



**PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO DEL TROPICO AMERICANO  
(IICA-TROPICOS)**

**SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTAS DE INTERES ECONOMICO  
DE LA FLORA AMAZONICA**



IICA  
K...-  
2



**PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO DEL TROPICO AMERICANO  
(IICA-TROPICOS)**

**SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTAS DE INTERES ECONOMICO  
DE LA FLORA AMAZONICA**

**BELEM, BRASIL, MAYO 29 – JUNIO 2, 1972**

**UNIDAD DE DOCUMENTACION**

**Turrialba, Costa Rica  
1976**

~~005732~~

00000064

Editor: Carmen Villegas, IICA-TROPICOS, Turrialba, Costa Rica.

## CONTENIDO

	Pág.
<b>PARTE I</b>	
<b>Información General</b>	
Agenda de la Reunión .....	5
Lista de Participantes .....	11
<b>PARTE II</b>	
<b>Discurso de Inauguración</b>	
Discurso del Dr. Alfonso Wisniewski .....	19
<b>PARTE III</b>	
<b>Acta Final y Recomendaciones del Simposio</b>	
Acta Final .....	23
<b>PARTE IV</b>	
<b>Trabajos Presentados</b>	
A ucuúba da Varzea e Suas Aplicações .....	37
William A. Rodríguez	
Pesquisas Referentes a <i>Schilozobium amazonicum</i> Ducke (Sumario) .....	53
Paul Ledoux	
<i>Cleone aculeata</i> L. (Sumario) .....	57
José Rubens Cordeiro Gonçalves	
A Cultura do Guaraná ( <i>Paullinia cupana</i> )—Revisão Bibliográfica .....	61
Antonio Vasconcelos, José Carlos Nascimento, Antonio Lemos Maia	
Cultura do Guaraná .....	75
Antonio Francisco Souza, Luis Carlos Almeida	
Palmeras Nativas de Bolivia de Valor Económico .....	87
Lucio Antezana Llanos	
El Pejibaye ( <i>Guilielma gasipaes</i> (B.K.) L. H. Bailey) .....	101
Eðilberto Camacho V.	
A Ipecacuanha — Revisão Bibliográfica .....	109
Claudio M. Dessimoni Pinto	
Contribución al Conocimiento de la <i>Cephaelis ipecacuanha</i> (Brot.) A. Rich. con Especial Referencia a Colombia .....	123
Luis Andrés Torres C.	
Óleos Essenciais de Plantas Brasileiras .....	139
R. de Alencar <i>et al.</i>	
Óleos Essenciais da Amazõnia Contendo Timol .....	145
A. Alpande de Moraes <i>et al.</i>	
Óleos Essenciais da Amazõnia Contendo Linalol .....	149
V. Campbell de Araujo <i>et al.</i>	
O “Marupa” como Essência Papeleira de Reflorestamento .....	155
Antonio de Azevedo Correa, Eloy Barbosa Penna Ribeiro	
As Possibilidades do Açaizeiro no Estuário Amazônico .....	165
Batista Benito G. Calzavara	
Relatório Sumário sobre <i>Swietenia macrophylla</i> King Meliaceae “Mogno” .....	211
Paul Ledoux	

Investigações de Bio–Ecologia Experimental sobre Uma População de <i>Minquartia guianensis</i> Aublet. (Fam. Olacaceae) . . . . .	215
	Paul Ledoux
Castanha de Galinha . . . . .	229
	William Rodríguez
Monografia sobre <i>Mauritia flexuosa</i> L. et F. . . . .	233
	Jorge A. Bohórquez R.
<i>Carapa guianensis</i> Aublet., sus Propiedades y Características . . . . .	249
	Lino José Carruyo
La Castaña ( <i>Bertholletia excelsa</i> H. B. K.) . . . . .	257
	Raúl Figueroa Z.

## PARTE V

### Bibliografía

Nazira Leite Nassar, Maria da Conceição Oliveira, Lea Tania de Aquino	
<i>Acrocomya seleroarpa</i> (Mucajá) . . . . .	267
<i>Bertholletia excelsa</i> (Castanha do Pará) . . . . .	267
<i>Carapa guianensis</i> (Andiroba) . . . . .	271
<i>Cephaelis ipecacuanha</i> (Ipeca) . . . . .	274
<i>Couma macrocarpa</i> (Sorva) . . . . .	275
<i>Coumarouna odorata</i> (Cumarú) . . . . .	276
<i>Derris</i> spp.; <i>Lonchocarpus</i> spp.; <i>Tephrosia</i> spp. (Timbó) . . . . .	278
<i>Euterpe oleracea</i> (Açaí) . . . . .	282
<i>Guilielma gasipaes</i> (Pupunha) . . . . .	284
<i>Mauritia flexuosa</i> (Buriti ou Miriti) . . . . .	285
<i>Paullinia cupana</i> (Guaraná) . . . . .	286
<i>Simaruba amara</i> (Marupá) . . . . .	288
<i>Viola</i> spp. Ucuúba . . . . .	290

**SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTAS DE INTERES ECONOMICO  
DE LA FLORA AMAZONICA**

**Belém, Brasil, mayo 29 – junio 2, 1972**

**PARTE I**

**INFORMACION GENERAL**

**INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS  
PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO DEL TROPICO AMERICANO - IICA-TROPICOS**

**Unidad de Documentación  
Turrialba, Costa Rica**





# ATA FINAL DO SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTAS DA FLORA AMAZÔNICA

## I. Considerações Gerais

1. O Simpósio foi realizado em Belém, Estado do Pará, no Auditório do Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte—IPEAN, no período de 29 de maio a 2 de junho de 1972.
2. A sessão solene de Instalação contou com a presença de representantes das mais altas autoridades estaduais tendo, na oportunidade, usado da palavra o Dr. Alfonso Wisniewski, Diretor do IPEAN, para declarar instalado o conclave e saudar os participantes, bem como o Dr. Luis A. Montoya, Secretário Executivo do Programa Cooperativo do Trópico Americano, que dissertou sobre os Objetivos e Metas do Simpósio.
3. O Simpósio teve a participação de representantes de 3 países e de uma representação do IICA, totalizando 40 técnicos.
4. Não chegaram a tempo de participar das reuniões os representantes dos Governos das Repúblicas do Equador, Perú e Venezuela.
5. A Mesa Diretiva do Simpósio ficou assim constituída: Presidente – exercida, em forma rotativa, por representantes dos diversos países e organismos; Coordenadores – Dr. Luis A. Montoya (IICA), Eng.Agr. José Maria Condurú (IPEAN).
6. Os relatores da ata final do Simpósio foi integrada dos seguintes participantes: Dr. Luis Andrés Torres (INDERENA); Eng.Agr. Walmir Hugo Dos Santos (IPEAN).
7. Os trabalhos de Secretária do Simpósio estiveram sob a direção da Chefe da Biblioteca do IPEAN, Biblioteconomista Nazira Leite Nassar, auxiliada por um grupo integrado das seguintes secretárias: Maria José Duarte Ogorondik (IICA); Aida Nunes de Oliveira (IICA); Lizete do Carmo Silva Lima (IPEAN); Maria das Graças dos S. Ferreira (IPEAN); Wilsea Marques Batista (IPEAN).

## II. Apresentação e Discussão dos Trabalhos

1. *Viola* spp. (A ucuúba da várzea e suas aplicações)  
Relator: Dr. William Rodrigues, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia –INPA (Brasil)

O autor fez uma revisão bibliográfica da ucuúba da várzea [*Viola surinamensis* (Rol.) Warb.] tratando de sua taxonomia, nomes vulgares, distribuição geográfica, habitat, anatomia da madeira, e suas aplicações do ponto de vista da produção de óleo, madeireira e celulose para papel.

2. *Schyzolobium amazonicum*  
Relator: Dr. Paul Ledoux, Universidade Federal do Pará, Departamento de Biologia (Brasil)

O relator informou que esta espécie vem sendo trabalhada pela Universidade Federal do Pará, desde 1968, com publicações a partir de 1969.

Os resultados preliminares obtidos são os seguintes:

Adaptação a solos muito pobres  
Superioridade das plantulas obtidas em solos húmiferos ricos  
Superioridade dos viveiros sombreados e escarificação unipolar na região do hilo das sementes  
Plantas com 18 meses de idade atingiram 4,10 m de altura.

3. *Cleome aculeata* L.  
Relator: Dr. José Rubens Gonçalves, Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte –IPEAN (Brasil)

Esta espécie vegeta na América Central, América do Sul e Ásia, como erva invasora de cultivos perenes. O nome comum desta planta é 'mussambê' ou 'jupindá' e pertence a família botânica das Caparidaceas. É uma planta de ciclo curto. Desenvolve-se bem nos solos pobres e degradados da região de Belém. O conteúdo de óleo das sementes é comparável ao da soja pois atinge 26,7% na semente seca. O óleo contém alta percentagem de ácido palmítico e de ácido linoleico, os quais juntos perfazem 85,2% da quantidade total de ácidos graxos contidos neste óleo. É um óleo quase incolor e que se apresenta endurecido a

temperatura normal. Devido a riqueza em óleo, esta erva daninha que aparece comumente entre os cultivos de plantas perenes, pode tornar-se fonte importante de suprimento de óleos graxos para a indústria de ceras e sabões e óleo especial para a indústria de tintas para revestimentos. O ciclo vegetativo vai de 2 a 3 meses e a planta alcança até 60 centímetros de altura. Há dois tipos ou variedades uma rasteira e outra erecta. A erecta tem sementes maiores que a variedade rasteira.

#### 4. *Paullinia cupana*

Durante o Simpósio foram discutidos dois trabalhos, apresentados por 3 relatores.

1º trabalho – A cultura do guaraná – Revisão Bibliográfica.

Relatores: Antonio Vasconcelos e José Carlos Nascimento, Centro de Pesquisas de Cacau – CEPLAC (Brasil)

Os relatores fizeram ampla exposição sobre a cultura do guaraná, especialmente nos seguintes aspectos: origem e distribuição natural; usos, valor alimentício e composição química; métodos de cultivo; colheita e beneficiamento; pragas e doenças e potencialidade da cultura como produto de exportação. Ao final concluíram os relatores que são os próprios autores do trabalho, que a quase totalidade das pesquisas realizadas em guaraná são de caráter químico, bromatológico e farmacêutico, as quais sempre objetivaram determinar os seus componentes químicos e orgânicos e as suas aplicações terapêuticas. A esta conclusão chegaram também Souza *et al*, em revisão realizada em 1971.

A pesquisa experimental de finalidade agrônômica, embora incipiente, vem sendo desenvolvida pelo Instituto de Pesquisas Agropecuária do Norte (IPEAN) e, mais recentemente pelo Instituto de Pesquisa Agropecuária da Amazônia Ocidental (IPEAAOc), ambos do Ministério da Agricultura e que atuam na Amazônia. Souza *et al*, propõem um programa de pesquisas para o IPEAAOc, onde são relacionados os principais trabalhos a serem conduzidos, por prioridade, com o guaraná na Amazônia Ocidental.

O interesse demonstrado pelos agricultores do Sul da Bahia de cultivar o guaraná em escala comercial, levou a Direção do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC) da CEPLAC a incluir esta cultura nos seus trabalhos de pesquisas e experimentação, em estreita colaboração com os técnicos de Culturas Tropicais S.A., proprietária da fazenda Cultrosa, objetivando recolher subsídios para o programa de diversificação de cultivos da região cacauzeira baiana.

2º trabalho – Cultura do guaraná – alguns aspectos sobre a formação de mudas de guaranzeiro, através de semente, em condição de ripado.

Relator: Eng. Agr. Antonio Francisco Souza, Instituto de Pesquisa Agropecuária da Amazônia Ocidental – IPEAAOc (Brasil)

O relator desenvolve sua explanação esclarecendo que um dos problemas básicos com que se defronta a guaranaicultura no Estado do Amazonas, principal centro produtor do Brasil e do Mundo, diz respeito à produção e seleção de mudas de boas características agrônômicas. Em face deste diagnóstico, o IPEAAOc se lançou a um trabalho de pesquisa de novas técnicas para a formação e seleção de mudas de guaraná, através de sementes, em condições de ripado, visando substituir o tradicional método de plantio de sementes direto no campo.

Os primeiros resultados experimentais são bastante expressivos, animando o IPEAAOc a dinamizar as pesquisas, por considerar a solução deste problema como fundamental para o sucesso de novos plantios racionais de guaraná.

#### 5. *Guilielma insignis*

Relator: Dr. Lúcio Antezana, Ministério de Assuntos Campesinos e Agricultura – MACA (Bolívia)

Iniciou sua intervenção sobre as palmas com totai, *Acrocomia totai* de grande importância alimentícia para o homem e animais sendo utilizado tanto seus frutos como suas sementes. Está localizada na região tropical boliviana. Caracteriza-se por ser utilizado pelos índios Chiquitanos, Guaranis e outras tribus da região.

Difusão muito extensa tanto nas zonas de Santa Cruz como ao norte com a fronteira do Brasil e ao sul até o Paraguai. Assim mesmo, destacou o valor econômico e alimentício da Palma tembé, *Guilielma insignis* que como a anterior é utilizada tanto pelos homens como pelos animais. Acha-se no meio tropical úmido. Seu consumo atual deve-se principalmente à ação colonizadora e seu uso está se ampliando a outras regiões dos vales onde é vendida nos mercados como fruta cozida. Seu nome deve-se aos índios Yuracaré. Encontra-se em grande quantidade na região do Chapare alcançando difusão até 1800 m.

## 6. *Guilielma gasipaes* (Pejibaye)

Relator: Dr. Edilberto Camacho, Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales, Centro Tropical de Enseñanza e Investigación do Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas da OEA (Costa Rica).

O relator iniciou sua exposição destacando que esta palmeira é uma planta de novável valor nutritivo, que deveria incorporar-se à dieta do campones americano. Situa a grande importância que ela representou para numerosas culturas indígenas antigas, conforme referência de cronistas espanhóis, do tempo da Colonia, e considerável quantidade de material folclórico, lendas, versos e festividades diversas com que as tribus indígenas celebram a maturação dos frutos.

Em seguida se estendeu sobre a origem da palmeira, distribuição geográfica, nomenclatura vulgar, aspectos botânicos e composição química da palmeira, bem como sobre uso e valor alimentício e alguns resultados preliminares de vários experimentos realizados em Turrialba, Costa Rica.

Finalmente conclue o relator sua explanação, observando que a informação disponível indica que apesar do interesse de alguns pesquisadores, são muito poucos os trabalhos de pesquisas levados à cabo, nos aspectos de cultivo e utilização da Pejibaye, ainda que, desde há muito tempo é conhecido o seu alto valor alimentício. Nos aspectos agrônômicos pouco se sabe, e o mesmo se pode dizer sobre o melhoramento genético e utilização dos produtos que se obtém da planta.

Até onde foi possível averiguar somente no Brasil e Costa Rica estão sendo realizados alguns trabalhos de pesquisa, mormente do tipo agrônômico.

No melhoramento genético, praticamente tudo está por fazer. Há necessidade de mais estudo sobre seleção de tipos de qualidade superior e estabelecimento de variedades; sobre heranças de caracteres, índices de qualidade, polinização, produção de híbridos e demais aspectos tendentes à obtenção de plantas com características desejáveis para a produção de frutos e de palmitos.

## 7. *Evea ipecacuanha*

No que se refere a esta espécie, dois trabalhos foram apresentados:

1° trabalho – A ipecacuanha – Revisão Bibliográfica

Relator: Dr. Claudio M. Dessimoni Pinto, Centro de Pesquisas do Cacao – CEPLAC (Brasil)

O apresentador fez exposição de seu trabalho destacando, especialmente, os seguintes pontos: origem e distribuição natural; sinonímia, relações e descrição botânica, relações ecológicas; usos e composição química das raízes; dosagem, identificação e separação dos alcaloides contidos na raiz; cultivo colheita, beneficiamentos e rendimento; potencialidade da cultura como produto de exportação.

Ao final o relator informa que os trabalhos realizados com ipecacuanha são em grande maioria, de natureza química e farmacêutica, com ênfase especial, aos estudos de identificação das substâncias componentes das raízes, mediante o emprego de modernas técnicas de cromatografia.

As pesquisas de caráter agrônômico se destacam os trabalhos de enraizamento de estacas, associados, principalmente com aplicações de hormônios a adubações, incluindo elementos menores, bem como, através de seleções genéticas, procura-se conseguir plantas com maiores concentrações de alcaloides.

Sugere que seria interessante se tentar a consorciação de ipeca com outras culturas de maior porte, como cacau e a seringueira e, ainda, observações sobre o seu comportamento em diferentes regimes de iluminação, estudando-se a produtividade primária e o possível efeito da luz no acúmulo de alcaloides pelas raízes, para determinação de grau de sombreamento ideal da cultura.

2° trabalho – Contribuições ao conhecimento da *Cephaelis ipecacuanha* (Brot) A. Rich, com especial referência à Colômbia.

Relator: Dr. Luis Andres Torres C., Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables (Colômbia)

O Dr. Luis Andres Torres apresentou ao Simpósio, excelente contribuição ao conhecimento da *Cephaelis ipecacuanha*, especialmente na República da Colômbia. Explicou, detalhadamente alguns aspectos mais importantes da espécie, como nomenclatura, descrição botânica, distribuição geográfica e ecologia.

No que se refere à composição química e usos, dissertou sobre os principais alcaloides da ipecacuanha as suas aplicações na medicina humana e veterinária.

Fez também referência sobre aspectos econômicos da espécie na, Colômbia, cuja exportação é bem significativa, alertando, porém, que é indispensável o esforço para se tentar promover o cultivo racional, bem como regular, adequadamente, o aproveitamento silvestre da espécie.

8. Oleos essenciais de plantas da Amazônia  
Relator: Dr. José Guilherme Mata, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia INPA (Brasil)

Como parte do levantamento químico da flora odorífera na Amazônia, que estamos apresentando com o objetivo de encontrar novas fontes de produtos aromáticos comercializáveis, apresentamos nesta comunicação, os resultados referentes a um conjunto de espécie, entre cerca de 60 óleos essenciais obtidos nos laboratórios de fitoquímica do INPA, entre o período de julho de 1970 a fevereiro de 1972.

Nossos dados se prendem mais a composição química dos óleos do que propriamente a dados agrônômicos, desta maneira, temos dado ênfase, quando na seleção das plantas, a espécie encontradas com relativa facilidade, seja nas cercanias de Manaus, de Belém, Porto Velho e Rio Branco.

Espécies citadas: *Dicypellium caryophyllatum* Nees; *Parkia oppositifolia* Sps ex Benth.; *Piper cavalcantei* Yuncker; *Lippia origanoides* H.B.D.; *Conobea scoparioides* Benth.; *Aniba duckei* Kosten; *Croton catuçara* Benth.

Estas apresentações mostraram resultados parciais dos estudos que merecem cada espécie citada ou espécies atualmente em estudo.

Se pretende através de trabalhos de cooperação continuar o programa de levantamento da flora odorífera Amazônica com estudos mais completos quanto possível, desde a simples coleta e extração do óleo até as pesquisas experimentais de plantio, germinação, período de crescimento e eventualmente recoleta em termos industrializáveis.

Para finalizar, gostaríamos de sugerir especial atenção para a flora odorífera Amazônica, independente de citações de qualquer espécie vegetal face as finalidades do presente Simpósio.

