13               | 31,5                |
| 291      | <i>Hevea</i> testemunha da 290 .....                           | 4,66                   | 0,28        | 0,69               | 114,2               |
| DEFUMADA |  |                        |             |                    |                     |
| 297      | <i>Hevea</i> testemunha .....                                  | 4,03                   | 0,46        | 1,41               | —                   |
| 296      | <i>Hevea</i> + <i>Couma caatingae</i> (Sôr-<br>va) (270) ..... | 9,45                   | 0,38        | 1,46               | —                   |
| 298      | <i>Hevea</i> + <i>Parahancornia amara</i><br>(268) .....       | 9,92                   | 0,42        | 1,55               | —                   |
| 299      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum pallascens</i><br>(271) .....       | 9,79                   | 0,30        | 0,93               | —                   |
| 300      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum</i> sp. (272) ..                    | 9,46                   | 0,48        | 1,15               | —                   |
| 301      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum amplicoma</i><br>(269) .....        | 9,24                   | 0,24        | 0,57               | —                   |
| 302      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum potabile</i> (273)                  | 8,21                   | 0,34        | 0,95               | —                   |

(1) Na borracha.

(\*) Miligramas de KOH necessários para neutralizar 1 grama de resina.

## PROVAS QUÍMICAS

No quadro VI estão resumidos os resultados das principais determinações levadas a efeito.

O extrato acetônico de todas as amostras misturadas é elevado. A observação da solução acetônica a quente e depois de fria pode fornecer indicação valiosa. O extrato acetônico da pura borracha de *Hevea brasiliensis* (2 gr. de borracha para cerca de 100 cc. de acetona) produz sempre uma solução mais ou menos amarela mas sempre límpida, isto é, não dá depósito nem se observa nenhum material em suspensão. O extrato acetônico de borrachas misturadas, em geral, dependendo da proporção da mistura, produz depósitos sólidos ou turvação na solução já a quente às vezes, depois de fria a solução quasi sempre. Tal assertiva é especialmente válida para misturas com sôrva.

O aspecto do extrato acetônico depois de sêco a 70° C., na estufa, pode também fornecer indicações preciosas.

O extrato acetônico das amostras misturadas pôde facilmente ser diferenciado do da *Hevea* pura, pelo aspecto. O da misturada com sôrva, além do depósito cristalino observado na solução, depois de sêco, formava crosta sólida cristalina, no fundo do balão.

O das amostras com *Parahancornia* era hialino, incolor e transparente. Os de todas as amostras com *Brosimum* se apresentavam sólidos, amorfos, e de coloração mais ou menos castanha. Todos, com exceção do extrato da mistura com sôrva, apresentavam cheiro levemente etéreo e diferente do extrato acetônico da *Hevea*.

O caráter mais notável e mais específico, todavia, é a presença de atividade ótica nas resinas de tôdas as amostras misturadas. O extrato acetônico da pura borracha de *Hevea* é oticamente inativo. Todos os extratos das amostras misturadas apresentam uma atividade ótica positiva. Este caráter, ao lado do extrato acetônico mais ou menos elevado, número de ácido baixo, aspecto e solubilidade, comportamento físico e físico-mecânico da borracha, formam um conjunto de propriedades que, analisadas criteriosamente, permi-

tem concluir com bastante segurança que determinada amostra se acha misturada com resinas exóticas.

### PROPRIEDADES FÍSICAS

O comportamento das amostras na composição foi variável.

De um modo geral, as amostras misturadas são de difícil composição. Quatrocentos gramos de borracha foram, em cada caso, compostos num moinho de laboratório com dimensões de 6 por 12 polegadas, de acôrdo com a fórmula II do "Crude Rubber Committee", da "American Chemical Society" (2). Mantida a temperatura dos rolos entre 125°-130° F., a plastificação das amostras adulteradas com os látices procedentes do gênero *Brosimum*, é quasi imediata, enquanto as testemunhas de *Hevea* pura consomem de 3 a 4 vezes mais energia.

As amostras adulteradas com sôrva são mais firmes e mais próximas do comportamento da *Hevea*. Em compensação, a grande tendência das amostras adulteradas de aderirem aos rolos do moinho, bem como a falta de consistência das mesmas, fazem a operação de compor extremamente difícil em certos casos, especialmente nas misturas com látex de *Parahancornia* e *Brosimum pallescens*.

Decorridas 12 horas, foi feita uma observação de caráter qualitativo, sôbre alguns caracteres de certo interêsse.

Assim, verificou-se que a percentagem de contração das amostras misturadas foi praticamente nula, durante o tempo decorrido entre a composição e a vulcanização, comparada com a contração sofrida pelas testemunhas de *Hevea* pura. A adesão é também muito maior para as adulteradas do que para as amostras de *Hevea*. Tal observação foi feita unindo-se duas superfícies recém-cortadas, na extensão de uma polegada. Ao tentarmos romper a superfície de contacto, se tal rompimento se processou em outro ponto e não no contacto, atribuímos gráu excelente de adesão. Se a ruptura se processou com facilidade na linha de contacto, atribuímos um gráu sofrível. Entre os gráus excelente e sofrível, colocámos o gráu de adesão bom e regular, mais ou menos arbitrariamente.

