



BOLETIM TÉCNICO  
DO  
INSTITUTO AGRONÔMICO DO NORTE

N.º 31

Junho de 1956

ESGOTADO

SUMÁRIO

Estudo químico de plantas amazônicas, por R.F.A. Altman.  
Introdução geral.

- I — Identificação microquímica dos alcaloides do grupo Cinchona.
- II — Plantas contendo Sapogeninas esteroidais.
- III — Análise do leite de "maçaranduba" (*Manilkara Huberi* (Ducke) A. Chev.).
- IV — Breve estudo tecnológico da Balata de "maçaranduba" (por Hilkias B. de Souza).
- V — O "algodão de formigas" (*Parinarium rudolphii* Hb.).
- VI — O caroço de "açai" (*Euterpe oleracea* Mart.).

Latex de *Landolphia parsonsii*, por Hilkias Bernardo de Souza.  
A ação de diversos cations sobre a borracha, por Hilkias Bernardo de Souza.

O cipó babão (*Cissus gongylodes* Baker) Um agente coagulante do latex de Hevea, por Hilkias Bernardo de Souza.  
O óleo de ucuí (Seu estudo químico), por Gerson Pereira Pinto.

Contribuição ao estudo químico do óleo de andioba, por Gerson Pereira Pinto.

Contribuição ao estudo tecnológico e econômico da neutralização do óleo de Babaçú, por Gerson Pereira Pinto.

A defumação do latex de seringueira, por Alfonso Wisniewski.

Observações sobre a borracha do gênero *Sapium*, por Alfonso Wisniewski.

Borrachas amazônicas pouco conhecidas, por Alfonso Wisniewski.

BELEM — PARÁ — BRASIL

1956

ESGOTADO



# MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

Ministro — BENTO MUNHOZ DA ROCHA

CENTRO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS

Diretor Geral — JOÃO QUINTILIANO DE AVELLAR MARQUES

SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS

Diretor — FELISBERTO CARDOSO DE CAMARGO — Agrônomo

## INSTITUTO AGRONÔMICO DO NORTE

Diretor — RUBENS RODRIGUES LIMA — Agrônomo

Diretor Interino — ARCHIMAR BITTENCOURT BALEEIRO — Agrônomo

SEÇÕES TÉCNICAS

ESPECIALIZAÇÃO

### Melhoramento de Plantas e Experimentação

Abnor Gondim, Agr. — Chefe .....	Experimentação
Rubens R. Lima, Agr. ....	Experimentação
Milton Albuquerque, Agr. ....	Experimentação
José Maria Conduru Jr., Agr. ....	Experimentação
José S. Rodrigues, Agr. ....	Experimentação
Sebastião Andrade, Agr. ....	Experimentação
Virgílio Libonatti, Agr. ....	Experimentação

### Botânica

João Murça Pires, Agr. — Chefe .....	Botânica
Paul Ledoux, Prof. Dr. em Ciências .....	Botânica
George A. Black, B. A. ....	Botânica
Ricardo de Lemos Fróes .....	Botânica
Humberto Koury, Agr. ....	Botânica

### Limnologia

Vago.

### Fitopatologia

August M. Gorenz, Ph. D (U. S. D. A., colaborador) Resp. pela Chefia .....	Fitopatologia
José R. Gonçalves, Agr. ....	Fitopatologia

### Química

R. F. A. Altman, Ph. — Chefe .....	Química orgânica
Hilkias Bernardo de Souza, Q. I. ....	Química orgânica
Elias Zagury, Agr. ....	Química orgânica

### Solos

João Pedro S. O. Filho, Q. I. — Chefe .....	Química dos solos
Humberto Dantas, Q. I. ....	Química dos solos
Lucio Vieira, Agr. ....	Química dos solos

### Tecnologia da Borracha

Alfonso Wisniewski, Q. I. — Chefe .....	Quím. da borracha
---	-------------------

### Biblioteca

Paulo Plínio Abreu, Bch. D. — Chefe .....	Biblioteconomia
Zuila de O. Motta .....	Biblioteconomia
Consuelo B. Alves .....	Biblioteconomia
Stelio Lima Girão .....	Biblioteconomia

### Secretaria

Luiz Lopes de Assis, Of. adm. — Chefe .....	Administração
Alcenor Moura, Escrit. ....	Administração
Newton Sampaio — Enc. Material .....	Administração

### Estações Experimentais

Belém (Pará) — Batista Benito G. Calzavara — Chefe.	
Maiguru (Pará) — Casimiro Junqueira Villela — Chefe.	
Tefé (Amazonas) — Manoel Milton da Silva — Chefe. ....	
Porto Velho (Guaporé) — Jorge Coelho de Andrade — Chefe.	
Amapá — Em instalação. ....	
Pedreiras (Maranhão) — Em instalação. ....	
Manáus (Amazonas) — Em instalação. ....	

### Plantações de Belterra e Fordlândia

Casimiro Junqueira Villela, Adm. substituto. ....	
Charles Townsend — Setor Agrícola. ....	

### Colaboradores

Adolfo Ducke — Naturalista (Serv. Florestal) .....	Botânica
Michael H. Langford, Ph. D. (U. S. Dept. Agr.) ....	Fitopatologia
Richard Evans Schultes, Ph. D. (U. S. Dept. Agr.) ....	Botânica
Lawrence Beery (U. S. Dept. Agr.) .....	Heveacultura
Locke Craig (U. S. Dept. Agr.) .....	Heveacultura

BOLETIM TÉCNICO  
— DO —  
INSTITUTO AGRONÔMICO DO NORTE

N.º 31

Junho de 1956

SUMÁRIO

Estudo químico de plantas amazônicas, por R.F.A. Altman.  
Introdução geral.

I — Identificação microquímica dos alcaloides do grupo Cinchona.

II — Plantas contendo Sapogeninas esteroidais.

III — Análise do leite de “maçaranduba” (*Manilkara Huberi* (Ducke) A. Chev.).

IV — Breve estudo tecnológico da Balata de “maçaranduba” (por Hilkias B. de Souza).

V — O “algodão de formigas” (*Parinarium rudolphii* Hb.).

VI — O carço de “açai” (*Euterpe oleracea* Mart.).

Latex de *Landolphia paraensis*, por Hilkias Bernardo de Souza.

A ação de diversos cations sobre a borracha, por Hilkias Bernardo de Souza.

O cipó babão (*Cissus gongylodes* Baker) Um agente coagulante do latex de Hevea, por Hilkias Bernardo de Souza.