9. *Simaruba amara*  
Relator: Dr. Antonio de Azevedo Corrêa, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia –INPA (Brasil)

A Seção de Celulose e Papel do INPA, vem procedendo sistematicamente estudo com madeiras nativas Amazônicas, selecionadas entre aquelas que apresentaram melhores características papleiras.

O primeiro estudo realizado desta série é o marupá (*Simaruba amara* Aubl.) realizado em cooperação com o Centre Technique Forestier Tropical (Nogent – Sur – Marne – França).

Foi estudada a possibilidade de utilização desta essência na fabricação de pasta química e de pasta a alto rendimento.

Analisando estes numerosos ensaios, pode se chegar à conclusão que o marupá constitui uma matéria prima interessante, como uma eventual essência papleira de reflorestamento.

10. *Euterpe oleracea*, Mart.  
Relator: Eng. Agr. Batista Benito Calzavara, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará –FCAP (Brasil)

O objetivo do trabalho, segundo o expositor, foi divulgar as possibilidades culturais do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mar.), na região Amazônica. Foi apresentada a área de dispersão natural, a importância comercial e industrial para a região, bem como as análises químicas já realizadas. Abordou, também, as condições de clima e solo e os aspectos fitotécnicos.

Em seguida comentou os métodos culturais de interesse para a exploração racional, relacionadas com reflorestamento o manejo, levando em conta as características regionais, como fator importante na orientação das operações de campo.

Finalizando, apresentou considerações em torno do palmito, que considera um dos pontos mais importantes na industrialização do açaizeiro.

11. *Couepia longipendula*  
Relator: Dr. William Rodrigues, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia –INPA (Brasil)

O relator explanou sobre o aproveitamento do óleo das sementes e de torta para a alimentação em face do alto teor de protéicos.

12. *Swietenia macrophylla*

Relator: Dr. Paul Ledoux, Universidade Federal do Pará, Departamento de Biologia (Brasil)

O mogno, como é conhecida vulgarmente a *Swietenia macrophylla*, é uma madeira de grande interesse econômico. O Porto de Belém, Estado do Pará, exportou em 1969, em forma de toros e taboas, 6.500 toneladas. Os principais mercados são os Estados Unidos da América e a Alemanha Ocidental.

A área geográfica de distribuição é extensa, com ocorrência desde Yucatan, no México até a orla sul da Amazônia Brasileira.

A extensão da área implica no interesse geral de todos os países latino-americanos tropicais.

As formas de mogno da América Central são diferentes das do sul da Amazônia, sendo indispensável o estudo comparativo interamericano.

Em Belém, o resultado experimental mais marcante é a obtenção do um crescimento impressionante, atingindo 13,70 metros com 6,5 anos de idade.

13. *Minguartia sclerocarpa*

Relator: Dr. Paul Ledoux, Universidade Federal do Pará, Departamento de Biologia (Brasil)

E a madeira mais resistente da América Latina. Observações feitas em Abaetetuba, no Estado do Pará, constatou a existência de um trapiche, construído em solo da várzea de água doce, com mais de 80 anos.

A área de ocorrência é bastante extensa desde a A. Central até o Brasil. E a madeira preferida para postes de linhas de transmissões elétricas e esteios para currais e cercas pecuárias.

Investigações morfológicas e biométricas sobre frutos de uma população amazônica equatorial, resultaram numa classificação em frutos Tetra-Carpelares, ocorrendo em uma percentagem de 30% e frutos Tri-Carpelares, em menos de 1%, calculados para um número total de 798 frutos.

Quatro tipos de experimentos de germinação conduziram ao conhecimento dos prazos mínimos de germinação, variando entre 38 e 50 dias. Nas culturas das plantulas obtidas de *Minguartia guianensis*, foram distinguidas duas fases iniciais de desenvolvimento.

Observações ecológicas em "pluviisilvae" neotropicais indicaram que essa valiosa essência florestal, produtora de madeira incorruptível, em contacto com o solo e água doce ou salubre, atinge uma altura de 30 m e um diâmetro de 80-90 cm DBH.

Na Amazônia, a madeira de *Minguartia guianensis* sempre encontra um mercado favorável, graças as suas excepcionais propriedades técnicas.

### III. Escolhas das Espécies para o Programa Regional de Pesquisas

1. Após a apresentação de todos os trabalhos sobre plantas da flora amazônica, os participantes acordaram na escolha das espécies que seriam objeto de um programa regional de pesquisa.

As espécies eleitas foram as seguintes:

1.1 *Swietenia macrophylla*

1.2 *Virola* Spp.

2. O plenário sugeriu designar um grupo de trabalho para as especies eleitas e para elaborar uma lista de plantas amazônicas que em futuro devem ser considerados para estudos.

3. As Comissões ficaram assim constituídas:

3.1 *Swietenia macrophylla*

Paul Ledoux (UFP)

Carlos Roberto A. de Albuquerque (IDESP)

Luis Andrés Torres (Colombia)

Lucio L. Antezana (Bolivia)

Manoel Fernandes Costa (IDESP)

Floralim De J. F. Coelho (RADAM)

- 3.2 *Virola* Spp.  
 José Guilherme Maia (INPA)  
 William Rodrigues (INPA)  
 Edgard M. Cardoso (RADAM)  
 Batista Benito G. Calzavara (FCAP)  
 Antonio Itayguara M. dos Santos (IPEAN)  
 Ivo K. Morikawa (IPEAN)  
 Raimundo H. Polaro (IPEAN)  
 Benito G. Santos Filho (IPEAN)
- 3.3 Novas espécies:  
 Edilberto Camacho (IICA)  
 João Murça Pires (IPEAN)  
 Vicente H. F. Moraes (IPEAN)  
 Milton Albuquerque (IPEAN)  
 Tatiana Sá (IPEAN)  
 Jomar da Paes Pereira (IPEAN)  
 William Rodrigues (INPA)  
 Paulo Cavalcante (MG)  
 Alvaro Pantoja (FCAP)  
 Paul Ledoux (UFP)  
 Antonio Francisco Souza (IPEAAOc)

#### IV. Recomendações das Comissões

##### 1. *Swietenia macrophylla*

- 1.1 Pesquisas bibliográficas
- 1.2 Levantamento dos plantios existentes
- 1.3 Viabilidade de convênios com órgãos oficiais para obtenção de recursos financeiros para pesquisa
- 1.4 Intercâmbio de material (sementes) dos mognos da Amazônia e da América Central
- 1.5 Estudos experimentais sobre:
  - a. Espaçamento
  - b. Ensaio de adubação
  - c. Competição dos ecotipos intercambiados
  - d. Métodos de cultivos (Manejo)
- 1.6 Fatores básicos a serem observados nos Experimentos:
  - a. Seleção de sementes
  - b. Prazo de germinação
  - c. % de sobrevivência
- 1.7 Melhoramento, genético da espécie em estudo
- 1.8 Estudos sobre custos de produção por unidade de área

##### 2. *Virola* spp.

- 2.1 Revisão bibliográfica
- 2.2 Coleta de elementos junto as empresas que reflorestam com as espécies
- 2.3 Área de implantação, pesquisas no IBDF, IPEAN, FCAP, INPA, SUDAM e em outros centros da Amazônia
- 2.4 Estudar junto às empresas possibilidades de financiamento parcial do programa, e trabalhos paralelos
- 2.5 Estudos fenológicos
- 2.6 Análise química das sementes
- 2.7 Estudos específicos de *Virola surinamensis* e *V. melinonii*
- 2.8 Execução de trabalhos em áreas de várzea e terra firme
- 2.9 Estudos dendrométricos de áreas já plantadas como por exemplo do IPEAN
- 2.10 Comportamento silvicultural



### 3. Novas espécies

- 3.1 *Astrocaryum vulgare*, Tucumã. É vendida em todos os mercados da Amazônia por causa da polpa comestível dos frutos, rica em caroteno e óleo. Prolifera em qualquer tipo de solo
- 3.2 *Maximilliana regia*, Inajá. Palmeira que fornece o melhor e maior palmito da Amazônia. Existe em formações densas cobrindo extensas áreas do Pará ao Maranhão
- 3.3 *Astrocaryum murumuru*, Murumuru. Produz óleo para indústria de sabão e frutos para alimentação de porcos podendo ser em forma de torta
- 3.4 *Spilanthe achmella*, Jambú. Planta de cultura precolombiana, de uso em culinária na Amazônia. O japonês já tentou fomentar a cultura no Pará inclusive oferecendo financiamento. Essa planta fornece matéria para adicionar a goma de mascar (chiclete)
- 3.5 *Bixa orellana*, Urucu. Fornece condimento regional e corante de alimentos. E corante permitido por lei
- 3.6 *Psidium guayava*, Goiaba. Tem grande distribuição em todo o Novo Mundo. Frutos ricos em vitamina C. Há grande demanda na indústria de doces
- 3.7 *Passiflora edulis*, Maracujá. e outras espécies do gênero. Frutos muito conhecidos, muito empregados na indústria, principalmente de sucos concentrados
- 3.8 *Annona* spp. Graviola. Frutos bastante apreciados e comuns na região
- 3.9 *Isertia hypoleuca*. Originária da Amazônia e comum na vegetação secundária. De interesse medicinal pela presença de **emetina**
- 3.10 *Virola theiodora* e *Virola callophylla*. Ambas produtoras de substâncias alucinógenas
- 3.11 *Myrcia sphaerocarpa*, Pedra-ume-caá. Comum em quase toda a Amazônia. Fornece princípio ativo que diminui a concentração de açúcar no sangue (diabete)
- 3.12 *Humirianthera duckei*, Mairá. Fornece fécula que poderá ser aproveitada após estudos
- 3.13 *Theobroma grandiflorum*, Cupuaçu. De origem amazônica muito cultivado por seus frutos empregados na alimentação (doces, refrescos). As sementes fornece excelente chocolate
- 3.14 *Licaria puchury*, Puchuri. Espécie botanicamente pouco conhecida. Quimicamente é importante na medicina e perfumaria
- 3.15 *Ocotea cymbarum*, Louro inhamuí. Encerra óleo inflamável, de grande interesse na perfumaria
- 3.16 *Dipteryx odorata*, Cumaru. Aproveitamento de sementes cujo óleo é fixador de perfume. Serve para aromatizar cigarros, vermute e chocolate
- 3.17 *Copaifera officinalis*, Copaiba. De importância medicinal e industrial (óleos para vernises)
- 3.18 *Couma macrocarpa*, Sorva. Importante na produção de goma de mascar
- 3.19 *Manilkara bidentata*, Balata. Importante na produção de guta-percha
- 3.20 *Lecythis usitata*, Sapucaia. Semente e óleos comestíveis
- 3.21 *Bertholetia excelsa*, Castanha do Pará. Importante pois sua produção é uma das fontes de divisas para a região
- 3.22 *Didymopanax morototoni*. Importancia na indústria papeleira
- 3.23 *Euterpe oleracea*. Espécie, como bem ficou demonstrado, de enorme utilidade como alimento, palmito e suco
- 3.24 *Moutrichardia arborescens*, Aninga. Interesse na indústria papeleira
- 3.25 *Mauritia flexuosa*, Palmeira abundante em lugares alagados em toda a Amazônia cujo fruto é rico em caroteno e óleo
- 3.26 *Aniba duckei*, Pau rosa. Espécie de grande interesse industrial
- 3.27 *Myroxylon balsamum*. Bálsamo do Peru. De uso medicinal e produtor de excelente madeira
- 3.28 *Carapa guianensis*, Espécie de valor pela produção de óleo, tanto de emprego na medicina como na indústria, tortas e madeiras

### 4. *Guilierma gasipaes*, Pupunha

- 4.1 Revisão de literatura
- 4.2 Coleções de variedades coletadas na região
- 4.3 Intercâmbio de material vegetal e informações Técnicas, com as instituições que desenvolvem pesquisa com a cultura
- 4.4 Provas de adaptação e competição de variedades em diferentes zonas
- 4.5 Estudos agronômicos
- 4.6 Estudos sobre industrialização e conservação de produtos derivados do fruto e do palmito
- 4.7 Melhoramento genético
- 4.8 Estudos econômicos

### 5. *Psychotria (Cephaelis) ipecacuanha*, Ipeca

- 5.1 Revisão bibliográfica
- 5.2 Levantamento das áreas naturais
- 5.3 Levantamento das áreas de cultivo

- 5.4 Atualização das análises químicas
- 5.5 Atualização das análises do solo
- 5.6 Ecologia
- 5.7 Técnica de propagação
- 5.8 Percentagem de sobrevivência de mudas
- 5.9 Melhoramento
- 5.10 Espaçamento
- 5.11 Biométrica
- 5.12 Manejo
- 5.13 Fertilização
- 5.14 Fitopatologia
- 5.15 Mercado e produção
- 5.16 Intercâmbio de informações e material entre os países latino-americanos.

6. Programa Regional de Pesquisa.

- BOLÍVIA** Martín Cárdenas, Lucio Antexana  
*Guilielma insignis*  
 Ministério de Asuntos Campesinos y Agricultura –MACA
- BRASIL** Luiz C. Dias  
*Acrocomia sclerocarpa*  
 Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte –IPEAN  
 Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária –DNPEA
- Cleome aculeata* L. José R. Gonçalves  
 Ministério da Agricultura –MA
- Euterpe oleracea* Batista B. C. Calzavara  
 Faculdade de Ciências Agrárias do Pará  
 Departamento de Assuntos Universitários  
 Ministério de Educação e Cultura –MEC
- Ucuúba *Virola* spp., *Virola theiodora*, *Couepia longipendula*, *Piper cavalcantei*, Timbós (Leguminosae), *Simaruba amara*, *Schyzolobium amazonicum*  
 Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia –INPA  
 Conselho Nacional de Pesquisas –CNPq  
 Presidência da República
- Evea ipecacuanha* Claudio M. Dessimoni  
 Centro de Pesquisas do Cacau –CEPEC
- Paullinia cupana* Antonie Vasconcelos, José C. Nascimento, Nelson Maravalhas  
 Comissão Executiva do Plano de Recuperação Econômico–Rural da Lavoura Cacaueira  
 –CEPLAC
- COLOMBIA** Luis A. Torres  
 División de Parques Nacionales  
 Instituto de Recursos Naturales Renovables –INDERENA
- PERU** Raúl Figueroa  
*Bertholletia excelsa*  
 Departamento de Fruticultura  
 Dirección General de Investigaciones Agropecuarias  
 Ministerio de Agricultura
- Mauritia flexuosa* Jorge A. Bohorquez  
 Dirección General Forestal, de Caza y Tierras  
 Ministerio de Agricultura



*Couma macrocarpa*  
Museo de Historia Natural Javier Prado  
Universidad Nacional Mayor San Marcos

*Coumarouna odorata*  
Programa Académico de Ciencias Forestales  
Universidad Nacional Agraria

Rafael Lao

#### VENEZUELA

*Carapa guianensis*  
Laboratorio Nacional de Productos Forestales  
Ministerio de Agricultura y Cría  
Universidad de Los Andes

#### COSTA RICA

*Guilielma gasipaes*  
Centro Tropical de Enseñanza e Investigación –CTEI  
Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA –IICA

Edilberto Camacho

### V. Sessão de Encerramento

No dia 2 de junho, às 17,00 horas, foi iniciada a sessão de Encerramento do Simpósio, que teve a seguinte programação.

1. Palavras do Eng.Agr. Lucio Antezana (Bolívia), como representante dos países.
2. Palavras do Dr. Luis A. Montoya, representando o Diretor Geral do IICA–OEA.
3. Palavras do Eng.Agr. José Maria Condurú do IPEAN.
4. Encerramento oficial do Simpósio, pelo Eng.Agr. Eurico Pinheiro, Secretário de Agricultura do Estado do Pará.

### VI. Agradecimentos

Os Coordenadores do Simpósio agradecem aos Drs. Alfonso Wisniewski, Diretor do IPEAN, Eurico Pinheiro, Secretário de Estado de Agricultura do Pará e Arno Schnaider, Secretário Executivo da ACAR–PARA, pelas facilidades oferecidas à realização do Simpósio.

A Biblioteconomista Nazira Leite Nassar, chefe da Biblioteca do IPEAN e ao pessoal auxiliar, os agradecimentos pelo esforço e dedicação demonstrados nos trabalhos da Secretaria.

### VII. Ratificação de Documento

Ratificando este documento subscrevem os representantes dos países e organismos acreditados junto ao Simpósio Internacional Sobre Plantas da Flora Amazônica.

Representante da Bolívia:

Lúcio Antezana Llanos (MACA)

Representantes do Brasil:

Eng.Agr. José Maria Condurú (IPEAN)

Eng.Agr. Antonio F. Souza (IPEAAOc)

Eng.Flor. Edgar M. Cardoso (RADAM)  
Eng.Agr. Carlos R. A. Albuquerque (IDESP)  
Dr. Paul Ledoux (UFP)  
Dr. Antonio P. Vasconcelos (CEPLAC)  
Eng.Agr. Paulo Cavalcante (MG)  
Dr. William Rodrigues (INPA)  
Eng.Agr. Armando Nadler (DNPV)  
Eng.Agr. Batista B. G. Calzavara (FCAP)

**Representante da Colombia:**

Dr. Luis Andres Torres (INDERENA)

**Representante do IICA:**

Dr. Edilberto Camacho (CTEI)

Dr. Luis A. Montoya (IICA-TROPICOS)

**Belém, Pará, Brasil, 02 de junho de 1972**

**SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTAS DE INTERES ECONOMICO  
DE LA FLORA AMAZONICA**

**Belém, Brasil, mayo 29 – junio 2, 1972**

**PARTE IV**

**TRABAJOS PRESENTADOS**

**INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS OEA  
PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO DEL TROPICO AMERICANO – IICA TROPICOS**

**Unidad de Documentación  
Turrialba, Costa Rica**



**A UCUÚBA DA VARZEA E SUAS APLICAÇÕES**

**William A. Rodrigues**



# A UCUÚBA DA VARZEA E SUAS APLICAÇÕES

William A. Rodrigues

Botânico do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Brasil

## Introdução

'Ucuúba' é uma denominação tupi que se aplica, na Amazônia Brasileira, à maioria das espécies do gênero *Virola*, significando "árvore ou planta que produz substância gordurosa". Etimologicamente é formada dos vocábulos "ucu" (gordura, graxa, sebo) e "uba" (árvore, planta).

Apesar da generalização do nome vulgar, o presente trabalho trata especificamente da "ucuúba da várzea" (*Virola surinamensis* (Rolander) Warburg).

A sua posição sistemática é a seguinte, segundo o Sistema de Hutchinson (20):

Reino: Vegetal  
1a Divisão: Spermatophyta  
2a Sub Divisão: Angiospermae  
1a Classe: Dicotyledoneae  
1a Sub Classe: Lignosae  
3a Ordem: Laurales  
1a Família: Myristicaceae  
Gênero: *Virola*  
5a Secção: Surinamenses  
Espécie: *surinamensis* (Rol.) Warb.

Integram a ordem *Laurales*, além de *Myristicaceae*, as seguintes famílias americanas:

1. Monimiaceae
2. Lauraceae
3. Gomortegaceae
4. Hernandiaceae

Segundo Warburg (44) e Smith (39) as *Myristicaceae* têm 5 gêneros nativos no continente americano:

1. *Compsoeura* Warb.
2. *Dialyanthera* Warb.
3. *Iryanthera* Warb.
4. *Osteophloem* Warb.
5. *Virola* Aubl.