Todas as misturas com *Brosimum* evidenciam adesão excelente ou boa (\*). As testemunhas de *Hevea* pura bem como as misturadas com sôrva, adesão regular e boa.

As medidas de plasticidade Williams (3) completam esta descrição dos caracteres físicos das amostras. (Quadro VII).

QUADRO VII

| N.º      | REFERÊNCIA   | PLASTICIDADE WILLIAMS (**) |
|----------|--|----------------------------|
| SERNAMBÍ |  |                            |
| 278      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum</i> sp. (a).....          | 59                         |
| 279      | <i>Hevea</i> testemunha da 278.....                  | 141                        |
| 280      | <i>Hevea</i> + <i>Parahancornia amara</i> (268)..... | 101                        |
| 281      | <i>Hevea</i> testemunha de 280.....                  | 150                        |
| 282      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum pallescens</i> (271)..... | 99                         |
| 283      | <i>Hevea</i> testemunha da 282.....                  | 170                        |
| 284      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum potabile</i> (273).....   | 94                         |
| 285      | <i>Hevea</i> testemunha da 284.....                  | 154                        |
| 286      | <i>Hevea</i> + <i>Couma caatingae</i> (270).....     | 146                        |
| 287      | <i>Hevea</i> testemunha da 286.....                  | 168                        |
| 288      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum</i> sp. (272).....        | 77                         |
| 289      | <i>Hevea</i> testemunha da 288.....                  | 149                        |
| 290      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum amplicoma</i> (269).....  | 107                        |
| 291      | <i>Hevea</i> testemunha da 290.....                  | 154                        |
| DEFUMADA |  |                            |
| 297      | <i>Hevea</i> testemunha.....                         | 146                        |
| 296      | <i>Hevea</i> + <i>Couma caatingae</i> (270).....     | 126                        |
| 298      | <i>Hevea</i> + <i>Parahancornia amara</i> (268)..... | 131                        |
| 299      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum pallescens</i> (271)..... | 124                        |
| 300      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum</i> sp. (272).....        | 138                        |
| 301      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum amplicoma</i> (269).....  | 131                        |
| 302      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum potabile</i> (273).....   | 141                        |

O valor referido corresponde ao ponto de 3 minutos de plastificação a 115°-120° F.

Dos dados contidos no quadro VII, verifica-se que todas as amostras misturadas são bem mais plásticas do que as correspondentes testemunhas de *Hevea*; e que esta maior plasticidade varia com o látex adulterante. As amostras 278, 282 e 288, por exemplo, são particularmente plásticas.

As misturadas com sôrva, 286 e 298, são menos afetadas pela presença do adulterante.

(\*) A propriedade de adesão maior ou menor caracteriza um tipo de borracha sem isto significar, necessariamente, superioridade ou inferioridade. As borrachas altamente resinosas como Mangabeira e Guayule têm-na em alto grau; no extremo oposto, carecendo da propriedade de adesão figuram as borrachas sintéticas.

(\*\*) Os números representam a espessura dos corpos de prova em milésimos de polegada.

## COMPORTAMENTO FÍSICO-MECÂNICO

As amostras compostas foram vulcanizadas a 141° C., em moldes padrão do tipo prescrito no método DH 15-41 do A. S. T. M. (4). Os tempos de vulcanização foram de 20, 30, 45, 60 e 90 minutos, de modo a ter-se condições de cura deficiente, ótima e excessiva. Os tempos ótimos foram determinados pela maior carga de ruptura. As lâminas vulcanizadas foram cortadas, decorridas 24 horas, em espécimes tipo *dumbbell* e as propriedades tenses determinadas na máquina de Scott modelo L-6, de acordo com o método A. S. T. M. D-412-41 (5). As cargas de ruptura, alongamentos finais e módulos foram calculados tomando-se a média de cinco valores e, em certos casos, 4 valores apenas, tendo sido desprezados todos os visivelmente anormais.

O quadro VIII resume tais propriedades.

Analisando-se os valores do quadro VIII, pode-se ver que todas as propriedades tenses foram mais ou menos afetadas pela presença dos látices exóticos. Na série Sernambí os valores para cargas de ruptura, tanto para as amostras misturadas como para as respectivas testemunhas, diferem, de um modo geral, de menos de 10%, o limite de erro usualmente admitido e não significativo. Assim sendo, tomamos de um lado, as médias dos valores das amostras adulteradas, em cada tempo e, por outra parte, a média dos valores das testemunhas. O gráfico 1 é a representação das duas curvas, tendo-se tomado no eixo das abcissas os tempos e no das ordenadas as cargas de ruptura. Vemos que ambas as curvas seguem sensivelmente a mesma orientação. Assim, pois, é lícito admitir que, de fato, a presença da adulteração não modifica em nenhum sentido a *cura* da borracha. A sua ação parece ser apenas de carga inerte. Os valores mais baixos justificam-se pois que, no caso das amostras adulteradas, teríamos cerca de 14% do hidrocarboneto substituído por material resinoso.