O óleo de uchi (Seu estudo químico), por Gerson Pereira Pinto.

Contribuição ao estudo químico do óleo de andiroba, por Gerson Pereira Pinto.

Contribuição ao estudo tecnológico e econômico da neutralização do óleo de Babaçú, por Gerson Pereira Pinto.

A defumação do latex de seringueira, por Alfonso Wisniewski.

Observações sobre a borracha do gênero *Sapium*, por Alfonso Wisniewski.

Borrachas amazônicas pouco conhecidas, por Alfonso Wisniewski.

BELÉM — PARÁ — BRASIL

1 9 5 6

# **O CIPÓ BABÃO (CISSUS GONGYLODES BAKER) UM AGENTE COAGULANTE DO LATEX DE HEVEA**

(Notas prévias)

POR

**HILKIAS BERNARDO DE SOUZA**  
(Assistente técnico do Laboratório  
de Tecnologia da Borracha)

## **INTRODUÇÃO:**

Vários são os processos de coagulação conhecidos para a borracha. Observamos, porém, que, cedo ou tarde, geralmente cedem seus lugares aos primitivos métodos adotados pelo homem regional. Aquí, na Amazônia, é notório que o caboclo não deixou — e dificilmente o fará! — o antiquado “processo indígena” de defumação em bolas sôbre a fumaça proveniente da queima de cavacos de Inajá, Maçaranduba, Uricurí, Babaçú, Brajaúba, etc. A relutância do homem da planície, para não utilizar os processos longamente estudados, tem sido um fator muito desvantajoso na conquista de meios racionais e melhores no campo das indústrias extrativas. Ele aprendeu dos seus antepassados de um modo, e só dêste modo lhe convém fazer. É bem conhecida a propaganda feita pelo I. A. N. sôbre o processo de coagulação “Pá Agrônômico” (3). No entanto, apesar de seu valor técnico, e dos bons resultados que êsse processo traria à borracha, debalde se fez aquela propaganda. Uma modificação dêsse processo foi o do

“Antonio Mendes”, igualmente abandonado. Se o seringueiro compreendesse que seu trabalho seria compensado financeiramente em regular porcentagem sôbre o atual, êle chegaria à conclusão de que, após a coleta do latex, a coagulação subsequente do mesmo e sua transformação em lâminas representariam uma grande vantagem.

Com êste fim, o Sr. Arantes, estudando a coagulação do latex com o ácido pirolenhoso, patenteou um novo processo que lhe tomou o nome, baseado na destilação e condensação do referido ácido dentro dos próprios seringais. Após estudo minucioso do seu processo, concluiu-se que êle não resolvia radicalmente o problema, se bem que o crepe assim obtido seja igual ao conseguido pelo oriental, consequência provável da inversão de regular capital ( $\pm$  Cr\$ 20.000,00) por 2 ou 3 anos de atividade quando reclamaria nova aparelhagem para prosseguimento do trabalho (8). Tendo em vista que, na época dessas considerações sôbre o “processo Arantes”, 1 quilo de ácido puro era vendido ao preço de Cr\$ 18,00, é fácil justificar o desinterêsse pelo novo método. Por outro lado, quer transportando garrações de ácido acético, quer produzindo o pirolenhoso nos seringais, parece-nos, ambos, impraticáveis; o “Arantes” só se imporá, pois, sôbre o oriental, em casos de pura emergência. Razoável seria, por meios cômodos e não onerosos, produzir crepe dentro dos seringais e igualmente o seu coagulante. Não devemos esquecer que as condições nos seringais orientais não são (e nem se podem comparar!) com os da Amazônia. Aquí, as seringueiras se encontram em plena selva, de vegetação “fechada”, onde um estreitíssimo caminho dentro das “picadas” conduz o seringueiro ao seu trabalho diário.

Considerando essas dificuldades, pretendemos com alguns trabalhos desta natureza contribuir para a produção do crepe dentro dos próprios seringais pela utilização dum coagulante extraído de vegetal abundante e existente nas imediações dos mesmos (ou de outro material qualquer), como acontece com o “*Cissus gongyloides* Baker” sôbre o qual versam estas primeiras investigações. Malgrado a indesejável coloração imposta pelo vegetal ao seu “extrato” (eliminável com uma boa

filtração), será viável admitir como possível concorrente à solução do caso, dependendo obviamente, de um estudo mais acurado sobre o assunto. No seu estudo, porém, continuaremos, até que possamos, definitivamente, dar as bases racionais, se possível, para o seu emprego.

Bastará dizer que este processo exigiria, apenas, alguns vasilhames e um bom filtro para a preparação do “agente coagulante”. Pelo valor econômico que representa, bem se poderá comparar com os demais processos descritos linhas atrás. Um crepe perfeitamente igual ao obtido pelo processo Arantes ou pelo Oriental se consegue utilizando-se o “cipó babão”, no caso de uma filtração suficientemente boa. Preparamos, no Laboratório de Tecnologia da Borracha do I. A. N., amostras com o “extrato” conseguido, desde a filtração grosseira, até a daquele tipo. Nota-se que, em ordem crescente, o crepe se aproxima e se iguala, no aspecto, ao preparado com os ácidos acético e pirolenhoso. Quanto à sua possível utilização, uma explanação muito simples faremos ao concluir estas Notas, com o intuito de revelar, ressaltada a dificuldade antes exposta, a facilidade de uma extração futura e o rendimento alcançado.

Crêmos não ser necessário narrar aqui o comportamento químico e físico-mecânico de borrachas preparadas com outros coagulantes. Disto já se ocuparam muitos pesquisadores. RAFT HUSAN SIDDIQUI e M. L. MATHUR, neste particular (10), têm observações interessantes a respeito (trabalhando com latex de *Cryptostegia grandiflora*), aplicáveis ao da *Hevea brasiliensis* pelo caráter eletro-negativo das partículas da borracha ou por ser um sistema coloidal liofílico, cuja estabilidade quebrar-se-á com simples adição de substâncias eletrolíticas, como os ácidos em geral. A impossibilidade da obtenção do coágulo contendo o hidrocarboneto puro, como concluíram, era evidentemente, esperada, dada a complexidade do sistema. Achamos, entretanto, que a aproximação deste coágulo ideal, vê-se intrinsecamente ligada à “formação do nêrvo nas borrachas naturais”, tema sobre o qual, versará um futuro trabalho nosso. Álcoois, acetona, hidróxidos alcalinos, ácidos fortes e fracos, orgânicos e inorgâni-



cos, sais de metais alcalinos e alcalino-terrosos, meios mecânicos, autocoagulação, meios físicos, etc., todos têm sido experimentados no seu trabalho, como nos de tantos outros, inclusive pelo Laboratório de Tecnologia da Borracha do I.A.N., em anos passados, sobre látices de mangabeira e *H. brasiliensis* (2) .