Além dos gêneros acima mencionados, introduzido na América, o gênero *Myristica* L. que é representado pela "noz-moscada" (*M. fragrans* Swartz), única espécie que se cultiva neste continente.

O nome genérico, *Virola*, foi introduzido em 1775 por Aublet, baseando-se na denominação vulgar que davam os nativos Galibis da Guiana francesa à espécie-tipo (*Virola sebifera* Aubl.). Atualmente chega a 44 o número de espécies da *Virola* aceito para toda a América:

- \* 1. *V. albidiflora* Ducke
- \* 2. *V. calophylla* Warb.
- \* 3. *V. calophylloidea* Markgraf
- \* 4. *V. carinata* (Benth.) Warb.
- \* 5. *V. crebinervia* Ducke
- \* 6. *V. decorticans* Ducke
- \* 7. *V. dixonii* Little
- \* 8. *V. divergens* Ducke
- \* 9. *V. duckei* A. C. Smith
- \* 10. *V. elongata* (Benth.) Warb.
- \* 11. *V. flexuosa* A. C. Smith
12. *V. gardneri* (A. DC.) Warb.
13. *V. glaziovii* Warb.
14. *V. guatemalensis* (Hemsl.) Warb.
15. *V. koschnyi* Warb.

- \*16. *V. lorentensis* A. C. Smith
- 17. *V. macrocarpa* A. C. Smith
- 18. *V. malmei* A. C. Smith
- \*19. *V. melinonii* (Ben.) A. C. Smith
- \*20. *V. micrantha* A. C. Smith
- \*21. *V. minutiflora* Ducke
- 22. *V. mollissima* (A. DC.) Warb.
- \*23. *V. multcostata* Ducke
- 24. *V. multiflora* (Standl.) A. C. Smith
- \*25. *V. multinervia* Ducke
- 26. *V. nobilis* A. C. Smith
- \*27. *V. obovata* Ducke
- 28. *V. officinalis* Warb.
- 29. *V. oleifera* (Schott) A. C. Smith
- \*30. *V. parvifolia* Ducke
- \*31. *V. pavonis* (A. DC.) A. C. Smith
- \*32. *V. peruviana* (A. DC.) Warb.
- 33. *V. reidii* Little
- \*34. *V. rufula* (A. DC.) Warb.
- \*35. *V. rugulosa* Warb.
- \*36. *V. schultesii* A. C. Smith
- \*37. *V. sebifera* Aubl.
- 38. *V. sessilis* (A. DC.) Warb.
- 39. *V. subsessilis* (Benth.) Warb.
- \*40. *V. surinamensis* (Rol.) Warb.
- \*41. *V. theiodora* (Spr. ex Bth) Warb.
- 42. *V. urbaniana* Warb.
- \*43. *V. venosa* (Benth.) Warb.
- 44. *V. weberbaueri* Markgraf

Smith (39) dividiu o gênero *Virola* em 6 grupos ou seções, ficando *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. na seção *Surinamenses* juntamente com: *V. oleifera* (Schott) A. C. Smith; *V. nobilis* A. C. Smith; *V. glaziovii* Warb.; *V. carinata* (Bth.) Warb.; *V. gardneri* (A. DC.) Warb.; *V. malmei* A. C. Smith; *V. parvifolia* Ducke; *V. guatemalensis* (Hemsl.) Warb.; *V. multiflora* (Standl.) A. C. Smith; *V. venosa* (Bth.) Warb.; *V. melinonii* (Ben.) A. C. Smith; *V. pavonis* (A. DC.) A. C. Smith; *V. weberbaueri* Markgraf.

A sua maior afinidade é com *V. nobilis* do Panamá e com as entidades amazônicas *V. carinata* e *V. pavonis*, das quais se distingue especialmente pelos seguintes caracteres do fruto, expostos na chave sinótica abaixo:

1. *V. nobilis*  
Fruto até 32 mm de comprimento por 22 mm de larg., distintamente estipitado na base, o pericarpo de 1.5 - 3 mm de espessura, obtuso no ápice, não carenado.
2. Sem esses caracteres . . . 3
3. *V. surinamensis*  
Fruto até 21 mm de comprimento por 1 mm de larg. inconspicuamente estipitado, pericarpo de 1--2 mm de espessura, muitas vezes apiculado no ápice, carenado.
4. Sem esses caracteres . . . 5
5. *V. carinata*  
Fruto subgloboso até 25 mm de diâmetro, liso ou levemente impresso nas suturas, arredondado no ápice, pericarpo até 4 mm de espessura.
6. *V. pavonis*  
Fruto elipsoide até 50 mm de compr. por 22 mm de larg., em geral distintamente carenado, ápice obtuso ou subagudo, pericarpo lenhoso até 7 mm de espessura.

---

As 28 espécies acima assinaladas com asterístico (\*) são exclusivamente da bacia amazônica, incontestavelmente o centro de dispersão de sua família na América.



## Descrição botânica:

*Virola surinamensis* (Rol. Warb.

a) Sinonímia botânica:

*Myristica surinamensis* Rolander  
*Myristica fatua* Wartz  
*Myristica angustifolia* Lamarc  
*Myristica sebifera* Aubl. var. *longifolia* Lam.  
*Nux moschata silvestres surinamensis* Ja. Breyn.  
*Virola mycetis* Pulle

b) Denominações vulgares:

Brasil: ucuúba; u. da várzea; u. branca; bicuíba (Amazônia); andiroba (Ceará)  
Guiana: dalli; dalliba, white dalli  
Guiana Francesa: guingamadou; guingamadou; guingua madou de montagne; yayamadou; y. de maréage; jea ou jeamadou; moulamba; virola; moussigot; bali ou dalli; arbre à suif.  
Suriname: bamboen; bamboentrie, baboenhoedos; baboenhout; baboun; houdou; moonba; dallie; waroesie; moschat -boom.  
Peru: cumala.  
Venezuela: camaticaro, cuajo.  
Colombia: camaticaro  
Honduras: banak  
Guadalupe: muscadier fou  
Granada: wild nutmeg  
Trinidad: cajuca  
Espanhois: muscade de Pará; cova longa

Árvore até 30 m de altura e pouco mais de 1 m de diâmetro de tronco, copa pequena, pouco ramificada, remificação verticilada, quase horizontal, casca castanho- amarelada com partes acinzentadas e esbranquiçadas, bastante lisa, ligeiramente enrugada e estriada no sentido vertical, um pouco quebradiça, muito aderente, instilando por incisão um líquido transparente; ramos densamente foliosos, flexuosos, quando jovens verdes, glabros, de ápice finamente pubescente; folhas curto-pecioladas, alternas; pecíolo fortemente canaliculado, tomentelo ou glabro; lâmina foliar coriácea, estreitamente oblonga, de margem un tanto paralela, de 10 -25 cm de compr., 2-5 cm de larg., subcordada, arredonda, obtusa ou aguda na base, cuspidada, aguda ou curto-acuminada no ápice, na página inferior pálido puberulento (pelos sessil estrelado), nervura mediana plana ou ligeiramente imersa na página superior, saliente na pág. inferior, 16 -30 nervuras secundárias por lado, planas ou ligeiramente impressas na pág. superior, bem elevadas na inferior, subhorizontais, arqueadas, soldando-se à pouca distância da margem, vênulas obscuras ou ligeiramente impressas em ambas as superfícies; inflorescência masculina largamente paniculada, um tanto densa, livremente ramificada, pedúnculo com freqüência ligeiramente achatado, pedicelos e flores áureo ou cinéreo- puberulentos (pelos sessilestrelados), pontas dos pedúnculos distalmente engrossadas; brácteas oblongas, 3-8 mm de compr., puberulentas, distintas nas inflorescências jovens, depois decíduas; flores dispostas em grupos terminais de 5 -20, pedicelos delgados, perianto levemente carnosos ou submembranáceo, 1,6 -2,4 mm de compr., 3-lobado, até quase a base, lobos oblongos, obtusos, muitas vezes esparsamente pelúcido puntada e às vezes com veias distintas; androceu 1,3- 1,9 mm de compr., coluna do filamento delgada, 3 anteras, soldadas até o ápice, obtusas; inflorescência feminina 2-1 cm de compr., na antese, 3-6 flores por grupo, pedicelos curtos, brácteas como nas inflorescências masculinas; ovário subgloboso, densamente puberulento, estilete grosso, estigma brilhante, profundamente partido, inflorescências frutíferas essencialmente glabras por inteiro, 6-11 cm de compr., frutos maduros 3- por inflorescência, pedicelados (pedicelos grossos, 3 -1 mm de compr.), coriáceos, elipsóides ou subglobosos, 13-21 mm de compr., 11 1 mm de larg., deiscentes, muitas vezes apiculados no ápice, curtamente estipitados na base, ligeira ou distintamente carenados, pericarpo 1- 2 mm de espessura, tegumento externo fino, frágil e de cor beje escura, interno enegrecido marcado de uma rede de fibras vermelhas achatadas, alburno esbranquiçado, ruminado.

## Fenologia

Segundo Bena (4), na Guiana Francesa a floração se dá durante pelo menos duas vezes por ano, em março e setembro e a frutificação em maio junho e novembro -dezembro. No Brasil a floração vai de agosto a princípio de novembro e a frutificação, de janeiro a julho.

## Habitat

Prolifera preferentemente nos lugares pantanosos e férteis, ilhas baixas e em quase toda a zona fluvial do Amazonas e seus afluentes, acompanhando as margens dos rios, igarapés, furos e paranás até onde a terra possa ser alagada, limitada à mata periodicamente inundável dos aluviões recentes que acompanham os cursos de rios de água rica de sedimentos (água branca). Não ocorre em geral nos rios de água preta (com exceção do baixo rio Negro), sendo aí substituída pelas vicariantes *V. carinata* e *V. pavonis*. É uma essência heliófila.

## Distribuição geográfica

Espécie de larga distribuição desde as Antilhas Menores (Guadalupe e Granada), Tobago, Trinidad, Guianas, Venezuela meridional, Bolívia até o Brasil. Neste ocorre em quase toda área amazônica (Territórios do Amapá, Roraima e Rondônia, e Estados do Pará e Amazonas) e no nordeste desde o Maranhão até perto de Recife, Pernambuco.

Segundo Ducke (12) a ucuúba é extremamente abundante nas ilhas baixas do grande estuário amazônico, inundáveis pela maré do Atlântico, constituindo em algumas dessas ilhas a maioria das árvores e até 20 m de altura.

## A densidade da ucuúba no Vale Amazônico

A avaliação da densidade de uma essência numa região só se pode fazer através de levantamentos florestais. Para a ucuúba esses dados se podem obter especialmente em Pires e Koury (35), Glerum (17), Heinsdijk e Bastos (18) e Glerum (17) e Smith (39) para Amazônia Brasileira e em De Milde e Groot (32) para a Guiana.

De todos os dados disponíveis o mais importante é o de Glerum (17) por ter sido feito exclusivamente com o objetivo de avaliar o potencial econômico da ucuúba nas matas de várzea do Baixo Tocantins, uma das áreas de maior ocorrência conhecida da espécie na bacia amazônica. Os resultados que apresenta se baseiam em apenas um inventário, não se podendo portanto generalizar para toda a região de várzea onde é sabido haver a espécie.

A área do inventário realizado por Glerum no Baixo Tocantins totalizou cerca de 150.000 hectares, abrangendo as seguintes regiões:

- I Faixa entre Tucuruí e Baião, com um total de cerca de 85.000 hectares.
- II Ilhas ao norte de Baião, com total de aproximadamente 50.000 Ha.
- III Margens do rio Anapu e afluentes, com um total de 10 a 15.000 Ha.

Os resultados desse inventário encontram-se resumidos no Quadro abaixo.

**QUADRO 1. Inventário florestal de ocorrência de ucuúba na área do Baixo Tocantins, Pará. As classes de diâmetro 1, 2, 3, 4 e 5 correspondem respectivamente aos seguintes diâmetros de fuste: 1(5 – 14 cm); 2(14 – 24 cm); 3(25 – 34 cm); 4(35 – 44 cm); e 5(45–54 cm). (Dados extraídos de Glerum (17))**

Região	No. de árvores Classe do diâmetro					Volume de madeira* Classe do diâmetro				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Tucuruí – Baião	1,7	0,9	0,4	0,2	0,3	–	–	0,3	0,3	0,8
Ilhas ao norte de Belém	12,9	12,4	12,7	9,6	7,2	–	–	7,7	12,1	19,0
Rio Amapu e afluentes	5,0	4,3	3,1	1,7	0,6	–	–	2,1	2,2	1,3

\* Volume de madeira sem casca.

Das regiões inventariadas, conforme o Quadro 1 anexo, a das ilhas ao norte do Baião foi a que apresentou resultados significativamente maiores em todas as classes de diâmetro, não só no número de árvores como no volume de madeira por hectare. Segundo Glerum, para esse região toda podia-se estimar com certa reserva a cubagem total de madeira sem casca a partir da classe 3 para cima em 1.745.000 m<sup>3</sup> e a de classes 5 e acima em 955.000 m<sup>3</sup>.

Num inventário realizado por Pires e Koury (35) numa área de várzea perto de Belém, Pará, onde todas as plantas abaixo de 5 a 8 cm de diâmetro foram desprezadas, num hectare foi assinalada a presença de 8 ucuúbeiras, com um volume de madeira comercial de 10,52 m<sup>3</sup> e uma cubagem total de 12.133 m<sup>3</sup>, incluindo a galharia.

Numa outra área estudada pelos mesmos autores acima citados, tomados por base desse vez 3,8 Ha. de mata de várzea em que foram levadas em consideração apenas as árvores de 10 cm e mais de diâmetro, foram encontradas por hectare 9,2 ucuúbeiras acima de 10 cm de diâmetro e 3,9 acima de 40 cm. Neste caso a cubagem de madeira não foi avaliada. A presença da espécie em relação ao número total de parcelas de 10 x 100 m foi de 42% sua frequência em relação total de outras espécies associadas com ela foi de 1,9%, percentagem essa relativamente baixa, se comparada com outras espécies co-existentes com ela na mesma comunidade, tais como:

Açaí ( <i>Euterpe oleracea</i> Mart.)	Presença 16,30%
Murumuru ( <i>Astrocarium murumuru</i> Mart.)	Presença 13,49%
Ingárana ( <i>Pithecolobium latifolium</i> L. Bth.)	Presença 1,56%
Andiroba ( <i>Carapa guianensis</i> Aubl.)	Presença 6,15%
Inajárana ( <i>Quararibea guianensi</i> Aubl.)	Presença 5,60%
Açacu ( <i>Hura crepitans</i> L.)	Presença 4,19%
Pracaxi ( <i>Pentaclethra maculosa</i> (Willd.) Ktze)	Presença 3,32%

Em relação aos inventários anteriormente referidos, a mata da Guiana é consideravelmente mais pobre em ucuúba que a do estuário amazônico. De Milde e Groot (32) estimam em 1,98 o número de árvores por hectare da referida espécie de 30 cm e mais de diâmetro no Distrito Noroeste daquele País onde foi feita por eles uma prospeção.

Segundo Glerum (17), as principais palmeiras que vivem associadas com a ucuúba na região do Baixo Tocantins são o buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.), açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) e ubuçu (*Manicaria saccifera* Gaertn.), especialmente a primeira, segundo ele, cuja presença é geralmente indicação certa também de ucuúba na Guiana, baseando-se na prospeção de De Milde e Groot (32), as principais espécies em geral associadas com a ucuúba são a *Synphonia globulifera* e a *Tabebuia insignis* var. *macrophylla*.

#### Dados silviculturais

Nenhum dado concreto é conhecido até hoje sobre o plantio quer seja experimental ou comercial da ucuúba. Salee-se apenas, é uma árvore heliófila de crescimento rápido. No Jardim Botânico do Rio de Janeiro, segundo Campos Porto foram introduzidas algumas árvores em 1923, as quais estão robustíssimas e frutificam abundantemente.

Dubois (7) sugere dois métodos silviculturais para o seu plantio:

1. Método de uniformização
2. Método do plantio agro-florestal

1. **Método de uniformização.** Consiste na eliminação mais ou menos progressiva das árvores sem valor a fim de permitir melhor e mais rápido crescimento das espécies desejáveis. Este método se aplica em mata destituída de potencial suficiente para exportação comercial imediata, onde boas espécies que se podem utilizar na indústria estejam bem representadas em classe de diâmetro médio. A eliminação progressiva dos elementos indesejáveis dá maior espaço vital às árvores de valor que se desejam incrementar de maneira a permitir que estas atinjam a maturidade comercial muito mais rapidamente do que se a mata original fosse deixada entregue ao acaso.

A aplicabilidade deste método estava sendo estudada em Curuá-Una, Pará, pelo Serviço de Treinamento e Pesquisas Florestais – Santarém, visando em especial a um povoamento pauciespecífico com dominância principalmente de ucuúba num facies jovem de mata de várzea.

2. **Método agro-florestal.** Trata este método em plantar essências comerciais com a ucuúba, com espaçamento uniforme durante a rotação agrícola ou em associação com culturas anuais. Este método tem sido usado com grande êxito no desenvolvimento da economia florestal de muitos países tropicais, onde a agricultura nômade é tradicional. Tais práticas, segundo Dubois, podem ter notáveis possibilidades de aplicação na Amazônia, principalmente em conexão como os planos de colonização rural do tipo cooperativista. Com relação à ucuúba, o seu plantio deveria ser tentado em terras de várzea associada, por exemplo, com a rotação juta-feijão.

Os histogramas da distribuição natural dos diâmetros de ucuúba apresentados por Heinsdijk e Bastos (18) e De Milde e Groot (32) e abaixo reproduzidos são mais ou menos iguais e mostram que a ucuúba tem um crescimento muito vagaroso até a classe de diâmetro 3 (25–34 cm de diâmetro, no histograma de Heinsdijk e Bastos e 36–39 cm, no De Milde e Groot), depois, então, se torna regular, indicando que sendo espécie heliófila, ao se ver forçada a se desenvolver à sombra de outras concorrentes cresce devagar e só depois que consegue vencer a concorrência e receber iluminação razoável é que passa a ter incremento normal até a morte em decorrência do fim de seu ciclo vital.

Sobre a sua regeneração natural também quase nada se sabe. Pires e Koury (35) numa pequena observação realizada em área de várzea do Guamá, perto de Belém, Pará, onde 1 ha de sua mata original havia sido derrubada tempos atrás, verificaram que 25% das ucuúbas cortadas brotavam de toco.

### Histologia da Folha

Estudo a respeito apresenta Martin-Lavigne (29).

A nervura mediana é saliente na página inferior da folha e ligeiramente côncava na superior. O sistema líbero lenhoso é constituído de 2 feixes lenhosos: o inferior é fortemente arqueado, em forma de ferradura, e o superior é transversal, menor, unido pelas duas extremidades ao precedente. Todos os 2 são envolvidos por um liber frouxo, com alguns feixes do periderme ligados mais ou menos intimamente ao feixe superior. Todo o sistema é envolvido por um feixe pericíclico esclerosado contínuo, com exceção nos pontos de ligação dos 2 feixes. Na margem do limbo foliar, o sistema fascicular da nervura é reduzido ao feixe grande inferior e a alguns feixes isolados da parte superior. No tecido perifascicular, distinguem-se volumosas glândulas unicelulares.