ANICO

as a 141° C., em  
 o DH 15-41 do  
 ão foram de 20,  
 ndições de cura  
 nos foram deter-  
 minas vulcaniza-  
 n espécimes tipo  
 adas na máquina  
 odo A. S. T. M.  
 amentos finais e  
 lia de cinco valo-  
 do sido despreza-

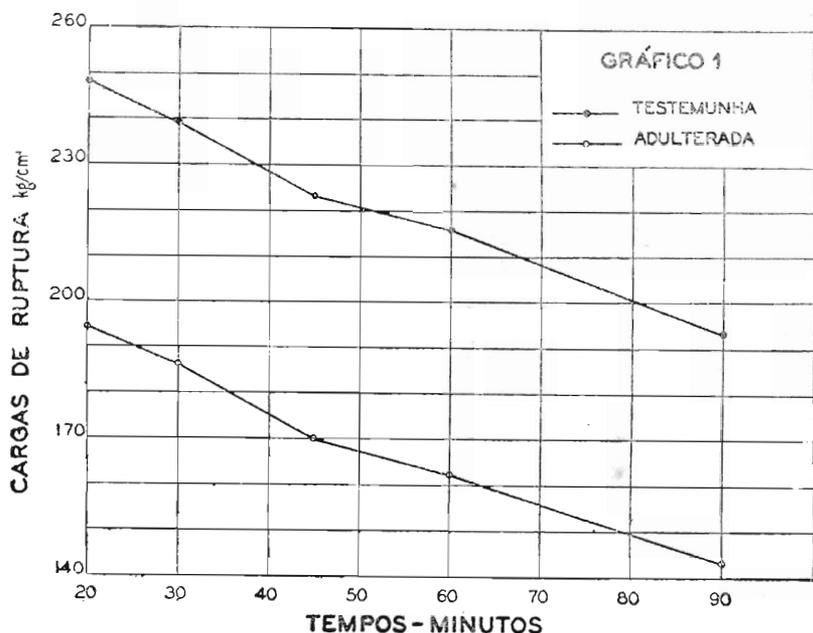
s.  
 , pode-se ver que  
 a menos afetadas  
 Sernambí os va-  
 amostras mistu-  
 s, diferem, de um  
 erro usualmente  
 tomamos de um  
 adulteradas, em  
 s valores das tes-  
 das duas curvas,  
 pos e no das orde-  
 mbas as curvas se-  
 Assim, pois, é lí-  
 alteração não mo-  
 acha. A sua ação  
 lores mais baixos  
 as adulteradas, te-  
 bstituído por ma-

| N.º      | REFERENCIA  |
|----------|---|
| SERNAMBÍ |   |
| 278      | <i>Hevea + Brosimum</i>                             |
| 279      | <i>Hevea</i> testemunha d                           |
| 280      | <i>Hevea + Parahan</i><br><i>amara</i> (268) ....   |
| 281      | <i>Hevea</i> test. da 280 ..                        |
| 282      | <i>Hevea + Brosimum</i><br><i>cens</i> (271) .....  |
| 283      | <i>Hevea</i> test. da 282 ..                        |
| 284      | <i>Hevea + Brosimum</i><br><i>bile</i> (273) .....  |
| 285      | <i>Hevea</i> test. da 284 ..                        |
| 286      | <i>Hevea + Couma</i><br><i>gae</i> (270) .....      |
| 287      | <i>Hevea</i> test. da 286 ..                        |
| 288      | <i>Hevea + Brosimum</i><br>(272) .....              |
| 289      | <i>Hevea</i> test. da 288 ..                        |
| 290      | <i>Hevea + Brosimum</i><br><i>plicoma</i> (269) ... |
| 291      | <i>Hevea</i> test. da 290 ..                        |
| DEFUMADA |   |
| 297      | <i>Hevea</i> testemunha ..                          |
| 302      | <i>Hevea + Brosimum</i><br><i>bile</i> (273) .....  |
| 300      | <i>Hevea + Brosimum</i><br>(272) .....              |
| 298      | <i>Hevea + Parahan</i><br><i>amara</i> (268) ....   |
| 299      | <i>Hevea + Brosimum</i><br><i>cens</i> (271) .....  |
| 296      | <i>Hevea + Couma ca</i><br>(270) .....              |
| 301      | <i>Hevea + Brosimum</i><br><i>plicoma</i> (269) ... |