A utilização do “cipó” pelos nativos do norte Mato Grosso foi observada pelos botânicos J. Murça Pires e G. A. Black. Serviam-se do vegetal quando, por efeito das chuvas, o latex se apresentava muito diluído, dificultando, asism, a defumação em bolas. Sua adição ao latex, feita esmagando pequena porção em água conferia a êste o poder de “engrossar” (\*). É oportuno transcrever aqui a informação botânica dada pela chefia da Secção de Botânica do Instituto Agrônômico do Norte, como segue: “O gênero *Cissus* inclui muitas espécies amazônicas, tôdas representadas por cipós mais ou menos carnosos, que, quando cortados ou amassados, soltam uma espécie de baba de aspecto mucilaginoso. Podem subir em árvores altas. Produzem cachos de flores, em geral muito pequenas, vermelhas, amareladas, cremes ou esbranquiçadas e frutos de vários tamanhos, mas sempre mais ou menos com alguma semelhança de uva. Aliás, o gênero *Cissus* filogeneticamente fica muito próximo ao gênero *Vitis* (ao qual pertence a videira) e, na Flora Brasiliensis de Martius, foram ambos reunidos sob o nome dêste último.

Algumas espécies são comestíveis, usadas como verdura por algumas tribus de índios. Como exemplo, podemos citar referências sobre o uso de *Cissus gongylodes* pelos índios Apinaié que se utilizam da planta como verdura e dão-lhe o nome vulgar de “Cupá” ou “Kupá”, ou ainda “Pucá”.

Algumas espécies são citadas também como possuidoras de propriedades medicinais, mas não há documentação sobre isso.

Em todo o médio e alto Tapajós, Rio São Miguel e Rio Jurema, algumas espécies de *Cissus* são utilizadas pelos seringueiros para “engrossar o leite”. Isto porque, nos dias de chuva o latex coletado, não raro, vem com mistura de água e

---

(\*) Palavra textual do caboclo.

assim o trabalho de defumar fica muito difícil. Nesses casos, costumam-se utilizar de alguns pequenos pedaços de cipós de *Cissus* que são batidos ou amassados (“machucados”) no latex que então se torna consistente possibilitando a defumação. Se usarem muito cipó o latex engrossa demais ou coagula. Por êsse fato, a planta é denominada entre êles — “cipó de engrossar leite” ou “cipó babão” (\*). Levou-nos então o interêsse a estudar a espécie botânica, quer para fazermos uma utilização mais eficiente, quer para verificarmos sua influência na borracha preparada. Provavelmente, poderia conter alguns princípios ácidos ou enzimas proteolíticas, responsáveis pelo “engrossamento”.

#### PRELIMINARES:

Colhemos nas matas do IAN., uma pequena amostra representativa do “*Cissus*”. O material, devidamente identificado pela chefia da Secção de Botânica, foi posto à prova. Inicialmente fizemos o mesmo ensaio do caboclo notando-se que, realmente, êle conferia ao latex um aumento de viscosidade. O “extrato” obtido pelo esmagamento do cipó na água era a princípio límpido e muito pegajoso, propriedades que se anulavam quando abandonado por várias horas e, muito mais rapidamente, se se levava ao aquecimento lento. O escurecimento era progressivo, devido, talvez, à existência de oxidases na sua composição; a viscosidade, igualmente, decrescia tornando-se semelhante à da água. O aspecto do “extrato” apresentava-se, portanto, após o aquecimento ou abandono prolongado, sem viscosidade acentuada e de coloração turva (amarelo-esverdeado). Ao tornasol dava um forte caráter ácido.

Outra prova fizemos aplicando o “extrato” ordinariamente preparado, e recente, sobre o latex, porém, em proporção 4 vezes maior do que a primeira. A observação nos revelou que ao latex êle conferia maior viscosidade, como também *coagulava-o*. Se bem que a formação do coágulo tenha sido

---

(\*) Informação prestada pelo Dr. João Murça Pires.

parcial e êste se apresentasse levemente esponjoso, concluímos ser isso devido à quantidade insuficiente do agente coagulante e, de igual modo, ao forte teor amoniacal do latex empregado (colhido há vários meses). Com latex novo, de colheita recente, o coágulo foi, praticamente, bom.

Levamos a efeito alguns ensaios para a preparação mais eficaz do agente coagulante. Por maceração, à presença da luz, com água, apresentou o mesmo caráter ácido, porém, excessivamente escuro, na ausência da luz, a turvação diminuiu sensivelmente, de modo a não prejudicar a aparência do crepe preparado com o mesmo; por infusão e digestão apresentou acentuada coloração turva, razão por que abandonamos tal prática; a decocção, entretanto, nos pareceu melhor. O tratamento posterior pelo carvão ativo eliminou quasi radicalmente essa desvantagem. 71,56 gr. do material verde adicionado a 400 ml de água, foi submetido à decocção. Filtrado após 1 dia de repouso, e concentrado a 0,5 do volume, fizemos a adsorção pelo carvão ativado, tendo, por infiltração ainda a quente, o filtrado se apresentado límpido e ácido. Ao adsorvente ficaram aderidas resinas, mucílagos, clorofila, etc. Completado a 250 ml, a análise cuidadosa apresentou:

- a) pH — 5,5
- b) Acidez de 291,9 mg de HONa (250 ml)

Reportando-nos às verificações *a* e *b* é oportuno lembrar que, a partir do 2.º dia, houve início de fermentação à custa dos açúcares existentes que, neste particular, é bastante rico em glucose. A acidez expressa em miligramas de hidróxido de sódio, dá para 100 g de material sêco, 6,772 g de HONa (ainda não fermentado).

#### *Da composição*

Quanto à composição fizemos apenas a determinação de cinzas, água e extratos (11) não nos ocorrendo o interêsse em



ácidos fortes e fracos indicados no ramo direito do esquema supra. Na fração utilizada, diaminas (?), carboidratos, sais metálicos, ácidos orgânicos, hidroxialdeídos, hidroxí-cetonas, etc. possivelmente estariam presentes. O fato, porém, de serem eles, com exceção dos ácidos, de fraca atividade no efeito de coagulação do latex, fez-nos ocupar inteiramente no princípio ácido.