O mesófilo é bifacial com uma só camada de células palissádicas, que ocupa apenas um terço da espessura do limbo foliar, e um parênquima mais ou menos lacunoso com células secretoras esparsas.

A epiderme superior é espessamente cutinizada e constituída de pequenas células de parede ondulada; a epiderme, cujas células todas são distintamente papilosas, possui numerosíssimos pelos estrelados como o pedúnculo bicelular. Os estômagos, imersos na epiderme inferior e envolvidos por 4 a 5 células irregulares, têm sua observação bastante dificultada devido às papilas epidérmicas e à pilosidade.

### Anatomia da Madeira

Estudos sobre a anatomia da madeira de ucuúba encontram-se em geral principalmente em Martin-Lavigne (29), Stone (40), Garratt (16), Machado (25), Mainieri (26, 27, 28), Record e Hess (36), Metcalfe e Chalk (31) e Loureiro e Silva (24).

A descrição da estrutura microscópica da ucuúba de várzea (*Virola surinamensis*) segue abaixo baseada principalmente no estudo de Martin-Lavigne (29):

Vasos solitários ou geminados, freqüentemente múltiplos de 3, pouco a pouco numerosos, geralmente entre 10 a 15 por mm<sup>2</sup>, médios, em geral do 70 a 150 micras de diâmetro, ovais ou arredondados, parede dos vasos de 3 a 4 micra de espessura; pontuações intervasculares simples, ovoides ou lineares e espaçadas, médias, alternas, abertura inclusa e curta. Raios dispostos irregularmente, geralmente bisseriados, raramente “uni” ou trisseriados, heterocelulares (Kribs IIB), de muito baixos a baixos, entre 300 e 1000 micra de altura de 30 a 40 micra de espessura, formando em corte tangencial fusos longos e irregulares terminados nos extremos por 1,2 ou 3 células um pouco maiores que as outras, terminal um pouco mais alongada; 10 a 12 raios por mm, separados por intervalos variáveis de 50 a 120 micra; pontuações rádio-vasculares grandes, alongadas ou arredondadas, simplificadas ou com bordos estreitos aparentes; óleo-resina abundante. Parênquima muito escasso, reduzido apenas ao paratraqueal com algumas células em contato com os poros. Fibras arrumadas radialmente, de parede pouco espessa, lumen grande, de 1300 a 1600 micra de compr. e 10 a 20 de diâmetro, representando 66% da massa de madeira. Camadas de crescimento pouco distintas, demarcadas especialmente por faixas de fibras de parede espessa.

### Aplicações da Ucuúba

Desde os primórdios do descobrimento do Brasil já se lhe dava valor como planta útil da flora brasileira sob a denominação indígena de “hiboucouhu” e “oucuúba”. Os índios sempre levavam consigo, nas suas incursões guerreiras e viagens um cabacinho cheio de sebo dessas sementes—óleo graxo para aplicação em ferimentos ocasionais e principalmente para fecharem os buracos provenientes da extração de bichos de pé (*Tuna penetrans* L.), muito vulgar naquela época. Cita Le Cointe (22), que, devido ao alto teor de óleo nas

sementes, os aborígenes têm por hábito empregá-las como vela, para isso enfiando algumas delas em talo de palmeira inajá (*Maximiliana regia* Mart.). Segundo Pesce (34) os índios costumam fabricar velas pro processo muito rudimentar de extração da gordura de suas sementes. Dão luz muito intensa e queimam produzindo pouco fumaça e desprendendo cheiro agradável.

#### Uso medicinal

Algumas espécies de ucuúba ou bicuíba têm fama popular de curar reumatismo, artrismo geral, cólicas, dispepsias e erisipelas. Segundo Le Cointe (22), o cozimento da casca é empregado para fazer as sepsias de feridas e ajudar a sua cicatrização. A seiva, junto com o cozimento de camapu (*Physalis* sp.), usa-se nas hemorróides em chumaço de algodão.

Schultes (38) e France (14) destacam do rapé extraído da casca de algumas espécies com poderes alucinogênicos como há muito usado pelos índios da região amazônica, sob o nome de "paricá". Estudos químicos recentes, segundo Schultes (38), demonstraram que nesses rapés há grandes concentrações da 5-etoxi-N, N-dimetiltriptamina com quantidade menor de outras triptaminas, todas poderosamente alucinogênicas.

#### O sebo de ucuúba

Desde os tempos pré-colombianos o sebo de ucuúba já tinha o seu emprego firmado para diversos fins, extraído de diversas espécies de *Viola*. Embora muitas dessas espécies apresentam uma gordura semelhante no aspecto e constantes químicas, as mais conhecidas e mais exploradas comercialmente são a ucuúba da várzea (*Viola surinamensis* (Rol.) Warb.) e a ucuúba vermelha (*Viola sebifera* Aubl.), especialmente a primeira pela sua grande abundância no estuário amazônico (municípios paraenses de Cametá, Igarapé-Miri, Abaetetuba, Muaná e em toda a região das ilhas) onde os frutos são colhidos de forma muito rudimentar à superfície d'água nas regiões inundáveis juntamente com muitas outras oleaginosas.

As amêndoas contêm de 60 a 73% de uma gordura bruta de cor amarelo-clara, aspecto cristalino, dura, consistente e com cheiro de cera, constituída principalmente de trimiristina, um pouco de ácido mirístico e substância resinosa (5-6%). A trimiristina que se obtém da gordura é um triglicerídico de largo emprego em cosméticos e perfumaria, que ainda hoje se explora apenas da noz moscada. Regionalmente, o maior emprego do sebo é para o fabrico de velas e sabões, como sucedâneo do sebo animal em mistura com os óleos de outras sementes como de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e babaçu (*Orbignia speciosa* (Mart.) B. Rodr.).

Segundo Pesce (34), o sebo obtido de sementes bem conservadas é de cor amarelo-clara, e o das velhas, bastante escuro. A gordura fresca, com pouco acidez, tem agradável gosto e cheiro aromático.

A gordura é solúvel em ácido sulfúrico concentrado, apresentando uma viva coloração vermelha de fucsina, que desaparece algumas horas depois.

O peso de uma semente varia de 1,3 e 1,7 g e é constituída de 12 a 19% de casca e 81 a 88% de amêndoa. Sua umidade, fresca é de 20 a 25% ao ser colhida do chão.

Segundo Volcher, citado por Warburg (44), amêndoas procedentes do Estado do Pará em 1881 e por ele analisadas, em Londres, apresentavam a seguinte composição:

---

Água	4,74%
Gordura	60,55%
Substâncias nitrogenadas	5,75%
Açúcar, mucilagem, fibras solúveis	20,14%
Celulose	7,13%
Cinzas	1,69%
	<hr/>
	100,00%

---

A gordura tem as seguintes características físico-químicas, conforme dados obtidos por Pesce (34) e Le Cointe (22):

	Químico italiano	Dr. R. Bolton	Le Cointes
Ponto de fusão inicial	40°C	41°, 7	40°
Ponto de fusão completa	43°,5	45°	—
Ponto de fusão dos ácidos gordos inicial	40°	—	—
Ponto de fusão dos ácidos gordos completa	45°	—	45°
Ponto de fusão de solidificação	40°	40°	40°
Densidade a 15°	0,9390	—	—
Índice de saponificação	226,9	220,3	219–221
Índice de iodo	12,75	14,8	9–14
Índice de Reichert Meissl.	14	—	—
Índice de Polenske	5,6	—	—
Índice de refração (Zeiss a 40°)	53	50,9	—
Índice de Henber	50	—	—
Ácidos gordos livres (oleico)	17,50%	12%	17,5%
Matéria insaponificável	3%	3,16%	3,2%
Grau termossulfúrico (Tortelli)	28	—	—

O farelo residual pode ter aplicação como adubo ou reção para o gado, e é constituído dos seguintes componentes químicos, segundo Pesce (34):

Água	8,86%
Gordura	17,74
Proteína bruta	17,62
Matéria extrativa não azotada	21,66
Fibras	39,62
Cinzas	4,50
	100,00%

Bem preparado o farelo é amarelo-claro (nas sementes descascadas), sem resina, inteiramente livre de gorduras, tomando aspecto agradável ao paladar do gado.

Segundo Le Cointe (22) uma ucuúbeira pode produzir de 60 a 90 litros de amêndoas por ano, o que representaria cerca de 25 kg de cera.

O principal produtor de sebo de ucuúba na Amazônia é o Estado do Pará. Neste Estado, a sua produção no triênio 1966–1968 foi respectivamente de 137,41 e 154 toneladas, que convertida em cruzeiro representou os seguintes valores: Cr\$56.219,00, 21.833,00 e 111.685,00 (Fonte Inst. Brasileiro de Estatística, 1970).

### Madeira

A ucuúba branca da várzea, nos últimos anos, tem ocupado o primeiro lugar no volume de exportação de madeira na Amazônia, especialmente beneficiada em folheados e compensados. A sua valorização começou em 1945 no Suriname, e apenas em 1958 na Amazônia Brasileira, apresentando em seguida um ritmo sempre crescente de expansão de sua exportação em forma de madeira serrada e desenrolada.

### Características gerais

O alborno e o cerne quando recém-cortados são quase da mesma cor, cremes ou pardas, tornando-se assim quase indistinguíveis. Ao secar e exposto à luz, o cerne fica mais escuro, variando do rosado ao castanho-vermelho intenso. O lustre é baixo. É inodora e insípida quando seca. A grão é regular e a textura, grosseira.

O seu peso específico médio é 0,60, variando entre 550 a 650 kg por metro cúbico. Seca facilmente, sem empenar ou fender-se. Secagens rápidas no entanto podem provocar ligeiros empenos e endurecimento superficial da madeira. Devido à sua baixa densidade é fácil de ser trabalhada. Segundo Record e Hess (36) não há dificuldade alguma em se cortar a madeira à mão ou com serra mecânica e em se obter uma boa superfície com garlopa e plainadeira, tanto no sentido longitudinal como no normal à fibra. Com relativa facilidade fazem-se furos perfeitos com punção, verruma, pua e broca sem o perigo de rachar, o mesmo acontecendo com pregos e parafusos. Sem dificuldade pode-se sambrá-la à máquina e entalhá-la bem com goiva e formão. Pode-se torneá-la satisfatoriamente, muito embora as fibras tendam a romper-se ligeiramente. Aceita bom acabamento. Absorve bem a cola, pode ser corada sem dificuldade e receber verniz e polimento, razoavelmente. Quando manufaturada, não empena nemse fende. Geralmente não apresenta nós nem outros defeitos em sua superfície.

### Durabilidade

Segundo Bertin (5) a madeira é de baixa durabilidade, não suportando mais que tres anos quando exposta ao tempo. Segundo Wangaard *et al.* (43), madeiras de ucuúba da várzea submetidas à prova com culturas puras dos fungos (*Polyporus versicolor* e *Poria monticola*), provarem não ser duráveis (decomposição de 62 a 83% em 4 meses de teste em laboratório). A madeira é também facilmente atacada por vários insetos xilófagos, necessitando assim que suas toras sejam tratadas imediatamente com preservativos ou retiradas logo da local de extração, serradas ou estocadas dentro d'água até que sejam desdobradas. A ucuúba, mesmo depois de seca, é tida como suscetível à ataques de certos besouros, necessitando de cuidados especiais ou vigilância constante, se for armazenada.

### Características físico-mecânicas

Estudos nesse sentido encontram-se publicados por Wangaard *et al.* (43), Brotero e Weibam (45). Os resultados dos ensaios realizados pelos 2 primeiros são incluídos, abaixo, em quadros separados, visto que o sistema diferente de medidas adotado por ambos é dificilmente comparável.

QUADRO 2. Propriedade físico mecânica da madeira de ucuúba da várzea (*Virola surinamensis* Warb.) segundo testes realizado por F.A. Brotero em 1956.

Características físicas	
Peso específico aparente (a 15% umidade)	0,48 g/cm <sup>3</sup>
Retratibilidade (contrações em %):	
Radial	4,7
Tangencial	7,0
Volumétrica	11,6
Coeficiente de retratibilidade	0,41
Características mecânicas	
Compreensao axial:	
Limite de resistência (Kg/cm <sup>2</sup> )	Madeira verde, 190 Madeira a 15% de umidade, 305
Coeficiente de influência da umidade (%)	3,2
Coeficiente de qualidade $\frac{F}{100 D}$ a 15% umidade	6,4
Flexão estática:	
Limite de resistência (Kg/cm <sup>2</sup> )	Madeira verde, 380 Madeira a 15% de umidade, 581
Relação $\frac{L}{F}$	33
Módulo de elasticidade (Kg/cm <sup>2</sup> )	
Compreensão	Módulo 106.800 Limite de proporcionalidade 141
Flexão	Módulo 83.700 Limite de proporcionalidade 205
Choque (madeira seca ao ar)	
Trabalho absorvido (W em Kg x m)	0,68
Coeficiente de resiliência (R)	0,11
Cota dinâmica $\frac{R}{D^2}$	0,46
Cizalhamento (Kg/cm <sup>2</sup> )	69,0
Dureza Janka (Kg/cm <sup>2</sup> )	217,0
Tração normal às fibras (Kg/cm <sup>2</sup> )	46,0
Fendilhamento (Kg/cm <sup>2</sup> )	5,8

**QUADRO 3. Propriedades físico-mecânicas de ucuúba de varzea (*Virola surinamensis* Warb) segundo testes de Wangaard *et al.* (43).**

<b>Peso específico:</b>	
Volume seco em estufa	0,50
Volume verde	0,42
<b>Conteúdo de umidade:</b>	
Madeira verde	93,8
Madeira seca ao ar (12% de umidade)	11,4
<b>Retratibilidade (%):</b>	
Radial	5,3
Tangencial	2,4
Longitudinal	0,0
Volumétrica	17,6
<b>Características Mecânicas</b>	
<b>Flexão estática:</b>	
Tensão da fibra a limite da proporcionalidade (lb/pol <sup>2</sup> )	3.580 ( 6.900)*
Tensão de rutura (lb/pol <sup>2</sup> )	5.600 (10.950)*
Módulo de elasticidade (100 lb/pol <sup>2</sup> )	1.640 ( 2.040)
Trabalho a limite da proporcionalidade (pol. lb/pol. <sup>2</sup> )	0,46 ( 1,40)*
Trabalho a carga máxima (pol. - lb/pol <sup>2</sup> )	4,1 (10,0) *
<b>Compreensão axial:</b>	
Tensão da fibra a limite da proporcionalidade (lb/pol <sup>2</sup> )	1.740 ( 3.330)*
Resistência máx. a compres. (lb/pol <sup>2</sup> )	2.390 ( 5.140)*
Módulo de elasticidade (1000 lb/pol <sup>2</sup> )	1.900 ( 2.130)*
<b>Dureza:</b>	
Extremidade (lb)	430 (560)*
Lado (lb)	320 (510)*
<b>Compreensão normal à fibra (tensão à limite de proporcionalidade) (lg/pol<sup>2</sup>)</b>	
Tensão normal à fibra (lb/pol <sup>2</sup> )	200 (270)*
Cizalhamento (lb/pol <sup>2</sup> )	260 (360)*
Fendilhamento (lb/pol. de largura)	720 (980)*
Tenacidade (pol - lb/espécime)	180 (200)*
	60,6

\* Os números entre parênteses referem-se à madeira seca ao ar, ajustados a 12% de umidade.

### Comentários

Os resultados do ensaio apresentado por Wangaard *et al.* (43) em comparação com outras madeiras medianamente leves, demonstrou que a ucuúba verde é inferior em todas as propriedades de resistência, porém sua rigidez é consideravelmente elevada. Em resistência à compressão e tensão normal à fibra, é particularmente deficiente. A ucuúba é muito semelhante à "yellow poplar" (*Liriodendron tulipifera*) dos Estados Unidos, divergindo, quando no estado verde, apenas na maior rigidez da primeira, e na evidente superioridade da segunda na compressão e tensão normal à fibra. Ela se superpõe ao mogno (*Swietenia macrophylla*) em muitas propriedades, exceto no módulo de elasticidade.



Quando seca ao ar a ucuúba melhora sensivelmente em todas as suas propriedades. Em comparação com outras de igual densidade, adquire uma posição mais favorável do que a madeira verde. Além de sua rigidez consideravelmente elevada, ela é superior em trabalho à carga máxima a muito próxima à média antecipada na base de seu peso específico na resistência à flexão, resistência à compressão, tensão normal à fibra, e cisalhamento. Em outros aspectos é inferior.

Seca ao ar, é semelhante ao “yellow poplar” em muitos aspectos, excedendo a esta por uma margem relativa pequena nas maiores propriedades de flexão estática, exceto na rigidez. Nesta propriedade, a superioridade mostrada pela ucuúba no estado verde foi mantida. A superioridade do mogno sobre a ucuúba é bastante evidente nos valores de dureza, compressão e tensão transversa, cisalhamento e fendilhamento, embora a ucuúba mantenha sua vantagem na rigidez mostrada anteriormente para o estado verde. Ela mostra retratibilidade excepcionalmente elevada, especialmente na direção tangencial.

Quanto à secagem ao ar livre, Wangaard *et al.*(43) demonstra em testes realizados nas condições climáticas dos Estados Unidos (New Haven, Connecticut) que a ucuúba seca rápido, apresentando ligeiro defeito apenas no empeno e endurecimento superficial resultante da secagem rápida. Garratt (16) assinala que ela é de difícil acabamento porque a madeira fende-se muitíssimo especialmente no sentido radial, soltando tiras de madeira a expondo o desenho de modo em geral fora do comum.

### Empregos da madeira

Baseado nos testes físico-mecânicos, a ucuúba se presta especialmente para móveis, trabalhos de gabinete, construção de moinho e produção de laminados para compensado. Outras aplicações recomendáveis seriam para uma funerária, tábuas, caixas e palitos de fósforos, construção de interiores, carpintaria em geral, caixas de embalagem e tanoaria.

### Celulose e Papel

A Amazônia possui um repositório imenso de madeiras que se poderiam utilizar para produção de celulose e papel. Só depois de uns anos para cá, com as metas prioritárias do Governo de valorização do vale amazônico, é que esse potencial tem sido devidamente avaliado e estudado.

Os primeiros estudos regionais concretos que se conhecem sobre a possibilidade de aproveitamento de madeiras tropicais em mistura para produção de papel de imprensa, em que a ucuúba de várzea foi um dos principais componentes, foram feitos pela Companhia Isorel da França e posteriormente pela Companhia Klabin do Paraná, conforme informações de Pires (35).

Visando mais especificamente ao aproveitamento racional da ucuúba de várzea para produção de celulose e papel, o trabalho mais objetivo e concreto que se conhece é o que realizou recentemente Melo *et al.* (30). Para o aproveitamento de uma espécie afim, a ucuúba de terra firme (*Virola melinonii* (Ben.) A. C. Smith), num estudo semelhante, havia sido promovido um pouco antes pela Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia, tendo os resultados desse estudo sido publicados no relatório intitulado “Estudo de viabilidade de exploração industrial da mata amazônica na região de Curuá—Una”.

Os resultados dos testes das 2 espécies supra-referidas encontram-se transcritos no Quadro 4 anexo.