QUADRO VIII

| N.º      | REFERÊNCIA  | MINUTOS |     |     |     |     | TEMPO ÓTIMO | MÓDULOS A 500 % | ALONG. FINAL NO ÓTIMO | DUREZA SHORE | DEF. PERMANENTE | % DETERIORAÇÃO |
|----------|---|---------|-----|-----|-----|-----|-------------|-----------------|-----------------------|--------------|-----------------|----------------|
|          |   | 20      | 30  | 45  | 60  | 90  |             |                 |                       |              |                 |                |
| SERNAMBÍ |   |         |     |     |     |     |             |                 |                       |              |                 |                |
| 278      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum</i> sp. (a)                | 184     | 170 | 158 | 142 | 122 | 20'         | 25              | 790                   | 31           | 8,26            | —              |
| 279      | <i>Hevea</i> testemunha da 278.                       | 239     | 235 | 216 | 207 | 190 | 20'         | 18              | 830                   | 33           | 6,69            | —              |
| 280      | <i>Hevea</i> + <i>Parahancornia amara</i> (268) ..... | 180     | 174 | 170 | 163 | 147 | 20'         | 14              | 890                   | 25           | 6,69            | + 7            |
| 281      | <i>Hevea</i> test. da 280 .....                       | 249     | 246 | 231 | 202 | 190 | 20'         | 22              | 830                   | 33           | 6,69            | — 4            |
| 282      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum pallescens</i> (271) ..... | 195     | 189 | 169 | 164 | 149 | 20'         | 16              | 860                   | 28           | 7,09            | + 9            |
| 283      | <i>Hevea</i> test. da 282 .....                       | 260     | 237 | 224 | 205 | 202 | 20'         | 28              | 810                   | 36           | 6,30            | + 6            |
| 284      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum potable</i> (273) .....    | 199     | 181 | 176 | 162 | 139 | 20'         | 23              | 800                   | 30           | 11,02           | + 18           |
| 285      | <i>Hevea</i> test. da 284 .....                       | 255     | 245 | 231 | 201 | 188 | 20'         | 20              | 830                   | 33           | 6,30            | + 14,1         |
| 286      | <i>Hevea</i> + <i>Couma caatingae</i> (270) .....     | 209     | 202 | 173 | 169 | 151 | 20'         | 18              | 840                   | 29           | 7,09            | + 19           |
| 287      | <i>Hevea</i> test. da 286 .....                       | 240     | 237 | 208 | 214 | 200 | 20'         | 23              | 840                   | 35           | 6,30            | + 5            |
| 288      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum</i> sp. (272) .....        | 199     | 184 | 167 | 161 | 149 | 20'         | 17              | 840                   | 29           | 9,05            | + 13           |
| 289      | <i>Hevea</i> test. da 288 .....                       | 248     | 239 | 229 | 199 | 188 | 20'         | 24              | 820                   | 33           | 7,09            | + 2            |
| 290      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum amplicoma</i> (269) .....  | 204     | 187 | 178 | 173 | 148 | 20'         | 22              | 830                   | 31           | 8,26            | + 8            |
| 291      | <i>Hevea</i> test. da 290 .....                       | 247     | 227 | 222 | 217 | 189 | 20'         | 28              | 830                   | 33           | 6,30            | — 6            |
| DEFUMADA |   |         |     |     |     |     |             |                 |                       |              |                 |                |
| 297      | <i>Hevea</i> testemunha .....                         | 226     | 231 | 222 | 205 | 190 | 30'         | 29              | 810                   | 36           | 9,05            | + 14           |
| 302      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum potable</i> (273) .....    | 213     | 210 | 204 | 197 | 182 | 20'         | 20              | 870                   | 30           | 7,09            | + 22           |
| 300      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum</i> sp. (272) .....        | 205     | 223 | 201 | 188 | 176 | 30'         | 25              | 815                   | 34           | 9,84            | + 31           |
| 298      | <i>Hevea</i> + <i>Parahancornia amara</i> (268) ..... | 173     | 194 | 184 | 186 | 171 | 30'         | 18              | 870                   | 28           | 8,26            | + 30           |
| 299      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum pallescens</i> (271) ..... | 216     | 214 | 213 | 202 | 180 | 20'         | 18              | 850                   | 30           | 6,69            | + 19           |
| 296      | <i>Hevea</i> + <i>Couma caatingae</i> (270) .....     | 183     | 200 | 206 | 189 | 173 | 45'         | 23              | 840                   | 33           | 7,87            | + 56           |
| 301      | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum amplicoma</i> (269) .....  | 209     | 208 | 199 | 191 | 170 | 20'         | 15              | 880                   | 27           | 6,30            | + 24           |