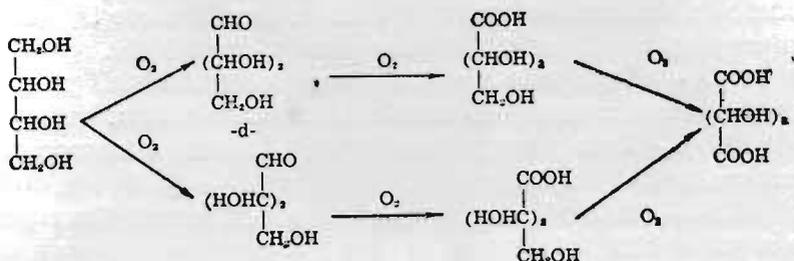
Dada a natureza filogenética do *Cissus gongyloides* BAKER, indicada à página 166, investigamos imediatamente a caracterização do ácido tartárico (após eliminarmos abundante composto insolúvel no álcool), tratando a solução por HOK e precipitando-o com acetato de chumbo; o tartarato de chumbo obtido, solubilizamos com  $\text{HNO}_3$ , separando o  $\text{Pb}^{++}$  com água sulfídrica. Daí, partimos à cristalização do ácido.

#### OBSERVAÇÃO:

Por evaporação até pequeno volume do extrato obtido do material verde, uma acentuada caramelização teve lugar, sendo absurdo atribuí-lo simplesmente ao ácido tartárico, mas, provavelmente, a um elevado teor de carboidratos presentes. O reativo de MOLISCH ( $\alpha$  — naftol), específico para redutores (glucose), confirmou plenamente. De qualquer modo, porém, fizemos, com o ácido isolado mais ou menos puro, uma série de reações características (6), onde podemos citar: a) a formação de um floculoso precipitado branco com  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ , b) desprendimento de vapores empíreumáticos semelhantes a açúcar queimado, deixando pequeno resíduo carbonoso, c) a turvação surgida ao ser neutralizado com KOH, facilmente solúvel em  $\text{HNO}_3$ , etc.

A fração insolúvel no álcool, prendeu-nos atenção por apresentar também caráter ácido acentuado. O composto, que era facilmente solúvel em  $\text{OH}_2$  manteve-se insolúvel em meios alcoólico e etéreo. Decorrente da expressiva concentração carbohidratada da solução, acreditamos tratar-se do  $\text{C}_6\text{H}_8(\text{OH})_5\text{COOH}$  (5), proveniente da oxidação (7) suave das aldo-hexoses (12), cuja d—1— glucono-lactona formou-se quando concentrávamos a solução por lenta evaporação. Se bem que não tenhamos investigado os diversos açúcares pre-

sentes, não será inoportuno admitir a formação do ácido sa-  
cárico, consequência da oxidação natural do d-glucônico, ou  
outros mais, como o ácido-d e l-eritrônico, à custa dos quais  
se justifique a existência do tartárico, como se vê (13):



### OBSERVAÇÃO

A presença de vários ácidos no “extrato”, não nos possi-  
bilitou indicar o responsável pela coagulação. As transforma-  
ções bio-químicas constantes não permitem encontrar a mes-  
ma concentração de um ácido em várias amostras, dependen-  
tes, por certo, da idade do vegetal, do tempo de extração, da  
fermentação e de mais uma série numerosa de variantes. Isto  
nos levou, para simplificar o preparo de solução, a exprimir a  
acidez em  $(\text{CHOH})_2(\text{COOH})_2$  (\*).

### CONSTITUENTES INORGÂNICOS DO CISSUS:

Decorrendo da multiplicidade de emprêgos consagrados  
pelo povo, seria interessante o estudo fito-químico do mate-  
rial — questão que deixamos ao lado por fugir à finalidade  
do trabalho. Contudo, sendo desvantajosa a presença de al-  
guns metais para a borracha (aceleradores da deterioração),  
apresentamos, sem comentário, os constituintes inorgânicos  
(alguns) encontrados e sua porcentagem, como se vê abaixo:

	S/cinza	S/mat. verde		S/cinza	S/mat. verde
MgO	3.1556 %	0.011.623 %	CaO	12.8287 %	0.047.254 %
R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.0000 %	0.058.945 %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	6.5218 %	0.024.026 %
MnO	0.0070 %	0.000.000 %	K <sub>2</sub> O	52.9914 %	0.195.221 %
SiO <sub>2</sub>	3.0800 %	0.011.347 %	—	—	—

(\*) Em certas amostras o teor de  $(\text{CHOH})_2(\text{COOH})_2$  foi mínimo.

Para as determinações anteriores, valemo-nos dos métodos conforme expomos a seguir.

$P_2O_5$  — Fizemos por gravimetria, precipitando-o como fosfo-amoníaco-magnésiano (tendo antes precipitado com molibdato de amônio, redissolvido, etc.) e pesado como  $P_2O_7Mg_2$ . Empregamos o fator 0.638 para conversão a  $P_2O_5$ .

$CaO$  — Determinamos por permanganometria, precipitando-o como oxalato e titulando em meio sulfúrico.

$R_2O_3$  — Precipitamos com  $HONH_4$  e determinamos por gravimetria.

$SiO_2$  — Determinamos, também, por diferença, fluorizando a sílica ( $HF$  1:1).

$K_2O$  — Pesamos juntos sódio e potássio, após precipitarmos o magnésio com sol. alcoólica de  $CO_3(NH_4)_2$ .

$MnO$  — Por colorimetria, fizemos a determinação do manganês. (A solução de comparação foi de  $MnO_4K$  n/100).

$MgO$  — Fizemos gravimêtricamente, precipitando-o com sol. alcoólica de carbonato de amônio.

#### OBSERVAÇÕES SOBRE A COAGULAÇÃO:

Novo ensaio (\*) foi montado como segue:

*Amostra n.º 1:* — 50 ml de latex + 50 ml de  $OH_2$  + 75 ml do extrato aquoso.

*Amostra n.º 2:* — 50 ml de latex + 50 ml de  $OH_2$  + 50 ml do extrato aquoso.

*Amostra n.º 3:* — Idem, para latex e  $OH_2$  e 3,7 ml  $A_c$  (\*\*) em vol. 25 ml.

*Amostra n.º 4:* — Como a n.º 3 e mais 25 ml do extrato aquoso.

*Amostra n.º 5:* — Como a n.º 2, tendo apenas 25 ml do extrato aquoso ( $pH = 3.4$ ).