### Comentários

Embora em rendimento de celulose a ucuúba de terra firme tenha sido um tanto superior a da ucuúba branca de várzea, notase no Quadro anexo que esta é, em quase tudo, melhor que a primeira. Note-se também que os dados comparativos foram baseados utilizando matéria prima diferente, a primeira apenas a madeira e a segunda só resíduos das indústrias de laminados. Segundo Melo *et al.* (30), a madeira propriamente dita da ucuúba de várzea apresenta características de resistência ao estouro, auto-ruptura e dobras duplas significativamente bem melhores que as de resíduo analisado e exposto no Quadro 4, e surpreendentemente maiores que as que se conhecem para o guapuruvu (*Schyzolobium parahybum* Killip), *Eucalyptus saligna* e outras folhosas.

A análise realizada com o resíduo indica que a ucuúba de várzea pode ser utilizada como fonte de celulose, especialmente se propositadamente integrada de restos de madeira de várias idades, resultando daí papéis Kraft de boa qualidade.

A grande vantagem do emprego do resíduo sobre a madeira de ucuúba para a produção de celulose é indiscutível, não só por poder ser adquirida por preço consideravelmente mais baixo nas serrarias e indústrias de laminados, como constitui num passo a mais para o aproveitamento integrado de uma madeira que está em franca valorização.

**QUADRO 4. Resultados de testes efetuados com resíduos de madeira da ucuúba branca da várzea (*Virola surinamensis* Warb.) em madeira de ucuúba de terra firme (*Virola melinonii* A. C. Smith) para fins de produção de celulose e papel.**

ESPÉCIE	Cozimento					Resistência a 45° S. R.					Fibras (Valor médio em mm)				
	Rendimento	% Rejeito	A. A. Residual	A. A. % consumido	N Permanganato	Min. Moagem	Autruptura (m)	Estouro	Rasgo (g)	Dobras duplas	Comprimento	Largura	Lumen	Parede	
Ucuúba branca da Várzea	48,44	1,11	1,42*	12,00	15,75	30	7.600	5,10**	117	1.700	1,5010	0,0340	0,0212	0,0064	
Cucuúba da terra firme	49,29	0,70	1,76*	18,30	-	30	6.800	57,50**	94	-	1,279	0,0196	-	-	

\* Para a ucuúba de várzea o cálculo de alcali residual é dado em % e para a ucuúba de terra firme, em g/l.

\*\* Para a ucuúba de várzea o cálculo de estouro é dado em Kg/cm<sup>2</sup> e para a ucuúba de terra firme, em lb/pol.<sup>2</sup> para 100 g/m<sup>2</sup>.

## BIBLIOGRAFIA

1. AGURELL, S., HOLMSTEDT, B. y LINDGREN, J. E. Alkaloides in certain species of *Virola* and other South American plants of ethnopharmacologic interest. *Acta Chemica Scandinavica* 23(3):903-916. 1969.
2. ASSOCIATION TECHNIQUE INTERNATIONALE DE BOIS TROPICAUX, NOGENT-SUR-MARNE. Nomenclature des bois tropicaux. II. Amérique Centrale. Nogent-sur-Marne, ATIBT, 1955. 140 p.
3. BASTOS, A. M. As madeiras da Amazônia na indústria do papel. *Boletim Escola Química Industrial (Brasil)* 1:80-83. 1929.
4. BENA, P. Essences forestières de Guyane. Paris, Bureau Agr. et Forest. Guyanais, 1960. 488 p.
5. BERTIN, A. Les bois de la Guyane française et du Brésil. *In* Mission d'Etudes Forestières, Paris, E. Larose, 1920. 318 p.
6. DECKER, J. S. Aspectos biológicos da Flora Brasileira. São Leopoldo, R. G. S., Rotermond, 1936. 640 p.
7. DUBOIS, J. A floresta amazônica e sua utilização face aos princípios modernos de conservação da natureza. *In* Simpósio Biotá Amazonica. Atas. v. 7, pp. 1967.
8. ————. Desenvolvimento de uma Economia Florestal na Amazônia. Análise focalizando especialmente os aspectos silviculturais. Trad. por Helena Sousa, s.l. SUDAM, s.f. 36 p.
9. DUCKE, A. Notes on the Myristicaceae of Amazonian Brazil with description of new species. II. *Journal of the Washington Academy Sciences* 26(6):253-264. 1936.
10. ————. Plantes nouvelles ou peu connues de la région Amazonienne. X. *Arquivos do Instituto de Biologia Vegetal (Brasil)* 4(1):1-64. 1938.
11. ————. Plantes nouvelles ou peu connues de la région Amazonienne. XI. *Arquivos do Serviço Florestal (Brasil)* 1(1):1-40. 1939.
12. ————. New forest tree and climbers of the Brazilian Amazon. *Boletim Instituto Agrônômico do Norte (Brasil)* 4:8-12. 1945.
13. ———— y BLACK, G. A. Notas sobre a fitogeografia da Amazônia Brasileira. *Boletim Técnico Instituto Agrônômico do Norte (Brasil)* 29:1-62. 1954.
14. FRANCE, G. T. Notes on the Use of Plant Hallucinogens in Amazonian Brazil. *Economic Botany* 24(1):62-68. 1970.
15. FROES, R. E. Informações sobre algumas plantas econômicas do Planalto Amazônico. *Boletim Instituto Agrônômico do Norte (Brasil)* 35:1-113. 1959.
16. GARRATT, G. A. Systematic Anatomy of the Woods of the Myristicaceae. *Tropical Woods* 35:6-48. 1933.
17. GLERUM, B. B. Inventários da ocorrência da ucuúba (*Virola surinamensis*) na região do Baixo Tocantins. Trad. por A. de Miranda Bastos. s.l. SPVEA, 1962. 19 p.
18. HEINSDIJK, D. y BASTOS, A. M. Inventários florestais na Amazônia. *Boletim Serviço Florestal (Brasil)* 6:1-100. 1963.
19. HOEHNE, F. C. Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais. São Paulo, Graphicals, 1939. 324 p.
20. HUTCHINSON, J. The families of flowering plants. Dicotyledons. 2 ed. Oxford, Clarendon Press, 1960. v. 1, 510 p.
21. INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA. Sinopse Estatística. Pará, 1970. 92 p.
22. LE COINTE, P. Apontamentos sobre as sementes oleaginosas, os bálsamos e as resinas da Floresta Amazônica. Rio de Janeiro, s.e. 1924. 35 p.
23. ————. Amazônia Brasileira. III. Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimatadas). 2 ed. São Paulo, Ed. Nacional, 1947. 506 p.
24. LOUREIRO, A. A. y SILVA, M. F. Catálogo das madeiras da Amazônia. Belém, SUDAM, 1968. v. 2, 411 p.
25. MACHADO, O. X. B. "Bicuiba" *Virola bicuiba* (Schott) Warb. *Rodriguésia (Brasil)* 24:53-78. 1949.
26. MAINIERE, C. Identificação das principais madeiras de comércio no Brasil. *Boletim Instituto de Pesquisas Tecnológicas (Brasil)* 46:1-189. 1958.
27. ————. Madeiras do Brasil. II. Publicação. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (Brasil) 573:1-108. 1958.
28. ————. Madeiras leves da Amazônia empregadas em caixotaria. Estado anatômico macro e microscópico. Publicação. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (Brasil) 681:1-39. 1962.
29. MARTIN-LAVIGNE. Recherches sur les bois de la Guyane. *Travaux Lab. Matière Médicale* 4(2):1-184. 1909.
30. MELO, C. F. M. *et al.* A "ucuúba" como fonte de celulose para papel. *O Papel (Brasil)* 31:42-52. 1970.
31. METCALFE, C. R. y CHALK, L. Anatomy of the Dicotyledons. Oxford, Clarendon Press, 1965. v. 2, pp. 725-1500.

32. MILDE, R. DE y GROOT, D. DE. Guyana. Inventory of a selected area in the north-west district. Technical Report 10, Roma, FAO, 1970. 49 p.
33. PALDOLFO, C. A Amazônia e sua excepcional vocação oleífera. Belém, SPVEA, s.f. 32 p. (Araújo Lima no. 15, 1<sup>o</sup> série).
34. PESCE, C. Oleaginosas da Amazônia. Belém, Rev. Veterinária, 1941. 132 p.
35. PIRES, J. M. y KOURY, H. M. Estudo de um trecho de mata de várzea próximo de Belém. Boletim Instituto Agronômico do Norte (Brasil) 36:3-44. 1959.
36. RECORD, S. J. y HESS, R. W. Timbers of the New World. New Haven, Yale Univ. Press, 1949. 640 p.
37. RODRIGUES, J. R. M. Madeiras da Amazônia. s.l., Superintendência de Valorização da Amazônia, 1968. 38 p.
38. SCHULTES, R. E. De Plantais toxicariis e mundo novo tropicale commentationes. VIII. Miscellaneous notes on Myristicaceous plants of South America. Lloydia 34(1):61-78. 1971.
39. SMITH, A. C. The american species of Myristicaceae. Brittonia 2(5):393-510. 1937.
40. STONE, M. H. Les bois utiles de la Guyane Française. An Mus. Col. 8(2):1-4. 1922.
41. SUPERINTENDÊNCIA DE VALORIZAÇÃO DA AMAZÔNIA. Estudo da variabilidade da exploração industrial da mata amazônica na região do Curuá-Una (relatório). Belém, SUDAM, s.f. 120 p.
42. TABELAS DE resultados obtidos para madeiras nacionais. Boletim Instituto de Pesquisas Tecnológicas (Brasil) 31:29-30. 1956.
43. WANGAARD, F. F., KOEHLER, A. y MUSCHLER, A. F. Properties and Uses of Tropical Woods. IV. Tropical Woods 99:1-187. 1954.
44. WARBURG, O. Monographie der Myristicaceen. Nova Acta Acad. Leop. Carol. 68:1-680, pl. 1-25. 1897.
45. WEINBAUM, O. Resultados de uma viagem de estudo de madeiras do Pará e Amazonas. Boletim Ministério Agricultura (Brasil) 26(10-12):21-32. 1937.

**PESQUISAS REFERENTES A**

***Schilozobium amazonicum* Ducke (Huber ex D.)**

***Paul Ledoux***



**RELATÓRIO SUMÁRIO SOBRE PESQUISAS REFERENTES A  
*SCHILOZOBium AMAZONICUM* DUCKE (HUBER EX D.)  
(LEGUMINOSAE—CAESALPINIOIDEAE) REALIZADAS NA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

*Paul Ledoux*  
*Universidade Federal do Pará*

- 1° A Revista de Farmácia e Bioquímica da Amazônia relata as pesquisas na UFP por Rosa Corrêa Lobato, Farmacêutica Pesquisadora sob a orientação do autor, orientador de pesquisas de botânica florestal amazônica.  
As primeiras experiências datam de 1968; as publicações datam de 1969 e 1970.
- 2° Os principais resultados obtidos são a superioridade dos viveiros sombreados e escarificação UNIPOLAR na região do Hilo das sementes com testa DURISSIMA de *Schilozobium amazonicum* Huber ex Ducke.
- 3° As plantações na área pioneira do Jardim Botânico – Horto Florestal da Universidade Federal do Pará demonstram:
  - a adaptação de *S. amazonicum* a solos paupérrimos
  - a superioridade das plantulas obtidas em solos húmíferos ricos
  - a necessidade de continuar os estudos de seleção para obter as árvores de acréscimo mais elevado e de forma reta.

Plantas de fim de 1970 atingem em abril 1972 quatro metros e 10 cm (num prazo de ca. 18 meses).





***CLEOME ACULEATA L.***

***José Rubens Cordeiro Gonçalves***



## CLEONE ACULEATA L.

*José Rubens Cordeiro Gonçalves*

*Pesquisador em Agricultura, MA, IPEAN, Brasil*

*Cleome aculeata* L. vegeta na América Central, América do Sul e Ásia, como erva invasora de cultivos perenes. O nome comum desta planta é 'mussambê' ou 'jupindá' e pertence a família botânica Capparidaceae. É uma planta de ciclo curto. Desenvolve-se bem nos solos pobres e degradados da região de Belém. O conteúdo de óleo das sementes é comparável ao da soja, pois atinge 26,7% na semente seca. O óleo contém alta percentagem de ácido palmítico e de ácido linoleico, os quais juntos perfazem 85,2% da quantidade total de ácidos graxos contidos neste óleo. É um óleo quase incolor e que se apresenta endurecido à temperatura normal. Devido à riqueza em óleo, esta erva daninha que aparece comumente entre os cultivos de plantas perenes, pode tornar-se fonte importante de suprimento de óleos graxos para a indústria de ceras e sabões e óleo especial para a indústria de tintas para revestimentos. O ciclo vegetativo vai de 2 a 3 meses, e a planta alcança até 60 centímetros de altura. Há dois tipos ou variedades, uma rasteira e outra erecta. A erecta tem sementes maiores que a variedade rasteira.

**Comparação da Composição de ácidos graxos de Óleo de *Cleome aculeata* L. com os de Soja, Dendê e Algodão.**

Oleo de	% Acido palmítico	% Acido Linoleico	% Acido Oleico
Soja	8,97	41,71	39,66
Palma	41,80	9,40	42,10
Algodão	20-28	36-56	21-36
<i>Cleome aculeata</i>	54,13	31,10	9,85

A composição dos ácidos graxos de óleo da semente de *C. aculeata* foi determinada através de cromatografia e o conteúdo de Óleo através de aparelho Goldfish. No Japão também está sendo levado a efeito o estudo do aproveitamento industrial, a nosso pedido.



**A CULTURA DO GUARANA**     *(Paullinia cupana)*

Revisão Bibliográfica

*Antonio Vasconcelos*  
*José Carlos Nascimento*  
*Antonio Lemos Maia*



# A CULTURA DO GUARANÁ

*Antonio Vasconcelos, José Carlos Nascimento*  
*Técnicos do Centro de Pesquisas do Cacau – CEPLAC, Brasil*

*Antonio Lemos Maia*  
*Técnico da Directoria Estadual de M.S., Iteberá, (BA), Brasil*

## Origem e Distribuição Natural

O guaraná, planta nativa da Amazônia, também conhecida por “cupana” na Venezuela, é encontrado, segundo Murça Pires, citado por Pantoja (16), numa área que pode ser delimitada pela zona de distribuição do gênero *Hevea*, abrangendo os Estados do Pará e Amazonas, Território do Acre e Rio Branco, parte da Venezuela, Bolívia, Colômbia (principalmente o Trapézio), Loreto, no Peru, a maior parte das Guianas, chegando até o rio Pindaré, no Estado do Maranhão.

Para Ducke (10), a cultura do guaraná propagou-se das suas origens, no alto Orenoco e alto rio Negro venezuelano, para o baixo rio Negro, onde está estabelecida a sua maior área de cultivo: a região de Maués.

A primeira notícia sobre a existência do guaraná foi dada por Betendorf, Superior das Missões da Companhia de Jesus no Maranhão, que o encontrou entre os índios Andirás, quando da viagem realizada em 1669 pelo rio Amazonas, em companhia do Padre Luiz Gonçalvi e do Irmão Dominges da Costa, oportunidade em que estiveram na Capitania mais ocidental da Colônia (19).

Apesar de ser bem amplo o seu habitat, o guaraná somente é cultivado em escala comercial no município amazonense de Maués, principal área de produção no Brasil e no mundo. Em menor escala, são encontradas lavouras de guaraná na zona de Cacau Pirera, municípios de Parintins, Itacoatiara, Urucutituba, Barreirinha, Borba e Manaus, todos no Estado do Amazonas, e ainda no alto rio Negro e alto Orenoco, em solos venezuelanos e colombianos. Recentemente, órgãos de Governo brasileiro vem promovendo a expansão da cultura para outras regiões da Amazônia.

O primeiro registro encontrado na literatura sobre o guaraná na Bahia, refere-se a uma planta que Gregório Bondar cultivou na antiga Estação Experimental de Urucuca, Bahia, cuja fotografia foi publicada na revista “O Campo”, na página no. 49 da edição de julho, 1938. Essa planta foi destruída para ceder lugar a um prédio, não tendo deixado descendentes.

As tentativas de introdução da cultura na Bahia voltaram à baila em 1958, desta feita em decorrência do trabalho desenvolvido por um dos autores deste trabalho (A.L.M.), no sentido de promover a diversificação da agricultura dos municípios de Ituberá e Camamu, através de culturas adaptáveis à ecologia da região e de reconhecido interesse econômico. Naquele ano o Dr. José Paiva de Freitas trouxe, de Belém, uma muda de guaraná, que logo veio a morrer devido a péssima condição vegetativa com que chegou a Ituberá.

Em 1959, o Sr. Alfredo Madureira Beça enviou novamente sementes de guaraná para Ituberá, porém estas não germinaram face ao seu baixo poder germinativo.

Na viagem que realizou ao Pará, em 1961, o próprio Lemos Maia foi portador de 25 sementes em adiantado processo de germinação, as quais foram enviveiradas no Campo de Produção de Mudas de Seringueira de Ituberá. Apenas 15 mudas foram aproveitadas, das quais 7 foram distribuídas a fazendas particulares.

Em 1967, quando da extinção do mencionado Campo, existia pouco mais da uma centena de mudas de guaraná, que foram plantadas, a título de ornamentação e curiosidade, na fazenda Cultrosa, em Camamu. São essas plantas que começam a despertar o interesse dos agricultores para o seu cultivo no Sul da Bahia. Várias plantações já foram instaladas ou se encontram em fase de instalação, cabendo destacar a área da fazenda Cultrosa, onde estão sendo plantadas cerca de 10 mil mudas.

## Relações Botânicas

Segundo Ducke (10), nos primeiros anos do século XIX os botânicos Humboldt e Bonpland, em viagens pelo Orenoco venezuelano, constataram a existência do guaraná, coletaram material para herbário e classificaram a espécie como *Paullinia cupana*. Por outro lado, Watzel (24), Figueiredo (12), Brito (6) e Pantoja (16), atribuem a classificação de *P. cupana* a Kunt, que em 1821 realizou viagens pelos territórios habitados pela tribo dos maués, no baixo rio Negro.

Em 1826, o etnólogo Martins, percorrendo e estudando as tribos situadas entre os rios Madeira, Abacaxis, Maués, Açu e Tapajós, classificou o guaraná como *Paullinia sorbilis*, supondo que se tratava de uma variedade da planta estudada por Kunt (Watzel, 24). Em razão, porém, da semelhança do escasso material e por ser o “cupana” venezuelano chamado guaraná no baixo rio Negro, as duas espécies foram posteriormente consideradas idênticas pelos botânicos, e o nome “sorbilis” teve de ceder o lugar a “cupana”, por direito de prioridade (10).

Em 1935, Ducke (10) realizou uma expedição à fronteira do rio Negro e coletou material botânico de guaraná em uma velha plantação instalada num sítio abandonado perto de Marabitanas. O material recolhido apresentava divergências importantes em relação aos caracteres botânicos do guaraná do baixo Amazonas, a ponto de não deixar dúvidas quanto à presença de duas subespécies ou variedades geográficas bem definidas. As duas subespécies foram assim descritas por Ducke:

*Paullinia cupana* H. B. K. *typica*: plantas jovens com folíolos fortemente lobados e recortados. Plantas de qualquer idade desprovidas de gavinhas. Flores e frutos maiores que na outra variedade, chegando os frutos ao dobro ou triplo do tamanho dos da *sorbilis*. Os frutos são acentuadamente obovado-piriformes, de coloração vermelho escuro com pouco brilho. Foram encontradas nas bacias fluviais do alto Orenoco e alto rio Negro. Nome vulgar: ‘cupana’, na Venezuela e Colômbia, e guaraná, no Brasil.