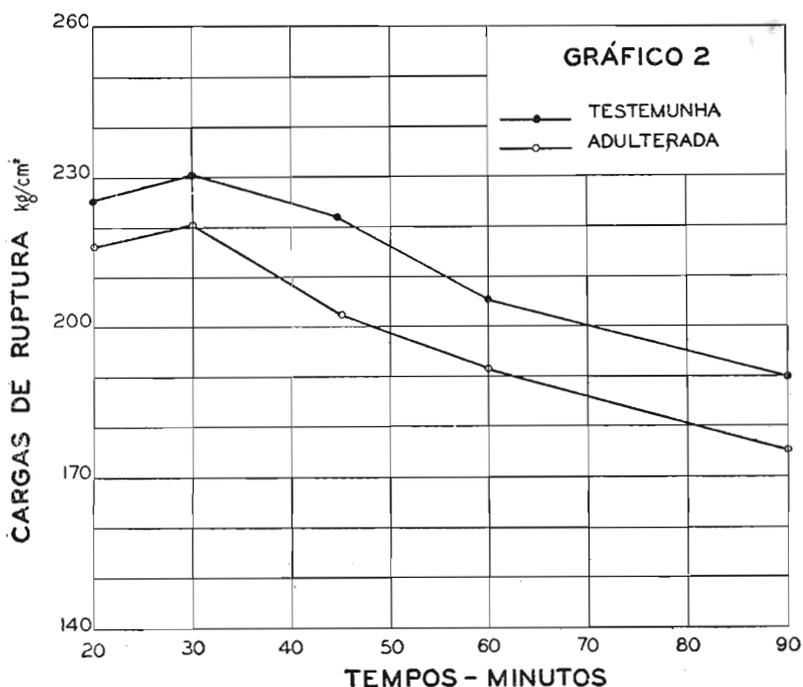
Na série das amostras defumadas, aparentemente a presença da mistura afeta a cura da borracha, o que se manifesta nos diferentes tempos ótimos apresentados. Tal evidência, porém, é apenas aparente. De fato, a testemunha de *Hevea* pura atingiu o ótimo em 30 minutos de vulcanização, enquanto que as amostras 302, 299 e 301 atingiram-no já em tempo de 20 minutos. Devemos mencionar que a comparação aí com a testemunha é inadmissível, uma vez que esta foi bem defumada sendo a Fina típica, enquanto as amostras 302, 299 e 301 produziram apenas a Entrefina, com bolsas de



Sernambí disseminadas. Ora, o Sernambí, sendo borracha maturada, apresenta cura mais acelerada do que a Fina autêntica. A presença da sôrva parece retardar algo a cura. O gráfico 2 é a representação das curvas de vulcanização da testemunha de *Hevea* pura e da curva das amostras misturadas, traçada a partir dos valores médios de cada tempo.

Com relação aos módulos, vê-se que os mesmos são mais baixos, para as amostras misturadas. Os alongamentos finais, são pelo contrário, maiores para estas do que os das correspondentes testemunhas. O mesmo se diga em relação à dureza.

As amostras misturadas de um modo geral se conservam menos bem do que a borracha pura. E tanto menor é a capacidade de conservação das mesmas quanto maior fôr a proporção da adulteração.



Amostras preparadas com 30% dos látexes exóticos em mistura com 70% de látex de *Hevea*, depois de 4 meses de armazenamento à sombra, apresentavam, sem exceção, visíveis sinais de degradação e oxidação.

O quadro IX dá conta destes resultados.

QUADRO IX

| N.º | REFERÊNCIA   | %<br>EXTRATO<br>ACETÔNICO | ASPECTO APÓS 4 MESES                                     |
|-----|--|---------------------------|--|
| 1   | <i>Hevea</i> testemunha                              | 3,66                      | Não evidencia sinais de degradação, firme e consistente. |
| 2   | <i>Hevea</i> + <i>Parahancornia amara</i><br>268     | 23,40                     | Um pouco mole mas não pegajosa.                          |
| 3   | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum</i> sp. 272               | 23,40                     | Mole e algo pegajosa.                                    |
| 4   | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum pallescens</i><br>271.    | 26,00                     | Endurecida e não pegajosa.                               |
| 5   | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum amplicoma</i><br>269      | 26,66                     | Mole e pegajosa.   |
| 6   | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum potabile</i> 273          | 27,68                     | Mole e pegajosa.   |
| 7   | <i>Hevea</i> + <i>Couma caatingae</i><br>(sôrva) 270 | 27,04                     | Não evidencia sinais de degradação ou oxidação.          |
| 8   | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum</i> sp. (a)               | 19,33                     | Mole e pegajosa.   |
| 9   | <i>Hevea</i> + <i>Brosimum</i> sp. (b)               | 31,39                     | Completamente deteriorada; liquefeita.                   |

Contudo, em proporções menores, os látices exóticos exercem menor influência na deterioração da borracha. É o que se pode prever dos resultados da prova de envelhecimento artificial (\*) (quadro VIII e fig. 1) e é o que observamos também depois de 4 meses de armazenamento das amostras, à sombra.

### CONCLUSÃO

É bem possível que, com a queda dos preços da balata e da massaranduba, sem falar na sôrva, venham as mesmas a ser fraudulentamente misturadas com a borracha. A mistura com sôrva já constitue prática em certas regiões. A balata e massaranduba parece serem menos procuradas para tal fim.