O agente coagulante foi adicionado com agitação do latex, notando-se, de início, sintomas de coagulação nas amostras 1, 4 e 2 na ordem decrescente. Decorridas 34 horas, observou-se que as amostras n.º 1 — coagulou, com regular início de fermentação, porém, sem máu odôr; n.º 2 — coagu-

(\*) Fizemos decocção de 377 g do material em 500 ml de  $OH_2$  (parte do extrato foi perdida, razão de um acidente).

(\*\*)  $A_c$ , significa: sol. a 4 % de  $CH_3COOH$ .



lou, com os mesmos característicos de 1; n.º 3 — coagulou parcialmente, etc.; n.º 4 — regular coagulação, etc.; n.º 5 — melhor que a n.º 3.

Levou-nos a abandonar o ensaio, a condição apresentada pelo latex trabalhado, pois havia nêlo forte concentração amoniacal, continha pequena porção de penta-clorofenato de sódio e tinha mais de 8 meses de coletado. O latex, com a adição do agente coagulante, ficou aumentado de sais amoniais tornando-o “sensitizado”. A despeito, porém, de prevermos o acontecido, foi-nos oportuno assim proceder porque, de qualquer forma, nos deu uma regular observação sôbre o poder coagulante (\*\*\*) do novo agente, como se pode vêr: estando em idênticas condições, as amostras 1, 2, 4 e 5 apresentaram melhor aspecto, em contraposição com 3, que, contendo sòmente o ácido acético nem ao menos apresentou coagulação apreciável. Não queremos dizer com isso que o  $\text{CH}_3\text{COOH}$  é máu coagulante, pelo contrário; a quantidade, porém, utilizada dêle foi igual ao do extrato, não sendo, portanto, suficiente para provocar o fenômeno. Com o fim de esclarecermos a questão, utilizando-nos de latex fresco, sem  $\text{NH}_3$  e “Santobrite”, aumentamos para 8 o número de amostras constantes de:

- Amostra n.º 1: 20 g de latex (elevado ao dôbro do volume com  $\text{OH}_2$  + 25 ml extrato aquoso)
- Amostra n.º 2: Idem, com 50 ml de extrato aquoso.
- Amostra n.º 3: Idem, com 3,7  $\text{A}_c$  (\*) (Add. de 21,3 ml de  $\text{OH}_2$ )
- Amostra n.º 4: Idem, com 7,4 ml  $\text{A}_c$  (add. de 42,6 ml de  $\text{OH}_2$ )
- Amostra n.º 5: Idem, com associação do n.º 1 + n.º 5
- Amostra n.º 6: Idem, com n.º 1 + n.º 6.
- Amostra n.º 7: Idem, com n.º 2 + n.º 5.
- Amostra n.º 8: Idem, com n.º 2 + n.º 7.
- Amostra n.º 8: 20 g de latex + 20 ml de  $\text{OH}_2$  destilada.

A adição do coagulante também foi feita aquí com agitação do latex, como foram misturado, prèviamente, os dois ácidos nas amostras que contêm ambos.

(\*\*\*) Não havíamos feito ainda o estudo relatado na página 823.

Tôdas as amostras coagularam com 1 hora. A observação, demonstrou:

- Amostra n.º 1: Coagulação muito boa; sôro límpido; sem indício de fermentação, coágulo bastante resistente.
- Amostra n.º 2: Igual, aparentemente, ao n.º 1.
- Amostra n.º 3: Boa coagulação, muito semelhante ao n.º 1, porém, com o coágulo, aparentemente, mais flácido.
- Amostras ns. 5 a 8: Assemelham-se bastante, diferindo apenas na dureza do coágulo que é, em ordem decrescente, de 5-8, menor (especulação aparente).
- Amostra n.º 8: Prova em Branco. Não fizemos a adição sequer de 1 gota de preservativos ou de agentes coagulantes. Permaneceu por várias horas (18 horas — última observação feita) sem indícios de coagulação. 24 após o latex se apresentou coagulado, com exalação de máu odôr (decomposição natural de proteínas).

#### DISCUSSÃO:

Como podemos vêr, com apenas 25 ml de sol. exp. houve uma boa coagulação. É possível que, com menor quantidade, ela se verifique. Baseando-nos, porém, em que o latex a coagular nos seringais é colhido com amônia (preservativo), podemos, com referência à concentração do extrato aquoso do "cipó", admitir que a coagulação do latex com êste novo agente coagulante requer menor quantidade (em ácido) que do ácido acético (?).

Além destas provas, tomamos 250 ml de latex, elevando o volume ao dôbro com  $\text{OH}_2$  comum, tratamos com 220 ml da sol. exp. (tendo 2,2 g em acidez: houve ótima coagulação (menos de 1 hora).

---

(\*)  $A_c$  significa: sol. a 4% de  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

PROPRIEDADES COMPARATIVAS DA BORRACHA COAGULADA COM O NOVO AGENTE

Conhecido, portanto, o poder de coagulação do latex pelo “extrato do *Cissus*”, montamos o ensaio de coagulação, como se pode ver abaixo:

Amostra	Latex (litros)	Diluição c/OH <sub>2</sub> (1)	D.R.C. inicial	Coagul. sol. a 1%	Agente coagulante
812	1.4	0.8	33	0.61	CH <sub>3</sub> COOH
813	1.4	0.8	33	0.61	(COOH) <sub>2</sub> (CHOH) <sub>2</sub>
814	1.4	0.8	33	0.61	sol. exp.

Os três coágulos foram bons. Não houve coagulação parcial, estando o sôro, praticamente, sem borraça.

Após secagem em estufa (40°C), as amostras foram compostas segundo a fórmula: (1).

Borracha .....	100.0
Óxido de zinco .....	6.0
Ácido esteárico .....	4.0
Mercaptobenzotiazol .....	0.5
Enxofre .....	3.5

em misturadoras “Standard”, à temperatura de 125° F, com os seguintes resultados:

Amostra	Quebra de nêrvo	Tempo total	Cinza	Ext. acetônico
812	2 min. 25 seg.	18 min. 20 seg.	0.18 %	3.03 %
813	2 min. 10 seg.	18 min. 30 seg.	0.27 %	3.16 %
814	3 min. 00 seg	18 min. 30 seg.	0.23 %	3.12 %