*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke: folíolos das plantas jovens fracamente lobados. Plantas adultas abundantemente providas de gavinhas, localizadas freqüentemente junto às inflorescências ou nas mesmas. Flores ligeiramente menores. Frutos somente com metade ou um terço do volume dos frutos da variedade *typica*, aproximadamente esféricos, de coloração vermelho vivo, brilhantes. Foram encontrados na parte sudeste do Estado do Amazonas: Maués, Parintins; posteriormente introduzida em Manaus e no Pará. Nome vulgar: ‘guaraná’.

Watzel (24) assinala que Martins, ao percorrer várias localidades do baixo Amazonas e diversas outras regiões do Brasil, teve oportunidade de encontrar mais duas variedades “que se distinguem apenas por insignificantes caracteres morfológicos, como sejam: folhas e frutos menores”. A estas variedades, vulgarmente denominadas “guaraná falso” ou “guaraná-rana”, Martins classificou como *Paullinia elegans* e *P. rubiginosa*. É ainda Watzel quem informa que “por outros botânicos pesquisadores da flora brasileira, foram registradas outras variedades e classificadas por *Paullinia rufescens*, *P. seminosa*, *O. caloptera*, *P. vermeosa* e *P. selenoptera*.”

## Caracteres Botânicos

O guaraná é um arbusto da família das Sapindáceas.

Para Pantoja (16), o guaraná é um arbusto sub-erecto ou escandente. Em descrição feita por Semler, citada por Cabral (7), o guaraná foi considerado como “uma planta trepadeira lenhosa que, como a maior parte das espécies do gênero, trepa até 10 metros de altura pelas árvores da floresta”. Presume-se que Semler tenha descrito plantas da espécie *P. cupana* var. *typica*, encontradas na região do alto rio Negro, uma vez que menciona a ausência de gavinhas.

O caule apresenta-se sem sulcos e com uma coloração castanho-amarelada. Através de podas sistemáticas, o caule pode se conservar ereto. Os galhos novos apresentam-se tetra ou penta sulcados, de coloração verde-amarelado que vai tomando a coloração verde-escuro com a idade.

As folhas são alternas, compostas de cinco folíolos, dos quais quatro são opostos dois a dois e o quinto na extremidade da folha. As bainhas são bem desenvolvidas, medindo em média 1,5 cm, portando bractéas caducas uma de cada lado das folhas, enquanto a bainha dos folíolos tem em média 0,03 m. O pecíolo principal tem 0,08 a 0,19 m, canaliculado no bordo superior, sendo porém os pecíolos de cada um dos folíolos muito curtos. Os folíolos têm forma quase oval, ápice dentado, com largura que varia de 0,10 a 0,14 m e comprimento de 0,27 a 0,33 m, bem espaçados e com nervuras no bordo inferior perfeitamente visíveis.

A inflorescência tem a forma de cacho, com tamanho variável, chegando a ultrapassar 0,30 m. Segundo Pantoja (16), a inflorescência é formada de flores masculinas e femininas, incompletamente unissexuais, sendo que as flores femininas apresentam os estames aparentemente normais e as anteras indeiscentes, enquanto que as masculinas possuem ovário atrofiado, com óvulos, estilete e estigmas pouco desenvolvidos, que caem 3 a 5 dias após a antese. As inflorescências ocorrem geralmente na axila das folhas ou na base de uma gavinha.



As flores encontram-se dispostas no eixo principal da inflorescência, formando feixes de 3 a 5. A deiscência das flores se verifica às 6 horas, e quando soltam o pólen emitem aroma característico das flores do jasmim (Pantoja, 16). Com frequência, ocorrem ao mesmo tempo ovários bastante desenvolvidos, flores fecundadas, botões florais e frutos desenvolvidos na mesma inflorescência, razão pela qual as colheitas se prolongam até 3 meses. Do início da floração a colheita, decorrem geralmente 3 a 4 meses.

O cálice é composto de 5 sépalas, das quais duas são menores e externas, enquanto que as outras 3 são mais estreitas e semelhantes às pétalas.

A corola é formada geralmente de 4 pétalas brancas em forma de capuz ou calha, e possuem internamente escamas coriáceas.

O órgão reprodutor masculino é formado por 8 estames, em 3 tamanhos distintos e dotados de pelos longos com anteras glabras. O órgão reprodutor feminino é formado de um ovário tricarpelado, trilobulado com um óvulo por lóculo (Pantoja, 16). Cabral (7) afirma existirem 2 óvulos em cada loja. O estigma é trífido, podendo ser fecundado um, 2 ou 3 óvulos. Os grãos de pólen têm formato triangular, apresentando-se tricolados, onde um dos núcleos germina quando entra em contato com os pelos do estigma, ricos em nectar.

O fruto, pontiagudo na extremidade, é uma cápsula pequena, com pedúnculo desenvolvido e cuja deiscência é septicida. Quando ainda não amadurecido, o fruto tem coloração verde-escuro, e quando maduro apresenta-se vermelho ou vermelho-alaranjado. Internamente, a cápsula é branca, podendo apresentar uma, duas, ou três lojas desenvolvidas, dependendo da fecundação dos óvulos.

A semente tem coloração castanho-escuro; de textura crustácea; tegumento fino; sendo envolvida por um manto seminal branco e farináceo que constitui o arilo e que está localizado na base da semente, onde se encontra o embrião; cotilédones grandes e nenhum albumen.

## Relações Ecológicas

### Clima

A literatura do guaraná não registra a ocorrência de estudos específicos a respeito do comportamento da cultura em relação ao clima.

Embora tenha seu habitat natural bastante amplo, a cultura do guaraná tem os seus principais centros de produção localizados na faixa compreendida entre os municípios de Manaus (3° 08' lat. sul e 60° 01' long. W. Grw.) e Belém (01° 28' lat. sul e 48° 27' long. W. Grw.), dos quais se pode destacar o município de Maués (3° 23' lat. sul e 57° 93' long. W. Grw.), face a sua condição de maior produtor mundial.

Nesta faixa, de cultivo comercial do guaraná, a vegetação prevalecente lhe empresta a característica de floresta equatorial latifoliada, com predominância das terras firmes.

Através a análise das normais climatológicas divulgadas pelo Ministério da Agricultura (5) para alguns municípios localizados na faixa Manaus/Belém (Quadro 1) e dos dados de precipitação, temperatura e umidade do município de Maués, assinalados por Bastos (4) e apresentados também no Quadro 1, pode-se concluir que a zona de cultivo do guaraná, na Amazônia, está sujeita a uma estação seca de 2/3 meses entre julho e outubro; a temperatura média tem amplitude de variação muito pequena, a exemplo de Maués, onde a média mais baixa foi de 25.4°C em abril e a mais elevada de 27.4°C em novembro, com média anual de 26.3°C; a umidade relativa oscila de 80 a 90%; a insolação, normalmente elevada, encontra maiores valores no período jun./out.

Os dados climáticos da região baiana onde a cultura do guaraná começa a experimentar um processo de expansão, apresentam grande semelhança com os da região de cultivo na Amazônia.

O estudo comparativo das componentes do clima das duas regiões (Quadro 1), revela para o Sul da Bahia melhor distribuição da precipitação pluviométrica, sem estação seca definida, e temperatura média mais baixa no período maio/novembro. Para o mencionado estudo comparativo foram tomados os dados climáticos de Ilhéus, devido à sua proximidade de Ituberá e Camamu —os três municípios estão no tipo climático "AF", segundo a classificação de Köppen— e a inexistência de médias de 30 anos para os elementos do clima daquelas duas últimas localidades.

**Quadro 1. Dados climáticos das zonas de cultivo de guaraná na Amazônia e no Sul da Bahia. Médias de 1931 a 1960.**

MESES	MANAUS (1)	BELÉM (1)	SANTARÉM (1)	MAUÉS (2)	ILHÉUS (2)
<b>PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA -mm-</b>					
JANEIRO	275.7	318.1	179.3	410.0	149.2
FEVEREIRO	277.0	407.1	274.9	463.0	162.2
MARÇO	300.9	426.3	358.1	396.0	254.1
ABRIL	287.4	381.9	361.9	472.0	270.1
MAIO	193.3	264.5	293.3	286.0	169.9
JUNHO	98.5	164.7	174.2	117.0	195.2
JULHO	60.8	160.9	111.7	212.0	191.1
AGOSTO	40.8	116.2	50.1	58.0	129.6
SETEMBRO	61.8	119.7	38.7	100.0	97.1
OUTUBRO	111.6	104.6	45.9	46.0	124.2
NOVEMBRO	165.0	90.3	84.8	88.0	188.5
DEZEMBRO	227.9	197.3	123.2	139.0	151.7
ANO	2.100.7	2.761.6	2.096.1	2.696.0	2.082.9
<b>TEMPERATURA MÉDIA (°C)</b>					
JANEIRO	25.9	25.9	25.8	26.1	25.9
FEVEREIRO	25.8	25.5	25.5	26.0	26.1
MARÇO	25.8	25.4	25.5	25.8	25.9
ABRIL	25.8	25.7	25.6	25.4	25.2
MAIO	26.4	26.0	25.6	25.8	23.8
JUNHO	26.6	26.0	25.4	26.0	22.7
JULHO	26.9	25.9	25.4	26.1	22.0
AGOSTO	27.5	26.0	26.2	26.8	22.4
SETEMBRO	27.9	26.0	26.7	26.4	23.4
OUTUBRO	27.7	26.2	27.0	27.2	24.4
NOVEMBRO	27.3	26.5	26.9	27.4	24.9
DEZEMBRO	26.7	26.3	26.5	27.0	25.5
ANO	26.7	25.9	26.0	26.3	24.4
<b>UMIDADE RELATIVA -%-</b>					
JANEIRO	87.7	88.8	84.8	85.8	82.8
FEVEREIRO	87.8	90.7	87.1	90.0	82.8
MARÇO	88.2	90.7	87.6	87.0	84.4
ABRIL	88.5	90.4	88.4	85.0	85.9
MAIO	86.2	87.2	88.8	85.0	86.1
JUNHO	83.0	84.5	87.6	85.0	87.2
JULHO	79.7	83.2	85.8	84.0	86.2
AGOSTO	77.2	83.4	82.6	78.0	83.9
SETEMBRO	77.5	83.8	79.7	75.0	82.8
OUTUBRO	79.4	82.8	78.0	80.0	82.6
NOVEMBRO	82.1	81.8	78.7	80.0	84.8
DEZEMBRO	85.2	84.9	80.5	80.0	84.0
ANO	83.5	86.0	84.1	82.0	84.5
<b>INSOLAÇÃO TOTAL - (Horas e décimos)-</b>					
JANEIRO	119.5	156.6	142.1	-	246.8
FEVEREIRO	111.6	112.3	105.9	-	216.6
MARÇO	111.0	102.2	107.6	-	217.8
ABRIL	117.6	131.5	117.9	-	199.8
MAIO	168.4	195.8	146.7	-	198.9
JUNHO	207.6	239.5	177.5	-	193.1
JULHO	245.0	268.1	213.7	-	184.9
AGOSTO	255.9	267.3	243.6	-	221.9
SETEMBRO	224.6	235.2	222.9	-	204.3
OUTUBRO	205.8	247.0	230.1	-	228.8
NOVEMBRO	177.1	220.7	194.9	-	203.4
DEZEMBRO	152.6	213.2	188.6	-	234.0
ANO	2.096.7	2.398.4	2.091.5	-	2.550.3

FONTE: (1) Normais Climatológicas do Ministério da Agricultura (5)  
(2) O estado atual das condições climáticas da Amazônia Brasileira (4)

## Solos

O guaraná é cultivado na Amazônia nas conhecidas “terras-firmes”, constituídas de latossolos amarelos ou avermelhados, provenientes do quaternário anterior ou do terciário posterior (Gonçalves, 14).

Segundo Falesi (11), esses dois latossolos constituem a unidade pedogenética que apresenta maior distribuição geográfica na Amazônia Brasileira. Seus perfis exibem uma sequência de horizonte A, B e C, com ausência de A2, sendo profundos, fortemente desgastados, bem drenados, porosos, friáveis, fortemente ácidos; possuindo B latossólico e com difícil diferenciação dos horizontes genéticos. Possuem baixa fertilidade, o que é consequência de sua gênese, pois na região amazônica derivam principalmente da evolução diagenética dos sedimentos argilo-arenosos cauliniticos pertencentes ao terciário - Série Barreiras. Os valores de soma de bases, capacidade de troca catiônica e saturação de bases são sempre baixos, como também o são os de fósforo assimilável. Os teores de matéria orgânica variam de médios a altos no horizonte A, decrescendo os valores consideravelmente com a profundidade do perfil.

Na Bahia, a cultura do guaraná foi introduzida também em latossolos que, segundo Silva (22), possuem as seguintes características: B-latossólico, baixo gradiente textural, pobreza química-mineralógica, boas condições físicas, baixa capacidade de troca da fração argila, pequena percentagem de silte, baixa saturação de bases, pH ácido e profundidade efetiva superior a 2 metros.

## Fisiologia da Floração

A floração de algumas plantas tropicais é estimulada pelo déficit de água (Alvim, 1, 3). É fato conhecido, em regiões onde se cultivam citros sob irrigação, que as florações são mais profusas quando ocorre período chuvoso após um período seco (Cassin 9).

O termo “hidroperiodismo” foi proposto por Alvim (2, 3) para se referir a esse efeito estimulante da desidratação sobre a floração de algumas plantas.

O guaraná aparentemente se comporta como uma planta sensível ao hidroperiodismo, pois sua floração na região Amazônica ocorre nos meses em que há deficiência de água (julho/setembro).

Obviamente, quando essa deficiência de água é excessiva, torna-se indispensável a ocorrência de chuvas após o período seco, a fim de que o efeito estimulante do hidroperiodismo se manifeste.

## Usos, Valor Alimentício e Composição Química

O uso do guaraná remonta aos indígenas que habitaram o baixo Amazonas, na região denominada por Ayres do Casal como Mundurucânia, situada no vale dos rios Tapajós e Madeira. Nas tribos dos Mundurucus e Maués, os pagés empregavam beberagens de guaraná para a cura de doenças as mais diversas. Era também conhecida pelos indígenas a ação estimulante do guaraná, tido na época como um fortificante especial, gozando a fama de “elixir da longa vida”.

Atualmente, o guaraná tipo exportação é apresentado nas seguintes formas: rama selecionada (sementes), rama comum (sementes), bastões ou pães, guaraná dos índios, pó, xarope, extrato, licor (21).

Em regiões da Amazônia, Mato Grosso e Goiás, está muito difundido o uso do guaraná em pó, obtido a partir dos bastões ou pães, o qual é dissolvido em água e adicionado um pouco de açúcar.

Devido à fama lendária das suas propriedades estimulantes, -confirmadas posteriormente- inúmeras indústrias estão utilizando o guaraná para produção de xarope, refrigerantes e produtos farmacêuticos. Segundo Maravalhas (15), a matéria-prima é a amêndoa descascada e separada da casca (casquilho). Esta parte do fruto contém uma substância cerosa que dificilmente permite extratos límpidos, e quando estes são conseguidos, após a remoção da cera, os polifenóis que passam em solução nos extratos, e aos quais se deve a cor dos mesmos, se polimerizam, formando suspensão fina que turva os mesmos extratos. É um fato curioso a se notar, que os extratos de casca são límpidos, intensamente coloridos e, quando bem processados, ao contrário da semente, não turvam.

Alguns químicos e médicos dedicaram especial atenção ao guaraná, estudando a sua composição química e as suas tão propagadas propriedades terapêuticas.

Pio Corrêa (17), assinala que em 1826 o químico Theodor von Martius realizou a primeira análise em material de guaraná - levado do Brasil pelo seu irmão, o botânico Carlos von Martius- graças à qual se ficou sabendo que a massa do guaraná não é um simples suco gomoso e sim uma substância constituída por um

óleo graxo verde, uma resina, goma, amido, celulose e matéria cristalina, branca e amarga, idêntica à teína e à cafeína, que ele denominou “guaranina”, a qual representa 4,24% do peso seco das sementes. Decorreram mais 14 anos até que Berthelot e Dechastelus identificassem a guaranina à cafeína, ficando assim explicado definitivamente a razão de ser o guaraná um alimento de poupança para os sertanejos de vários Estados brasileiros, ao mesmo tempo que na Europa aumentou o seu emprego como medicamento tônico.

Os vários estudos químicos levados a efeito a partir de 1840, foram sempre deficientes e quase sempre contraditórios, devido aos diversos sistemas de trabalho seguidos pelos cientistas.

Em 1861, a análise realizada por Fournier pouco contribuiu para esclarecer o assunto, uma vez que se limitou a indicar as substâncias encontradas (17).

Ainda discorrendo sobre a matéria, Pio Corrêa (17) informa que o Dr. Theodoro Peckolt 1866, encontrou em 100 gramas de guaraná a seguinte composição química, apresentada no Quadro 2. Outras análises feitas por T. Peckolt, modificam um pouco esses algarismos. O Dr. Gustavo Peckolt relata que o seu progenitor havia encontrado em sementes de guaraná até 4,813% de Cafeína.

**QUADRO 2. Composição química de 100 g de guaraná, segundo Peckolt.**

COMPONENTES	%
Fibra vegetal	49,125
Resina vermelha	8,800
Amido	8,350
Água	7,650
Pectina, ácido málico, mucilagem, dextrina, sais, etc.	7,470
Ácido guaraná-tânico	5,902
Cafeína	5,388
Oleo fixo de cor amarela	2,950
Ácido piro-guaraná	2,750
Princípio corante vermelho	1,520
Saponina	0,060
Princípio amarelo e outros	0,606

É ainda Pio Corrêa (17) quem destaca a proposição feita pelo químico Greene, quando concluiu seus estudos sobre guaraná em 1877, para que o nome de ácido guaraná-tânico fosse mudado para ácido paulino-tânico, visto que ele não dá reações iguais às de outros ácidos tânico. Finalmente, em 1910, Niersteiner avançou “que o principal constituinte da pasta de guaraná não é a cafeína e sim um outro alcaloide” que ele denominou B-guaranina. A contradição dos resultados das análises químicas e a escassez de experiências fisiológicas concludentes, fizeram com que a aplicação medicinal do guaraná tivesse curso lento.