Devemos mencionar, aquí, que o látex de balata em mistura com o de *Hevea* forma um sistema fortemente estábilizado, ao contrário do que sucede com a mistura com os látices

(\*) Na bomba de Bierer Davis conforme o método A.S.T.M. D572-42 (6)

Figura 1



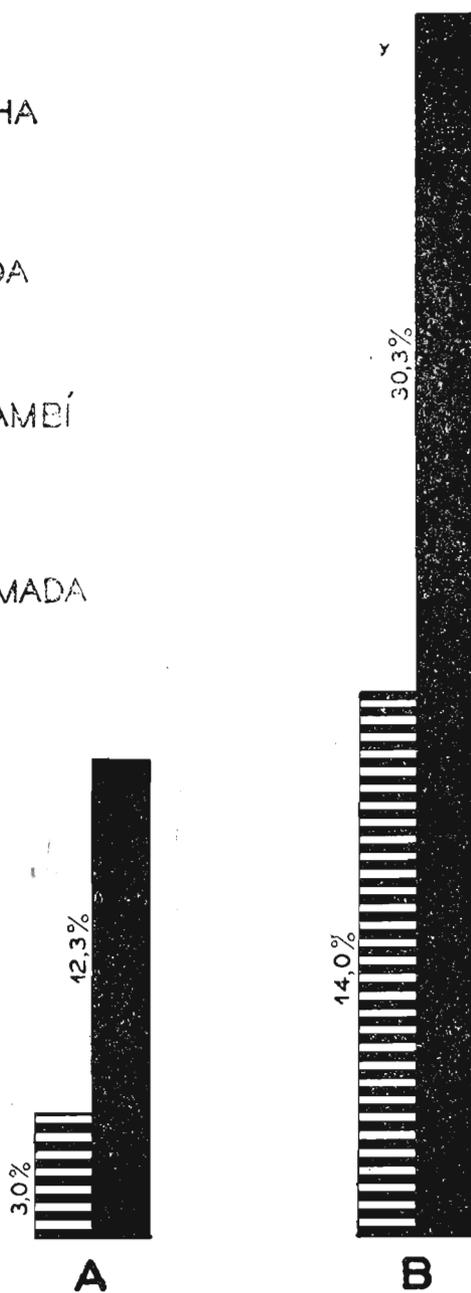
TESTEMUNHA



ADULTERADA

A - SÉRIE SERNAMBÍ

B - SÉRIE DEFUMADA



dos quais nos ocupamos. Na Amazônia, existem várias Sapotaceas que produzem o que comumente se denomina balata. O látex é extremamente estável e a goma, isto é, a parte sólida do mesmo é recuperada por evaporação do látex. A composição desta goma é variável de acôrdo com a espécie, contendo de 40 a 80% de resinas complexas (solúveis em acetôna) e uma proporção variável de poliisopreno isômero da borracha (Gutta).

A extração da borracha silvestre, de difícil contrôle, estimula o seringueiro à prática de diversas modalidades de fraude, com o fito de aumentar o pêsô e o rendimento do produto, em detrimento da sua qualidade.

É exatamente tal prática que tem agravado a má fama de que goza a borracha extrativa, conhecida no mercado mundial com o nome de borracha selvagem, em contraste com a de plantação.

A confusão frequente entre borracha fraudada e os tipos de borracha Fraca levaram estas últimas a uma classificação inferior e muito aquém do gráu em que realmente deviam ser colocadas.

Com alguma experiência pode-se, em certos casos, dependendo das proporções da mistura, reconhecer pelos caracteres da borracha crua, a adição de látex estranho. Em outros casos, só um exame de laboratório é que poderia evidenciar a fraude.

Nenhuma borracha do gênero *Hevea* é resinosa; o extrato acetônico varia de 1 a 5% em função do tipo, da região de procedência e do estado do seringal, o termo médio mais frequente é o valor no entôrno de 3%. Partindo dêste princípio, pois, sempre que houver um extrato acetônico maior do que 5%, deve-se suspeitar ter havido inclusão de látices exóticos à borracha. A determinação de algumas constantes no extrato acetônico — atividade ótica, número de ácido, ao lado da observação da própria solução acetônica, constatação da presença de depósito — em geral é suficiente para concluir-se sôbre a amostra questionada. Outros dados físicos e físico-mecânicos, especialmente plasticidade, complementarão

o estudo. Neste particular, deve-se ter em mente também que a divisão dos tipos de borracha, de acôrdo com a procedência geográfica imposta pela tradição, com algumas restrições, tem razão de ser. Um tipo Acre ou Altos Rios não se confunde com o tipo Ilhas. Existem certos caracteres constantes que definem os tipos. Assim sendo, o conhecimento da procedência da amostra auxiliará muito a conclusão final do estudo.

A inclusão de resinas estranhas ao látex de seringueira em quantidades diminutas visando estabilizá-lo ou produzir outro efeito qualquer e não propriamente adulterá-lo, pode ser em certos casos difícil ou mesmo impossível descobrir-se.