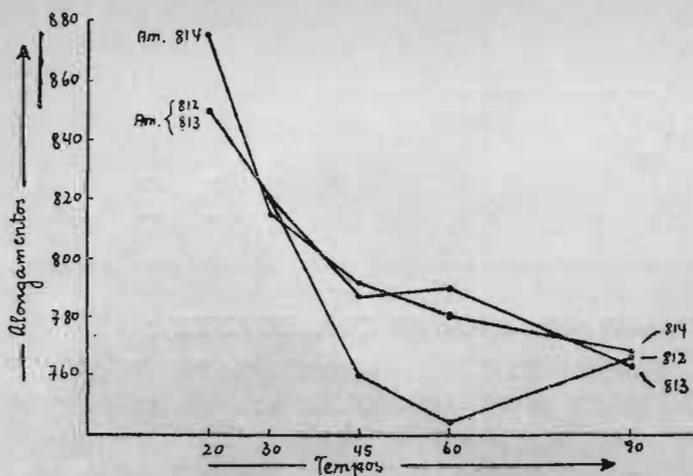
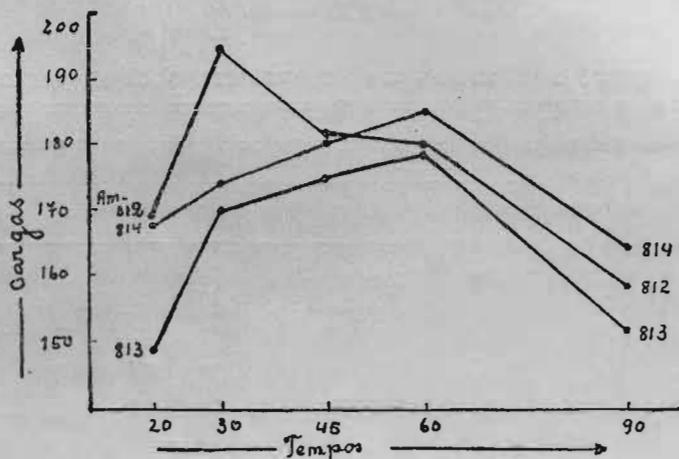
e vulcanizadas nos tempos 20, 30, 45 60 e 90 minutos, à 141°C de temperatura e 1000 libras de pressão (1).

O quadro abaixo indica os valores achados:

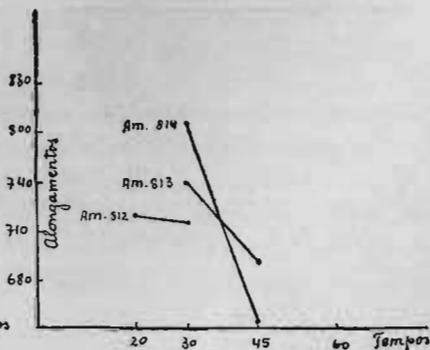
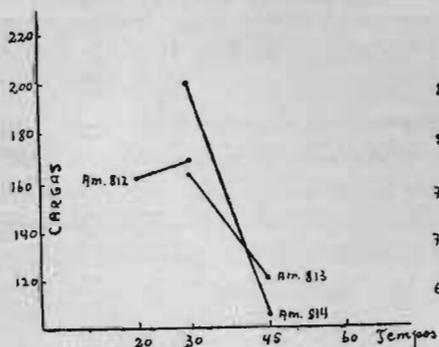
Tempo	Amostra	ALONGAMENTOS							C. R.	A. M.
		300	400	500	600	700	800	900		
20'	812	7	10	15	30	68	131	—	169	850
	813	7	11	24	54	107	—	—	149	850
	814	6	10	16	28	59	116	—	168	875
30'	812	7	13	24	45	95	176	—	194	820
	813	6	10	17	36	79	150	—	170	820
	814	8	13	21	40	84	158	—	174	815
45'	812	8	16	27	56	125	—	—	181	760
	813	10	15	23	47	102	—	—	175	787
	814	10	15	36	50	110	—	—	180	790
60'	812	8	16	28	61	136	—	—	180	745
	813	8	14	25	48	103	—	—	178	790
	814	10	17	22	52	115	—	—	185	780
90'	812	9	16	26	49	114	—	—	158	765
	813	10	16	25	43	95	—	—	152	763
	814	11	17	26	46	102	—	—	164	767

Comparando as cargas de rutura, verifica-se que as da Am. 814 são sempre superiores às cargas da 813; o mesmo, porém, não acontece com 814 e 812, embora esta supere no “ótimo” em 8 unidades de carga.

É fácil ver que a borracha tratada pela solução experimental (“Ext. cissus”) apresenta maiores alongamentos e uma “cura” bastante retardada, como acontece com aquela coagulada pelo  $(\text{COOH})_2(\text{CHOH})_2$ . A representação gráfica, fornece elementos para uma melhor comparação, (com relação ao “ótimo”):



Os mesmos gráficos construídos após o envelhecimento artificial (1), permitem observar nitidamente a deterioração experimentada pelas amostras, como se vê abaixo:



ou indicando, numéricamente, os valores obtidos, temos:

TEMPO	AMOSTRA	ALONGAMENTOS							MÁXIMOS	
		300	400	500	600	700	800	900	C.R.	A.M.
20'	812	8	14	29	63	128	—	—	162	735
	813	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	814	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30'	812	12	20	64	80	153	—	—	169	715
	813	6	13	28	61	131	—	—	164	740
	814	9	17	56	64	131	—	—	189	775
45'	812	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	813	10	19	34	69	—	—	—	121	694
	814	10	19	35	71	—	—	—	106	654

Obs.: — A amostra não foi envelhecida neste tempo.

### TEOR ÁCIDO (PRINCÍPIO COAGULANTE):

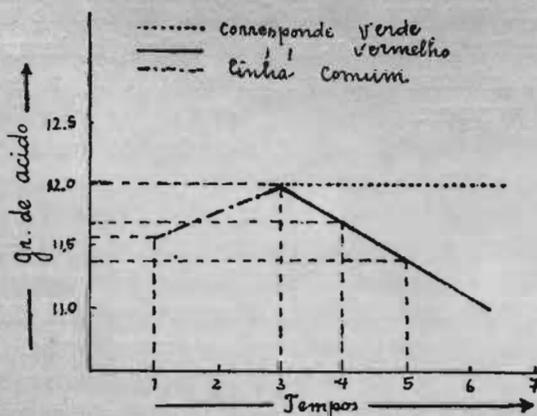
A remoção das folhas dos caules do “cipó”, além de tornar dificultosa a operação reduz em apreciável porcentagem o poder coagulante do “extrato”. A experiência feita pela extração (decocção) de 50 g do material com e sem folha, forneceu os resultados expostos no quadro abaixo:

	1.º DIA	2.º DIA	3.º DIA	4.º DIA
Mat. c/fóllhas ....	1.7484 %	1.782 %	1.823 %	
Mat. s/fóllhas ....	1.2540 %	1.390 %	1.557 %	