Nas conclusões da tese de doutoramento que defendeu na Sorbone, citada por Pantoja (16) e Pio Corrêa (17), o cientista brasileiro Dr. Paulo de B. Carneiro, que realizou análises químicas não apenas do “pão” ou “massa” de guaraná, mas também em todas as partes da planta, faz as seguintes afirmações: “o teor em cafeína da pasta de guaraná é, em média, de 4,8% para o produto indígena e de 4,2% para o produto industrial; a proporção menor de cafeína na pasta industrial resulta da adição de um pouco de amido; a pasta de guaraná não contém qualquer alcaloide; a base análoga à morfina, que Schar e Thoms julgaram ter encontrado nesta droga, não existe. Estes autores foram induzidos em erro pelas reações fenólicas análogas da morfina, mas que na realidade provém dos taninos do guaraná; a B-guaranina, que Niersteiner julgou ter descoberto na pasta do guaraná, não tem individualidade química, é uma substância inexistente; todos os órgãos adultos de *P. cupana* que examinamos encerram cafeína; a teobromina encontrase em certos órgãos adultos de *P. cupana*, ao lado da cafeína, os diversos pontos de fusão da teobromina, que se encontram consignados na literatura científica, são inexatos. O seu verdadeiro ponto de fusão, medido ao bloco Maquene, é 357 – 357° (sic); todos os órgãos de *P. cupana* fornecem vermelho de guaraná, à custa de uma

substância mãe incolor. Paralelamente com a matéria corante vermelha, forma-se também uma matéria castanha, sendo que ambas apresentam grande analogia com os produtos coloridos da Noz de Cola e das sementes de Cacau: a nossa sapindácea é a espécie vegetal atualmente conhecida como a mais rica em cafeína e em teobromina”. Verificou também ser de 0,67 g o peso médio da semente, de 0,56 g o peso médio da amêndoa e de 0,11 g o peso médio do tegumento. Encontrou nas amêndoas 11,02% de umidade, 2,68% de matéria graxa e 2,07% de cinzas, das quais 1,66% são solúveis. A matéria graxa é amarelo-esverdeada e tem o ponto de fusão a 23°-24°. A cafeína foi encontrada nas seguintes proporções: 4,40% e 2,29% nas amêndoas e no tegumento, respectivamente, em estado seco; 0,17% na casca do caule; 0,19% no lenho do caule; 0,27% no lenho da raiz; 0,38% nas folhas e 1,74% na casca da raiz. Quanto à teobromina, dosou 0,98% na casca do caule; 1,20% nas folhas e 1,54% nas flores, de onde concluiu “ser o guaraná a espécie vegetal conhecida mais rica em cafeína e em teobromina”.

Maravilhas (15), em estudos realizados nos laboratórios do INPA, observou que as substâncias corantes da casca são da classe dos flavonóis e, principalmente, polifenóis oxidados. As amêndoas, porém, são incolores quando frescas. Com o envelhecimento e a secagem, um mecanismo enzimático, polifenol-oxidases, age lentamente colorindo a amêndoa à cor de chocolate. As amêndoas frescas, quando pulverizadas e em presença do ar, tornam-se imediatamente coloridas. Nessas condições o sistema polifenol oxidases age imediatamente.

A literatura sobre o guaraná reporta porcentagem de cafeína até 5,8% nos bastões. Em análises realizadas no INPA, com material procedente de Maués, Maravilhas (15) encontrou de 2,7% a 3,5% de cafeína na amêndoa e 2,7% a 3,0% na casca. Os materiais colhidos nos arredores de Manaus acusaram as mesmas porcentagens. Análises da casca efetuadas por outros laboratórios, segundo Maravilhas (15), revelaram sempre taxas de cafeína superiores a 2,5%. Esse teor relativamente baixo nas amêndoas, conclui Maravilhas (15), é provavelmente devido à maior intensidade de torração, que se pratica com a finalidade de maior conservação.

## Métodos de Cultivo

Todas as culturas comerciais de guaraná foram instaladas a partir de sementes.

A semente de guaraná leva de 3 a 4 meses para germinar, perdendo o poder germinativo após o quinto dia da colheita, sendo por isso bastante difícil seu transporte a longas distâncias. Pantoja (16), menciona não ter sido experimentado o uso de embalagens umedecidas, ou outros meios, que proporcionem umidade adequada, para preservar o poder germinativo da semente do guaraná.

Brito (6) e Schmidt, citado por Pantoja (16), afirmam ser possível a reprodução assexuada do guaraná, por meio de estacas enraizadas, e Cabral (7) menciona ainda a multiplicação por alporquia. Gonçalves (14) informa que já foi conseguido extensivamente o enraizamento de guaraná em Manaus, por Okawa e Nakajima, e em Belém, por Lopes, sendo que em ambos os casos foi utilizado o ácido indolbutírico. É o próprio Gonçalves (14) que afirma não existirem plantações instaladas com material botânico obtido por esse método.

Pantoja (16) cita que as experiências realizadas com guaraná no IPEAN e por ele próprio no Horto Gustavo Dutra, não obtiveram êxito quanto ao enraizamento de estacas e enxertia pelos métodos de borbulhia e de garfagem, inobstante não terem sido repetidas as tentativas de enxertia, em todos os meses do ano.

O plantio por mudas enviveiradas é o mais recomendado, embora Brito (6) tenha observado a existência de plantios feitos com a semente colocada diretamente na cova.

As sementes devem ser selecionadas pelo peso e coloração, tendo o cuidado de promover o descarte daquelas de coloração mais escura (Pantoja, 16).

Alguns agricultores promoveram a germinação das sementes em sementeiras e, posteriormente, transplantam as mudas para viveiros. Mais recentemente, passou-se a recomendar o preparo das mudas utilizando-se sacos de polietileno, com capacidade para 3 kg de terriço, que são colocados em viveiros.

Segundo Murça Pires, citado por Pantoja (16), foi efetuado por Rosendo de Miranda tratamento de sementes com soluções dos ácidos naftaleno acético e 3-indolacético, com a finalidade de ativar o enraizamento das sementes. O tratamento foi realizado após a retirada dos tegumentos das sementes, não havendo entretanto diferença entre as sementes assim tratadas e as que foram semeadas em agar puro.

Primitivamente, as lavouras de guaraná foram instaladas sem obedecerem a espaçamento adequado, daí serem encontradas plantações com espaçamento variando de 3 a 10 metros. Na região produtora de Maués, tem sido adotado 5 x 5 m, segundo Cabral (8). Este espaçamento foi usado por Gonçalves (14) em áreas experimentais do IPEAN em Belém.

Não existem ainda resultados de ensaios de competição de espaçamento. Além dos trabalhos realizados na Amazônia, foi instalado na fazenda Cultrosa, em Camamu, Bahia, por Fábio Maia, um experimento de competição de espaçamento, constando de três tratamentos, duas repetições, com parcelas de 264 plantas (11 fileiras de 24 plantas) formando um total de 1.528 plantas úteis por tratamento, onde estão sendo testados os espaçamentos 5 x 5 m; 5 x 4 m e 5 x 3 m.

Segundo Figueiredo (12), enquanto as plantas não atingiam maior desenvolvimento, isto é, até o 3º ano, os índios praticavam culturas intercalares: mandioca, milho, batata doce. Schmidt, mencionado por Pantoja (16), afirma serem usadas regularmente culturas intermediárias —milho, mandioca, batata doce, feijão e bananeira— durante os primeiros anos da lavoura de guaraná. No Horto Gustavo Dutra foi utilizada a mandioca, cultura que fornece boa proteção de sombra aos novos plantios, a exemplo do que ocorre com o cacau.

Figueiredo (12) e Brito (6) informam que desde os índios são praticadas duas limpas anuais: a primeira em abril, constando de uma roçagem rápida feita a fiação (terçado), e a segunda em julho, quando em geral começam aparecer as primeiras flores. No primeiro ano, contudo, são praticadas capinas de 4 em 4 meses.

Normalmente, na região amazônica não é feita poda racional ou sistemática no guaraná. Pantoja (16) cita que em experiências de poda controlada, realizadas no Horto Gustavo Dutra, as plantas de guaraná tomaram aspecto de árvore, ficando seus troncos mais robustos. Acrescenta ainda que essa poda pode ser realizada quando a planta atinge 1,5 metro de altura, iniciando-se por eliminar o broto terminal, seguindo-se duas podas anuais, durante dois anos consecutivos. Daí em diante, reduz-se a uma, que deve ser realizada logo após a safra.

## Colheita e Beneficiamento

A colheita deve ser operada antes que se verifique a deiscência dos frutos. Nos casos de irregularidade na maturação dos frutos, procede-se a apanha dos cachos quando for observada a deiscência nos primeiros frutos. É comum estenderem-se as colheitas em Maués por todo o mês de janeiro. Na Bahia a colheita é realizada de janeiro a maio. A prática da colheita é bastante trabalhosa por ser totalmente manual, sendo colocados os cachos em balaios apropriados (aturás ou jamaxis) e nestes transportados para barracões arejados. Segundo Cabral (7) os frutos são espalhados em camadas de 0,25 m no máximo, onde permanecem de 1 a 5 dias, tendo-se o cuidado de revolvê-los diariamente para diminuir-lhe a fermentação. Esta operação tem a finalidade de facilitar a extração do pericarpo, pois, quando frescos contêm um ácido que ataca as mãos dos trabalhadores. Figueiredo (12) afirma que os Maués iniciam o beneficiamento no mesmo dia, e é por isso, talvez, o mais afamado guaraná produzido. Em seguida, as sementes são lavadas, postas a molho em qualquer vasilhame, menos de ferro, onde permanecem por 1 a 1,5 dia no máximo, sendo a água renovada de 2 a 3 vezes, o que facilita a extração do ácido. Isto deve ser feito com o cuidado de evitar o atrito das sementes para não lhes diminuir o valor comercial. Posteriormente, as sementes são dessecadas ao sol e catadas, para ter início a torrefação que, segundo Maravalhas (15), é feita, inicialmente, em forno de chapa e secas a fogo brando. Depois as sementes são batidas em sacos, para se libertarem do tegumento. Maravalhas (15) informa que durante o beneficiamento, que é um processo simples, as sementes são catadas para remoção das impurezas e mecanicamente descascadas. As cascas têm aplicação limitada nas fábricas de refrigerantes do Amazonas, sendo grande o volume jogado fora, pois representam 30% da produção, segundo o mesmo autor. Desprovidas do tegumento, as sementes são socadas por pilão até serem reduzidas a pó fino. Durante esse processo adiciona-se pequena quantidade de água até formar uma pasta pegajosa. Esta massa é bastante maleável, sendo por isso utilizada na confecção de objetos de arte na região produtora. Tradicionalmente, com a massa são confeccionados pelos "padeiros" os conhecidos "bastões" ou "pães de guaraná", que permanecem em estufa rústica por um dia e depois são levados para o fumeiro, cuja característica é produzir mais fumaça que calor. Inicialmente os pães são colocados em prateleiras mais próximas ao fogo e depois transferidos gradativamente para cima, sendo revirados diariamente, a fim de receberem uniformidade de calor. Quando completamente secos os bastões adquirem coloração escura e podem pesar 250 g até 1 quilo. Maravalhas (15) cita que atualmente as amêndoas descascadas são pulverizadas em moinho de martelos ou de outro tipo e acondicionadas em tubos. Este mesmo autor faz menção de que até há poucos anos o pó obtido na moagem era aglutinado com água misturada, ou não, com cacau ou mandioca, dando margem a fraudes e graves explorações comerciais que comprometiam seriamente a produção nacional.

Os bastões, no momento do uso devem ser ralados. Os índios faziam esta operação com o osso hióide da língua do pirarucu.

Nos bastões não devem existir poros ou fendilamentos que provoquem a penetração de ar, pois tornam inferior a qualidade do produto, conhecido pela designação de “poca”.

## Pragas e Doenças

Schmidt, citado por Pantoja (16), refere como principais inimigos do guaraná as seguintes pragas que, aliás, não foram constatadas nos plantios do Horto Gustavo Dutra:

*Aegerina vignae* Busek (Caba da roça) – lepdóptero que, em estado larval, ataca os ramos novos.

*Stenoma albella* (Zeller) fam. dos Xylorictidae – “Borboleta Branca” que penetra no caule fazendo galerias.

*Orthoptera (Acridium...?)* – “Garfanhoto pequeno” que corta ramos ternos, flores, frutos, dos guaranazeiros velhos e folhas das plantas novas.

Sefer (20) relacionou os seguintes insetos que atacam o guaraná:

*Acromyrmex coronatus* (F., 1804) – Hymenoptera, Formicidae. Ataca as folhas.

*Atta cephalotes* (L., 1758) – Hymenoptera, Formicidae. Ataca as folhas.

*Lepdoptero* indeterminado – As lagartas atacam as sementes.

*Orthezia* sp. – Homoptera, Ortheziidae. Ataca principalmente a face inferior das folhas.

E ainda Pantoja (16) quem informa a ocorrência, no Horto Gustavo Dutra, de sementes de guaraná atacadas por lagartas que faziam galerias irregulares no seu interior, não tendo sido determinado o nome científico. Essas lagartas foram constatadas também em sementes de guaraná armazenadas na Granja Alberto Engelhard, no Estado do Pará.

Gonçalves (13) faz citações da ocorrência de Antracnose, causada pelo fungo *Colletotricum guaranaicola*, em Maués e Manaus, e de “Mancha da Alga”, causada por *Cephaleuros mycoidea*, única espécie de alga parasita de plantas. O mesmo autor (13) observou várias afecções em guaraná, sem contudo determiná-las:

**Nas folhas:** crestamento, queima do ápice e dos bordos, mancha circular, mancha angular do limbo, fumagina, superbrotação de botões florais e deficiências minerais.

**Nas hastes, ramos e troncos:** lagartão ou envassoramento da haste, queima dos ramos novos, rachadura ou gomose, erva de passarinho e cupins.

**Nos frutos:** mancha negra, pinta negra e pássaros predadores.

Pantoja (16) constatou no Horto Gustavo Dutra a presença de coleópteros em flores de guaraná, sendo determinado por Sefer, no IPEAN, como *Pseudoderelomus baridiliformes*, da família *Curculionidae*. É possível que tal coleóptero seja agente polinizador da importante Sapindácea.

## Obtenção da Cafeína

O cumprimento das normas de incorporação do guaraná aos produtos portadores desse nome, objeto do Decreto-lei 6425, de 14 de abril de 1944, e de outras medidas governamentais, abrirá, internamente, amplas perspectivas ao mercado desse produto.

Nessas condições, a produção do guaraná deverá ser aumentada, tanto na Amazônia como no Sul da Bahia, e em consequência o disponível de cascas, sem valor comercial, será muito grande.

Visando ao aproveitamento dessa matéria-prima, no momento sem aplicação, que poderá vir a ser explorada pelos beneficiadores de guaraná, Maravalhas (15) descreve um método, usado pelo próprio autor com grande sucesso, durante a última Grande Guerra, para extração de cafeína da erva-mate, que pode ser perfeitamente aplicado ao guaraná, tendo em vista a sua eficiência, economicidade e facilidade de uso.

O método preconizado por Maravalhas (15) baseia-se no processo de extração da cafeína do guaraná com solvente do petróleo, recuperação deste e cristalização da solução de cafeína descorada pelo carvão ativo.

### Trabalhos da Investigação

A quase totalidade das pesquisas realizadas em guaraná são de caráter químico, bromatológico e farmacêutico, as quais sempre objetivaram determinar os seus componentes químicos e orgânicos e as suas aplicações terapêuticas. A esta conclusão chegaram também Souza *et al.* (23), em revisão realizada em 1971.

A pesquisa experimental de finalidade agrônômica, embora incipiente, vem sendo desenvolvida pelo Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte (IPEAN) e, mais recentemente, pelo Instituto de Pesquisas Agropecuárias da Amazônia Ocidental (IPEAOc), ambos do Ministério da Agricultura e que atuam na Amazônia. Souza *et al.* (23), propõem um programa de pesquisas para o IPEAOc, onde são relacionados os principais trabalhos a serem conduzidos, por prioridade, com o guaraná na Amazônia Ocidental.

O interesse demonstrado pelos agricultores do Sul da Bahia de cultivar o guaraná em escala comercial, levou a Direção do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC) da CEPLAC a incluir esta cultura nos seus trabalhos de pesquisas e experimentação, em estreita colaboração com os técnicos de Culturas Tropicais S.A., proprietária da fazenda Cultrosa, objetivando recolher subsídios para o programa de diversificação de cultivos da região cacaueira baiana.

**QUADRO 3. Produção anual de guaraná no Estado do Amazonas, no período 1963/68.**

ANOS	QUANTIDADE (ton)
1963	154
1964	86
1965	200
1966	77
1967	83
1968	180

Fonte: Secção de Estatística de Produção do D.F.E. do Estado do Amazonas.

### Potencialidade da Cultura como Produto de Exportação

Para Okawa, citado por Souza *et al.* (23), o desconhecimento de técnicas agrônômicas, entre outros fatores, pode ser considerado como o responsável pela reduzida área cultivada e pela atual baixa produtividade do guaraná na Amazônia, cuja média de produção de sementes secas por planta e por ano é de 200 gramas.

A produção média de guaraná no Estado do Amazonas, no período 1963/68, está em torno de 130 toneladas (Quadro 3).

As informações contidas no Projeto Agropecuário e Florestal da Superintendência da Zona Franca de Manaus, citadas por Souza *et al.* (23), chamam a atenção para os contatos efetivados com o Japão, os quais resultaram na possibilidade de exportação de 800 toneladas de guaraná para aquele país. Os Estados Unidos, Suíça, Alemanha Ocidental e Argentina, países que já produzem bebidas refrigerantes incluindo guaraná, constituem-se em mercados potenciais.



## BIBLIOGRAFIA

1. ALVIM, P. DE T. Moisture stress as a requirement for flowering of coffee. *Science* 132:354. 1960.
2. ————. Tree growth periodicity in tropical climates. In Zimmermann, M. H. ed. *Formation of wood in forest trees*. New York, Academic Press, 1964. pp. 479–495.
3. ————. Physiological responses of cacao to environmental factors. In *International Cocoa Research Conference 4 a*, Trinidad and Tobago, 1972.
4. BASTOS, T. X. O estado atual das condições climáticas da Amazônia Brasileira. In *Zoneamento Agrícola da Amazônia (1a. Aproximação)*. Belém, Brasil. Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte. Boletim Técnico no. 54. 1972. pp. 68–122.
5. BRASIL. MINISTERIO DA AGRICULTURA. Normais Climatológicas. Rio de Janeiro, 1968. v. 1.
6. BRITO, R. S. O guaraná. *Agricultura e Pecuária (Brasil)* 2(42):613–621. 1930.
7. CABRAL, C. O guaraná. *Agricultura e Pecuária (Brasil)* no. 93:727–729. 1932.
8. ————. O guaraná. *Agricultura e Pecuária (Brasil)* no. 94:738. 1932.
9. CASSIN, J. *et al.* The influence of climate upon the blooming of citrus in tropical areas. In *International Citrus Symposium. Proceedings*. 1969. v. 1, pp. 315–323.
10. DUCKE, A. Diversidade dos guaranás. *Rodriguesia (Brasil)* 10:155–156. 1937.
11. FALESI, I. C. O estado dos conhecimentos sobre os solos da Amazônia Brasileira. In *Zoneamento Agrícola da Amazônia (1a. Aproximação)*. Belém, Brasil. Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte. Boletim Técnico no. 54. 1972. pp. 17–65.
12. FIGUEIREDO, E. R. de. Sobre o guaraná ou uaraná *Paullinia sorbilis* Mart., *Paullinia cupana* Kunt. Chácaras e Quintais (Brasil) 53(3):318–324. 1936.
13. GONÇALVES, J. R. Observações sobre doenças e pragas do guaraná no Estado do Amazonas. Belém, Brasil. Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte Circular no. 12. 1968.
14. ————. A cultura do guaraná. Belém, Brasil. Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte. Série Culturas da Amazônia. 2(1):1–13. 1971.
15. MARAVALHAS, N. Estudos sobre o guaraná e outras plantas produtoras de cafeína. Belém, Brasil. Instituto Nacional de Pesquisas Agropecuárias no. 10. 1965.
16. PANTOJA, A. Pequena contribuição ao estudo do guaraná. Boletim da Inspeção Regional de Fomento Agrícola no. único:35–50. 1960.
17. PIO CORRÊA, M. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das plantas cultivadas. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, s.f. pp. 545–555.
18. PIRES, J. M. O guaraná. Belém, Brasil. Instituto Agronômico do Norte. Seção de Botânica, 1949. s.p.
19. SCHMIDT, F. O guaraná; sua cultura e indústria: *Campo (Brasil)* 1(7):74–79. 1930.
20. SEFER, E. Catálogo dos insetos que atacam as plantas cultivadas da Amazônia. Belém, Brasil. Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuária do Norte. Boletim Técnico no. 43. 1961. pp. 50.
21. SIEVERS, A. F. y HIGBEE, E. C. Plantas medicinales de regiones tropicales e subtropicales. Washington, Unión Panamericana, 1948. pp. 31–32.
22. SILVA, L. F. DA. Recursos Naturais. Zona Fisiográfica Cacaueira Bahiana In *Introdução a Região Cacaueira da Bahia, Brasil*. CEPLAC 1:4–42. 1970.
23. SOUZA, A. F. *et al.* Aspectos Prioritários de um programa de pesquisas e experimentação com a cultura do guaraná no Estado do Amazonas. Manaus, Brasil. Instituto de Pesquisas Agropecuárias da Amazônia Ocidental. Informativo IPEAAOc no. 1. 1971. s.p.
24. WATZEL, J. O guaraná; seu valor industrial e medicinal. Boletim do Ministério da Agricultura (Brasil) 26(4–6):25–32. 1937.