A ação de tais resinas sendo principalmente a de carga inerte sem exercer apreciável influência no desenvolvimento do processo da vulcanização, o seu efeito será tanto mais acentuado quanto maior a quantidade presente. Assim sendo, embora quantidades diminutas sejam igualmente indesejáveis, por exercerem a mesma influência nociva nas qualidades da borracha, o seu efeito fica, é claro, restringido, de maneira a poder-se empregar tal borracha sem se incorrer no risco de manufaturar artefatos de qualidade inferior.

Mais elevadas percentagens de misturas influem efetivamente nas qualidades da borracha, baixando-lhe as cargas de ruptura e módulos, impossibilitando a sua mais longa armazenagem, diminuindo a percentagem do Hidrocarboneto à base do qual são calculadas as proporções dos diversos ingredientes na composição, em suma tornando-a uma borracha de *qualidade inferior*, qualidade esta que vai se refletir nos artefatos manufaturados.

Havendo no Brasil, superprodução de borracha, dispendendo o erário público vultosas quantias na compra do produto parte do qual não encontra mercado consumidor, deixamos de responder à pergunta se as borrachas adulteradas, são passíveis de receber alguma aplicação tecnológica. Condenando com toda a veemência esta prática abusiva, é de esperar-se que, o órgão encarregado da compra e venda da borracha despreze sem nenhuma consideração todo o produto no qual fique comprovada a fraude. Esta medida além de moralizadora, concorrerá para a diminuição dos excedentes de borra-

cha, que, não encontrando mercado, imobilizam grande soma de dinheiro parte do qual deve considerar-se perdida, sabido como é certos tipos de borracha serem altamente susceptíveis à deterioração pelo tempo.

## RESUMO

1) Existe em quasi todas as regiões produtoras de borracha da Amazônia, a prática de adulterar o látex autêntico de seringueira com outros, resinosos e que não contêm borracha.

2) Esta prática é mais comum em certas regiões do que em outras. A extensão da mesma é função da coexistência ao lado da seringueira de plantas laticíferas diferentes, de abundante produção de látex estável e com alto teor em sólidos. O estado de produção dos seringais também influe na extensão com que se pratica a fraude.

3) Os látices mais comumente empregados nesta prática condenável são os procedentes das plantas do gênero *Brosimum* (Moraceae) e que são comumente conhecidos com os nomes de Garrote, Tururi, Amapá, Amapazinho. É muito comum também o emprêgo de misturas com sôrva (gênero *Couma* — Sapotaceae).

4) A borracha fraudada, nem sempre é possível reconhecer por simples inspeção do produto. Exame de laboratório fornece provas evidentes. O extrato acetônico é elevado e exhibe atividade ótica, em contraste com o de pura *Hevea* que, oscila em geral no entorno de 3% e é óticamente inativo. O aspecto do mesmo, a solubilidade, o índice de Iodo e número de ácido, fornecem outros dados.

5) O adulterante, exerce mera função de material inerte. As misturas com Sôrva são, todavia, algo retardadas na vulcanização.

6) As borrachas adulteradas não se conservam bem, não exibem nervo, são mais ou menos moles e, depois de vulcanizadas, apresentam cargas de ruptura proporcionalmente mais baixas, módulos inferiores e alongamentos mais elevados.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 e 2 Report of the Crude Rubber Committee Presented to the Division of Rubber Chemistry, April 26, 1944, Rubber Chemistry and Technology, Vol. XVII, N.º 2, pg. 531.
- 3 De acôrdo com o método preconizado pelo "The Crude Rubber Committee" da "American Chemical Society", Rubber Chemistry and Technology, Vol. XIV. N.º 4, October 1941, pgs. 755-758.
- 4, 5, 6 A: S. T. M. Standards, 1944.

## SUMMARY

1. The present monograph deals with the problem of the adulteration of wild rubber in the Amazon Valley through addition of exotic and highly resinous latices to *Hevea* latex.
2. This kind of mixture is often mistaken for the weak types of rubber to which a highly resinous content is attributed. In reality neither of the true "weak rubbers" (*H. Benthamiana*, *H. guianensis*) produces a resinous rubber.
3. The most common form of mixture is that of *Hevea* latex with latex of one of the species of the genus *Brosimum*, a very common plant yielding abundant and very stable latex of a high solid content. Several samples of rubber adulterated with latex of the following species were tested: *Brosimum palleescens*, *B. potabile*, *B. amplicoma*, and, 3 other species not identified.
4. Most frequently also *Hevea* latex is mixed with Sorva by the "seringueiro" right in the jungle. Samples of rubber mixed with latex of the species *Couma caatingae* have also been prepared. From the present study the following conclusions can be drawn:
  - a) *Hevea* latex to which latex of one of the above mentioned species is added gives in result a soft, weak, and sticky rubber.
  - b) The mixture shows poor ageing properties.
  - c) Addition of exotic latices to *Hevea* latex causes the coagulation of rubber. If the quantity of the former is deficient, coagulation is only partial, and the remaining *Hevea* latex may be then smoked.
  - d) Acetone extract is high and becomes higher as additional quantities of the adulterating latex is added.
  - e) After vulcanization the mixture shows poorer tensile strength.