A observação destes resultados, indica a variação quantitativa do “princípio coagulante” como função do tempo. Apesar de haveremos previsto tal fenômeno (a formação do coágulo não seria devida somente aos ácidos livres presentes, mas a álcoois polihidroxílicos, alguns sais metálicos, hi-

droxialdeídos, açucares (\*), etc.) conviu-nos verificar precisamente a elevação progressiva do teor ácido e determinar, pelo máximo, o tempo ótimo para o abandono às fermentações ou transformações bio-químicas. Dada a alta concentração de açucares era óbvio crer num aumento considerável do pH ácido. Com êste fim, uma parte alíquota do “extrato” obtido de 1.300 g do material determinamos a quantidade em gramas de ácido (ver obs., na página 170 no 1.º dia, abandonando-a em recipiente aberto para posteriores determinações daquele. A curva levantada com os dados colhidos (\*\*), e tirados do quadro abaixo, mostra-nos que o máximo é atingido após 3 dias de fermentação, além do qual não convém prosseguir. Nota-se que, atingindo o máximo, a curva se subdivide em duas, verde e vermelha, a primeira tendo sido esterilizada por infusão e a segunda sem nenhum tratamento específico.

	DIA 1	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 7	DIA 9	DIA 11	OBSERVAÇÕES
Ac. (grs.) ...	11.662	11.933	11.692	—	—	—	—	A partir do 3.º dia há diminuição da acidez.
c/esterel. ...	—	—	—	11.933	11.900	11.890	—	
s/tratam. ...	—	—	—	11.391	10.500	10.300	—	



(\*) Após a fermentação.

(\*\*) O extrato de 3570 ml continha 11.6 g de ácido, após imediata extração.

Por esta observação, concluímos ser mais vantajoso o emprego do “extrato” (nas coagulações) após sua fermentação, esterilizando-a neste momento para imediato uso. Além de elevar em 26 % o poder do agente responsável pela coagulação, será imperioso garantirmos um coágulo melhor dada a facilidade apresentada no arraste dos constituintes desprezados no sôro e “extrato” pela lavagem (crepagem) e menor probabilidade de contaminação da borracha por posteriores fermentações devidas às substâncias fermentáveis daqueles. Para reforçar a nossa afirmação, preparamos um novo “extrato” deixamos fermentar até o 3.º dia, esterilizamos, e um novo coágulo obtivemos com latex fresco.

#### POSSÍVEL ADAPTAÇÃO DO PROCESSO AOS SERINGAIS NATIVOS

Finalmente, resta-nos aquí dizer em linhas gerais da possibilidade de emprêgo do novo coagulante à rusticidade dos seringais nativos. Nêles, como dissemos no início dêste trabalho, o seringueiro luta contra vários fatores, inexistentes nos seringais cultivados. A distribuição irregular das espécies produtoras constitue por si só o grande problema da extração. Contudo, num pequeno local êle poderá montar a sua tenda ou transportá-la para os locais que desejar. Urge estudar o modo mais simples de montagem da tenda, que consiste apenas de vasilhames para extração do agente e de um pequeno filtro, e, por meio de boletins de divulgação, levar ao conhecimento dos interessados os resultados práticos e significativos que obtivermos.

O material sem folhas (só o caule) dá cerca de 11 g por Kg no dia da extração, para se elevar em mais 3 g após o 3.º dia; considerando-se, porém, que não sòmente o ácido livre coagula o latex, pode-se, sem exagero, exprimir em mais 1 g de ácido/1 Kg do material, atribuindo à presença de restos alcoólicos, aldeídicos, etc. Justificamos, pela rápida coagulação produzida tôda vez que nos baseamos, para diluição, na quantidade de sol. n/10 de HONa gastos durante a titulação. Isto comprova de qualquer modo a existência de outros agentes conforme o ácido sôbre os colóides.

O material com folhas dá cerca de 16 g por Kg no dia da preparação, aumentando em mais 3 g após o 3.º dia, pelas mesmas considerações será admissível crescer de 1 g esse resultado encontrado.

Em resumo, pois, podemos concluir que, após o 3.º dia, se tem por Kg de material

1 — s/folhas .....	15 g
2 — c/folhas .....	19 g

Damos abaixo um resumo com dados para extração, diluição, ec., servindo-nos, nos cálculos dessa tabela (\*), do teor de 16,5 g por Kg. do material, incluindo folhas e caule.

I	II	III	IV	V		VI	VII	VIII
Vol. de recipiente. (litro)	Mat. c/folha a adicionar. (Kg)	Adicionar a quantidade de OH <sub>2</sub> inicial (*) indicada na coluna V, ferver (2-3 horas) e filtrar.	Abandonar à fermentação. Após o 3.º dia (inclusive) ferver (alguns min.) e filtrar bem; adicionar durante a filtração (preferível) ou depois dela a OH <sub>2</sub> de lavagem. Col. V.	Água a adicionar ao agente. (litros)		Quantidade obtida de agente. (grs.)	Latic. a tomar c/ 30-35 % DRC médio. (litros)	Água a adicionar ao latic. p/reduzir a 15 % o DRC. (30) (35)
				Inicial	Lavagem			
25	10			10	5	165	50	50 — 65
50	20			20	10	330	100	100 — 130
75	30			30	15	495	150	150 — 195
100	40			40	20	660	200	200 — 260
125	50			50	25	825	250	250 — 325
250	100			100	50	1650	500	500 — 650

(\*) Considerada a extração deficiente por falta de recursos técnicos e aparelhamento indispensável.



Baseando-se na coluna VI, VII e VIII, pode-se proceder nova coagulação com excelente resultado, mediante as indicações do quadro seguinte:

<i>Quantidade disponível do agente</i> (grs.)	<i>Latex a tomar e/30-35% de D.R.C. médio</i> (litros)	<i>Água a adicionar ao latex, etc.</i> (litros)	OBSERVAÇÕES
132	40	—	1. A coluna VI está modificada por causa da quantidade de ácido requerida para neutralizar a amônia e perdida no coágulo.
264	80	—	
396	120	—	
528	160	—	2. A coluna VIII foi suprimida de modo a compensar a diluição sofrida pela solução com a adição do sôro da coagulação anterior.
660	200	—	
1320	400	—	

Levando-se por alguns minutos a ebulição o sôro obtido nesta segunda coagulação (para evitar novas fermentações) pode-se, reduzindo em 10 % a quantidade do ácido disponível no quadro acima, fazer uma terceira coagulação com resultados satisfatórios.

Dependendo portanto, do cuidado na utilização do sôro em novas congulações (diga-se o mesmo para coagulação com qualquer outro agente), com 10 Kg de "cissus" obter-se-á aproximadamente 32-40 Kg de borracha sêca com latex de 30-35 % de D. R. C., respectivamente.

Para facilidade, se bem que corresponda apenas aproximadamente (êrro apreciável), uma relação entre pêso (massa) do material verde reduzido a fragmentos de 0,5-1,0 cm., e seu volume presente, poderá ser estabelecida, como segue:

<i>Pêso (massa do material, verde)</i> (Kg.)	<i>Vol. aproximado do material</i> (litros)
0.5	1
1.0	2
1.5	3
2.0	4
2.5	5
3.0	6
3.5	7
4.0	8
4.5	9
5.0	10
10.0	20
50.0	100
100.0	200

**OBSERVAÇÃO IMPORTANTE:**

Infelizmente não podemos indicar aquí as espécies, além do "*Cissus gongylodes* Baker", que se prestam à coagulação do latex. Esperamos fazê-lo oportunamente. Contudo, fazemos indicação à espécie em estudo, pois será desastroso, se, com as demais, ocorrer fenômenos desagradáveis, como os observados com o "*Cissus erosa*" (de caule vermelho). O "extrato" obtido dêste apresenta forte coloração vermelha, irremovível até pelo carvão ativo, e de acentuação crescente se se abandonar as transformações bio-químicas. Após 5 dias apenas, a coloração é mais ou menos *negra*.

**AGRADECIMENTOS:**

Agradecemos a colaboração do Sr. João Murça Pires, tanto pela informação prestada, como pelo fornecimento do material e, bem assim, à Chefia da S. T. B., quanto à revisão do trabalho.

Somos igualmente gratos ao Sr. Paulo Plinio Abreu pelo resumo feito em língua inglesa e algumas sugestões apresentadas, quanto à redação.

Aos funcionários da S. T. B., o nosso agradecimento.

## SUMÁRIO

O presente trabalho trata do emprego, pelos indígenas da região Amazônica, de uma planta conhecida pelo nome vulgar de Cipó-Babão (*Cissus gongylodes* Baker) na coagulação do latex de seringueira.

O valor dêsse processo indígena foi investigado sob ponto de vista técnico na Secção de Tecnologia da Borracha do Instituto Agronômico do Norte, tendo o autor dêste trabalho chegado às seguintes conclusões:

- 1) A planta se encontra disseminada por tôda a bacia Amazônica e é de fácil identificação;
- 2) Pode ser cultivada facilmente e não requer trato especial;
- 3) Pode ser usada com vantagem, porque é barata e fácil de obter; uma concentração mais alta do agente coagulante se obtem em cêrca de três dias;
- 4) A borracha obtida mediante emprego de *Cissus gongylodes* como agente coagulante, apresenta propriedades muito semelhantes às borrachas preparadas com ácido acético.

## SUMMARY

The present paper reports the use among the natives of the Amazon Valley of a plant known as "cipó babão" (*Cissus gongylodes* Baker) in the coagulation of Hevea latex.

The value of this native method has been technically investigated at the Rubber Laboratory of the Instituto Agrônô-

mico do Norte, and the following preliminary observations were made:

- (1) The plant is found throughout the Amazon Basin, and is very easy to identify.
- (2) It may be cultivated easily, as it requires no special care.
- (3) It may be used to advantage, because it is both cheap and easy to obtain; higher concentration of the coagulating agent is obtained in about 3 days.
- (4) The rubber obtained through use of *Cissus gongyloides* Baker shows properties very similar to those rubbers prepared with acetic acid.

#### RÉSUMÉ

L'auteur a étudié l'utilisation, par les populations indigènes de l'intérieur de l'Amazonie, d'une espèce végétale connue sous le nom vernaculaire de "CIPÓ-BABÃO" (*Cissus gongyloides* Baker) pour la coagulation du latex d'Hevea.

La Section de Technologie du Caoutchouc de l'Instituto Agronômico do Norte effectués des recherches sur la valeur de ce procédé indigène, du point de vue technologique.

L'auteur présente ses conclusions comme suit:

- 1) L'espèce végétale considérée (*Cissus gongyloides* Baker) a une aire de dispersion qui couvre tout le bassin de l'Amazonie. L'identification de cette espèce végétale se fait aisément.
- 2) La culture de cette espèce végétale est facile et ne requiert aucun traitement spécial.
- 3) L'utilisation de cette espèce végétale présente des avantages du fait de son faible prix de revient et de la facilité avec laquelle se fait la récolte. En un délai d'environ trois jours, on obtient une concentration plus élevée de l'agent coagulant.
- 4) Le caoutchouc obtenu par l'utilisation de *Cissus gongyloides*, comme agent coagulant, présente des propriétés ressemblant beaucoup à celle des caoutchoucs préparés à l'aide d'acide acétique.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 — A.S.T.M. — Standards — 1944.
- 2 — BEKKEDAHL, N. e W. SAFFIOTI — “Latex e borracha de Manga-beira”, pág. 13 — B. T. do IAN, 1948.
- 3 — CAMARGO, F. C. and BEKKEDAHL, N. — “Method for Congulating Rubber” — The India Rubber World, Vol. 109-110, February, 1944.
- 4 — HULBRON, I. — “Dictionary of Organic Compounds”. Vol. III, pág. 658, 1946.
- 5 — Handbook of Chemistry and Physics”, pág. 792, 1942.
- 6 — MUSPRATT — “Gran Enciclopedia de Q. Industrial”, págs. 462 e segs.
- 7 — PRESCOTT and DUNN — “Industrial Microbiology”, pág. 378, 1940.
- 8 — Relatório Científico de 1951 — L.T.B. do IAN — Brasil, págs. 14 e segs.
- 9 — SHRINER and FUSON — “Identification of Organic Compounds”, pág. 59, 1948.
- 10 — SIDDIQUI and MATHUR — “Effect of Congulants on the Quality of Rubber” — Ruber Chem. Techn., vol. 18 — October, 1945.
- 11 — ZAPPI, E. V. — “Tratado de Q Orgânica”. Vol. I. Parte I, pág. 24, 1944.
- 12 — ZAPPI, E. V. — “Tratado de Q. Orgânica”. Vol. I. Parte III, pág. 1710, 1949.
- 13 — ZAPPI, E. V. — “Tratado de Q. Orgânica”. Vol. I. Parte III, pág. 1686, 1949.