5. The presence of the adulterating agent seems to act as a mere filler, with no influence on the curing process, with the exception of Sorva, which retards the vulcanization.
6. It is difficult, even for the expert, to detect the fraud by visual inspection, however, the laboratory tests provide sufficient evidence:
  - I) An acetone extract of all the samples tested presents a more accentuated optical activity when greater quantities of the adulterating latex has been added. The resins of the pure *Hevea* latex are optically inactive.
  - II) The fraudulent samples present high acetone extract content. It becomes proportionally higher when additional quantities of the adulterating agent is added. The Acetone extract for any of the species of *Hevea* varies from 2 to 5%, the average being generally from 3 to 3.5%.
  - III) The fraudulent samples show high plasticity and are more or less difficult to processing.

## A G R A D E C I M E N T O S

O presente trabalho só foi possível apresentar graças à colaboração do Explorador-botânico RICARDO DE LEMOS FROES que forneceu o material laticífero colhido no Alto Rio Negro. A colaboração dos demais membros da Secção de Botânica do I. A. N., especialmente do seu responsável, Botânico JOÃO MURÇA PIRES no tocante à identificação do mesmo material não poderia deixar de ser aqui ressaltada. É digno de menção ainda o valioso auxílio prestado por D. ANNA NOGUEIRA FERRAZ na parte referente à revisão. A todos êles, o autor deixa por este meio expresso os mais reconhecidos agradecimentos.

## PUBLICAÇÕES DO INSTITUTO AGRÔNOMICO DO NORTE

### BOLETINS TÉCNICOS

- N. 1) CAMARGO, F. C. — Vida e utilidade das bromeliáceas, 1943.
- N. 2) DUCKE, A. — New or noteworthy leguminosae of the Brazilian Amazon, 1944.
- N. 3) DUCKE, A. — O gênero *Strychnos* L. na Amazônia Brasileira, 1945.
- N. 4) DUCKE, A. — New forest trees and climbers of the Brazilian Amazon, 1945.
- N. 5) MENDES, L. O. T. — O superbrotaamento da seringueira *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. 1946.
- N. 6) MORS, W. B. — A hemicelulose das sementes de *Hymenaea parvifolia* Huber e seu emprego na cremagem do látex de seringueira, 1946.
- N. 7) MENDES, L. O. T. — Investigações preliminares sobre a duplicação do número de Cromosomios da seringueira pela ação da Colchicina, 1946.
- N. 8) DUCKE, A. — Plantas de cultura precolombiana na Amazônia brasileira. Notas sobre as espécies ou formas espontâneas que supostamente lhes teriam dado origem, 1946.
- N. 9) SAFFIOTTI, W. — Sobre o polimorfismo dos carbhidretos das balatas, 1946.
- N. 10) DUCKE, A. — Novas contribuições para o conhecimento das seringueiras da Amazônia brasileira II, 1946.
- N. 11) KRUKOFF, B. A. & MONACHINO, J. — Supplementary notes on the American species of *Strychnos* — IV, 1947.
- N. 12) KRUKOFF, B. A. & MONACHINO, J. — Supplementary notes on the American species of *Strychnos* — V, 1947.
- N. 13) BEKKEDAHL, N. — Borracha e látex de mangabeira, 1948.
- N. 14) DANTAS, BENTO — A Ocorrência da Cercosporiose da bananeira no Brasil (*Cercospora musae* Zimm.) 1948.
- N. 15) MURÇA PIRES, J. & BLACK, G. — Dois gêneros novos *Curupira* e *Froesia*, &c. (Notas sobre a Flora neotrópica, I) 1948.
- N. 16) WISNIEWSKI, A. — Fraudes no preparo da borracha crua, 1949.
- N. 17) SIOLI, Harald — O Rio Cupari — I. Topografia e Hidrografia, 1949. (no prelo).

### CIRCULARES

- N. 1) CAMARGO, F. C. — Considerações relativas ao problema de formação de seringais na Amazônia, 1943.
- N. 2) DOWNS, F. L. — Mistura industrial e análises de borracha para fins específicos, 1945.
- N. 3) WISNIEWSKI, A. & RÖHNELT, R. C. — A prática da concentração do látex, 1947.

### AVULSOS

- BEKKEDAHL, N. — Borracha natural e borracha sintética, 1943.
- CAMARGO, F. C. — Plantações de borracha, 1943. (Separata do "O Observador Econômico e Financeiro").
- BEKKEDAHL, N. & DOWNS, F. L. — New Brazilian rubber laboratory in the Amazon valley, 1945. (Separata de "Industrial and engineering chemistry, An. Ed., vol. 17, p. 459, 1945).
- CAMARGO, F. C. — Sugestões para o soerguimento econômico do Vale Amazônico, 1948.