**CULTURA DO GUARANÁ (*Paullinia cupana*)**

**ALGUNS ASPECTOS SOBRE A FORMAÇÃO DE MUDAS  
DE GUARANAZEIRO ATRAVÉS DE SEMENTES  
EM CONDIÇÕES DE RIPADO**

*Antonio Francisco Souza*  
*Luiz Carlos de Almeida*



# CULTURA DO GUARANÁ

*Antonio Francisco Souza*

*Engo Agro. da Coordenação de Pesquisas Fitotécnicas do IPEAAOc, Brasil*

*Luiz Carlos de Almeida*

*Engo. Agro. da SEPROR à disposição do IPEAAOc e bolsista do CNPq, Brasil*

## Summary

Guaraná, *Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Martius) Ducke, belongs to the sapindaceae family. It is a bush type plant of long life whose center of production is localized in the State of Amazonas, Brasil, principally in the municipalities of Maués, Barreirinha and areas around Manaus. It constitutes a culture of great economic prospect.

Present work tries to discribe some aspects of the formation of guaraná seedlings by growing plants under green house condition and to introduce new techniques for selection of seedling with high agronomiques characteristics in place of the traditional methods of planting the seeds directly in field.

## Introdução

Um dos problemas básicos com que se defronta atualmente a guaranaicultura no Estado do Amazonas, principal centro produtor no Brasil e do mundo, diz respeito a produção e seleção de mudas com boas características agronômicas.

O emprego de métodos tradicionais de plantio persistente até os dias atuais, reside na tradição dos guaranaicultores de adotar o plantio mediante o semeio direto no campo. Quando não, os menos esclarecidos limitam-se apenas à coleta a esmo de mudas de idade e origem desconhecida.

Em consequência desses fatores, grupos empresariais vêm se defrontando com o problema de obtenção de mudas selecionadas suficientes para atender a demanda de novos plantios na região.

Por essa razão, é prudente e recomendável que se dedique toda a atenção e técnica na formação de mudas quando se pretende instalar guaranzais com resultados econômicos compensadores.

Depreende-se diante desses fatos, que a formação de mudas de guaraná não é apenas um problema técnico, mas também econômico, uma vez que a sua qualidade será uma constante a influir permanentemente na produção dos guaranzeiros.

A introdução apenas de técnica de formação e seleção de mudas destinadas a instalação de novos plantios racionais de guaraná, por si só se impoe, pois constitui a pedra angular do sucesso de futuros empreendimentos dessa natureza.

## Material e Metodos

Inicialmente, os trabalhos de seleção de matrizes de altas características agrônômicas para produção de sementes, vêm sendo orientados no que diz respeito ao estado fitossanitário, precocidade e mais precisamente no que tange à produção aparente das plantas visto que todos os plantios ora existentes, são oriundos de propagação sexuada (através de sementes). Não querendo com isso dizer, que a propagação vegetativa através de estacas não seja viável. Na verdade, embora já se tenha conseguido o enraizamento de estacas desse material, o grande óbice reside na carência, de dados experimentais quando se pensa na difusão do método em larga escala, isto é, na instalação de grandes plantios.



*Aspecto de um guaranazal adulto com mais de 15 anos de idade em fase de produção.*

Torna-se necessário ressaltar que a baixa produtividade dos guaranazais, deve-se principalmente, em grande parte, à idade avançada das plantações, a falta de seleção de material cultivado e aos precários tratos culturais que vêm sendo dispensados a estes plantios.

Em face desses problemas, o IPEAAOc vem desenvolvendo seu programa previamente traçado para a cultura do guaraná, tentando dessa maneira estudar alguns aspectos básicos indispensáveis ao desenvolvimento da lavoura guaranazeira.

Assim é que, na sua base física no Km 30 da AM 1, foram instaladas sementeiras com material previamente selecionado, visando-se dessa forma a obtenção de dados preliminares sobre a formação de mudas de guaraná em condições de ripado.



*Mudas de guaraná com a idade de 11 meses, formadas em condições de ripado, na sede do IPEAAOc no km 30 da AM-1.*

## Materiais Usados

- a) Sementeiras em sombreamento natural no dorsel da mata.
- b) Terriço de mata.
- c) Sacos plásticos de polietileno de cor preta, com capacidade para 3 kg.
- d) Casa de vegetação (ripado) com 200 m<sup>2</sup> de área (20 x 10)
- e) Terraldrin para o controle de pragas do solo.
- f) Serragem em cobertura na boca do saco.
- g) Sementes livres do arilo.
- h) Cuprosan para o controle da parte aérea das mudinhas.

## Sementeira em Sombreamento Natural no Dorsel da Mata

Uma das maneiras práticas e econômicas, dada a escassez de mão de obra rural na região, é instalar as sementeiras com 6 a 8 metros de comprimento por 1,20 de largura, em condições de sombreamento natural em beira de mata. Sendo de preferência localizada nas proximidades do local definitivo de plantio, observando-se também a disponibilidade de água para irrigação dessas sementeiras.

Para o enchimento dos canteiros, usou-se como substrato, o terriço de mata previamente livre de raízes, e tratado com terraldrin, na proporção de 200 g por m<sup>2</sup> de canteiro objetivando-se assim o controle das pragas do solo.

A distância entre sulcos no canteiro, foi de 15 cm a uma profundidade de 3 cm. As sementes foram distribuídas ao longo dos sulcos numa proporção de 20 sementes por metro linear, o que nos dá uma densidade de 116 sementes por metro quadrado. O número médio de sementes por quilo é de 1000 a 1200.

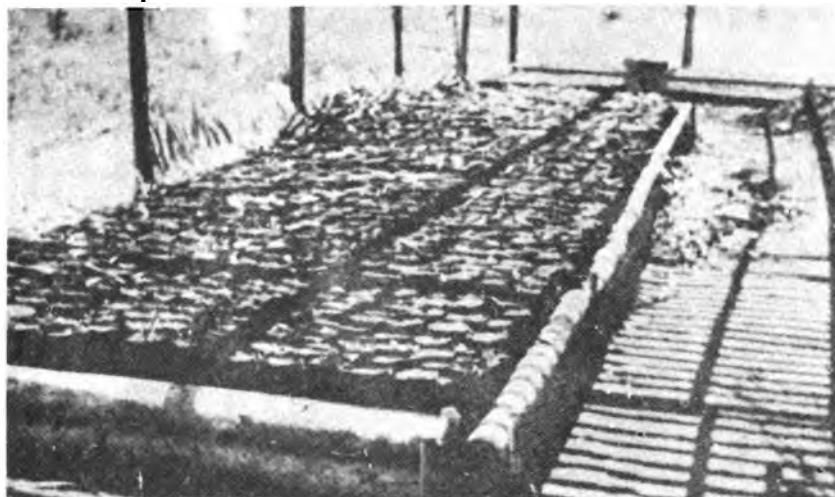
## Sementeira com Sacos Plásticos em ripado

Uma técnica bastante difundida não somente no Brasil mas também em outros países que cultivam cacau e café, consiste no semeio direto em sacos de polietileno previamente cheios com terriço.

Este método foi testado com sucesso na formação de mudas de guaraná, tendo-se usado como enchimento, terriço de mata enriquecido com esterco de curral bem curtido, na porção de 3 partes de terriço para 2 de esterco.

Todavia, especial atenção deve ser dada ao período de germinação, a fim de que a semente germine na posição correta, evitando assim, defeitos futuros na conformação da planta, e conseqüentemente na produção.

A fertilização das mudinhas com a aplicação de adubos químicos é indispensável. Para isto, empregou-se inicialmente uma mistura de NPK na proporção de 23-46-23 (gramas) para cada 50 kg da mistura de terriço e esterco, o que possibilitou um bom estado nutricional das mudas até o quarto mes, quando então foi ministrado mais uma adubação complementar na base de 5 g da mistura NPK acima referida, em cobertura na boca do saco para cada muda.



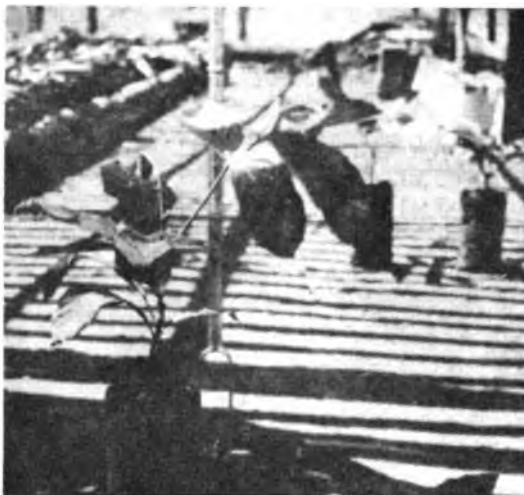
*Sacos plásticos previamente cheios com terriço prontos para receberem as mudas.*

## Enchimento dos Recipientes

O tamanho dos sacos plásticos, as condições de drenagem do excesso de água e a qualidade do solo usado no enchimento, são fatores de grande influência no desenvolvimento inicial das plântulas.

As dimensões devem ser de modo a permitir que as mudas neles permaneçam por um período de 10 a 12 meses sem interferência no seu crescimento normal. No decurso do presente trabalho, foram usados sacos plásticos com 30 cm de altura e 12 cm de diâmetro, dimensões, ao que tudo indica, favoráveis para essa operação.

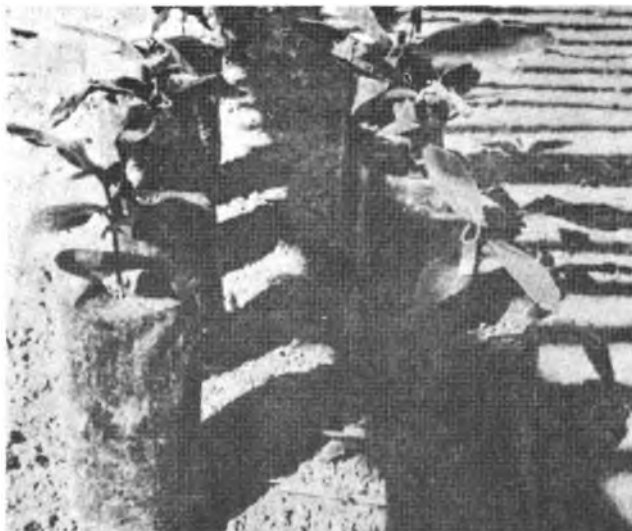
Para o enchimento dos sacos, é indispensável o uso de um bom terriço, por ser permeável e rico em matéria orgânica, apresentando uma boa drenagem e coloração escura. O terriço deve ser passado por peneira, deixando-se por ocasião do enchimento, um espaço vazio de aproximadamente 3 cm de altura, que será completado com serragem.



*Aspecto de uma boa muda com 11 meses de idade, com bom estado fitossanitário e desenvolvimento vegetativo. Pronta para ser levada para o local definitivo.*

## Aplicação de Serragem em Corbertura, Visando o Controle de Plantas Invasoras

Para controlar o desenvolvimento de plantas invasoras e evitar, nos meses de estiagem a excessiva perda de umidade, fez-se aplicação de uma delgada camada de serragem, tendo esta prática se apresentado de maneira positiva nas invasoras, as quais concorrem em água e nutrientes com as plântulas.



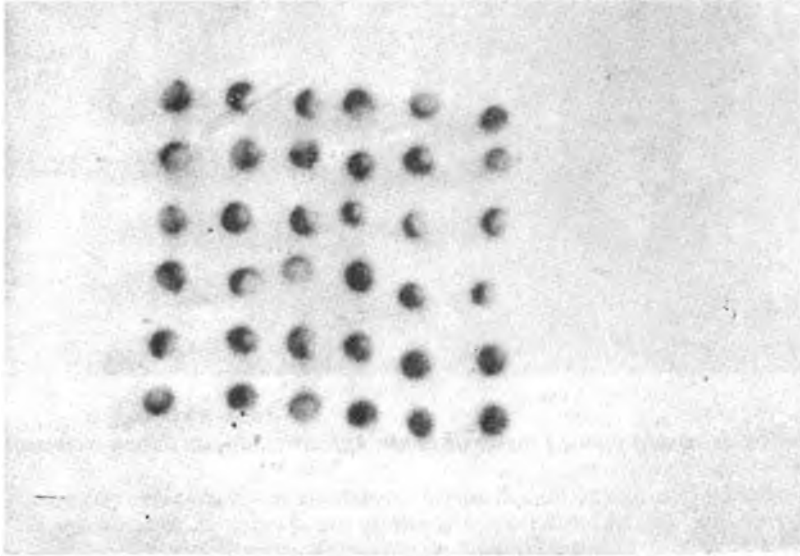
*Mudas com quatro meses de idade livres da concorrência de plantas invasoras.*



## Escolha de Sementes

Levou-se em consideração uma série de requisitos de grande importância, que possibilitaram a eleição de plantas matrizes com boas características agrônômicas. Assim sendo, escolheu-se entre as plantas, aquelas que apresentavam bom estado fitossanitário, precocidade e boa produção aparente.

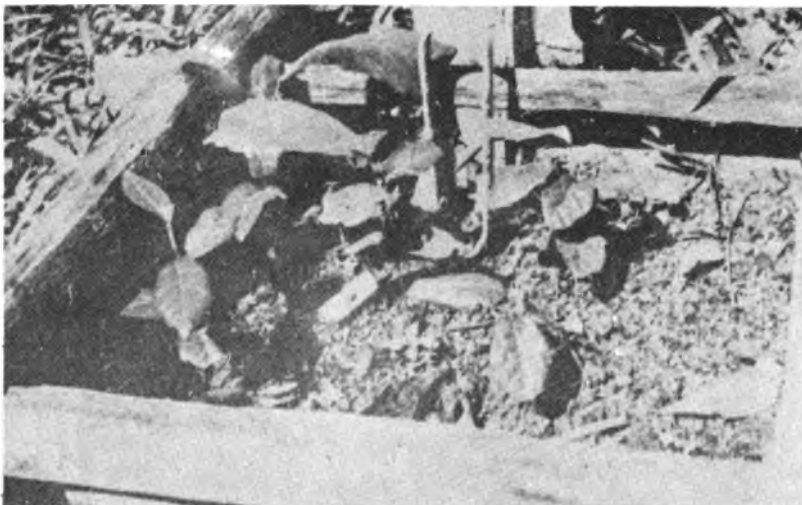
A escolha recaiu sobre os cachos e sementes que apresentavam peso, tamanho e perfeito estado de maturação, o que constituiu fator positivo para a obtenção de mudas mais vigorosas.



*Sementes de guaraná em perfeito estado de maturação.*

## Controle de Luz em Ripado

O enviveiramento das mudas em condições de ripado, nos possibilita dosar luz e umidade. As observações colhidas em plantios novos de um ano, a partir do semeio direto no campo demonstraram que o método tradicional de sombreamento provisório através de casinha de madeira (arapuca)\* condiciona sombra e umidade excessiva, fazendo com que as plantinhas sofram um retardamento em seu crescimento normal, fato este não evidenciado nas condições de luz e sombra de ripado.



*Mudas de um ano em plantio direto no campo (Maués), com menos de 20 cm de altura.*



*Mudas em condições de ripado com 11 meses de idade, apresentando um desenvolvimento mais acentuado, 30 cm de altura.*

### **Incidência de Moléstias**

Observou-se durante o período de formação das mudas, principalmente na época em que a precipitação pluviométrica apresentou-se mais intensa a ocorrência de uma queima de folhas, enfermidade esta que começou pelo ápico, terminando por queimar todo o limbo, o que nos leva a supor do ataque de antracnose. Observou-se, também, encrespamento em grande número de mudas (cerca de 25%), o que nos leva a admitir a hipótese de uma provável deficiência de micro-elementos, ou então sintomas de virose. Plantas exibindo estes sintomas, devem ser eliminadas da população de plantas sadias.



*Sintomas característicos da queima das folhas em mudas de guarani.*



*Mudas de guaraná exibindo sintomas de encrespamento evidenciando uma redução no seu crescimento normal.*

## O Ripado

Efeitivamente, o preparo antecipado das mudas em condições de ripado é o método mais indicado no estágio atual da cultura do guaraná, sobre todos os aspectos, quer considerados sob o ponto de vista técnico quer sob o ponto de vista econômico, para a formação de novos plantios.

Na construção de um ripado, os seguintes cuidados são tomados para que as suas finalidades sejam devidamente preenchidas:

1. Localização mais próxima possível da área do plantio definitivo, a fim de facilitar o transporte das mudas.
2. Presença de água nas proximidades, para atender as necessidades de rega das mudas.
3. Bom controle de luz (ripas ou palhas).
4. Instalação do ripado em terreno de pequeno declive para permitir o escoamento do excesso da água das chuvas.
5. Proteção lateral contra os ventos fortes e invasão de animais domésticos e silvestres.



*Vista de um ripado rústico construído na sede do IPEAAOc, visando a formação de mudas de guaraná.*

## Conclusões e Sugestões

O guaranazeiro ainda é propagado por meio de sementes em plantio direto no local definitivo, método muito prático, embora não seja o mais eficiente.

Este é o sistema adotado pela totalidade dos agricultores da região. O método consiste em semeio direto no campo de sementes colhidas a esmo na lavoura, e quase sempre no fim da safra. Apesar deste método evitar maiores despesas com a construção de ripado, aquisição e preparo de embalagens (sacos plásticos, jacazinhos, etc.), apresenta resultados altamente inconvenientes pelas razões que passaremos a enumerar:

1. A produtividade de plantas oriundas de pais desconhecidos, é quase sempre baixa e susceptível de variação.
2. As mudas no campo não podem receber o mesmo tratamento cuidadoso que se despensa no ripado.
3. Em sua primeira fase de desenvolvimento, o guaranazeiro carece de mais água, maior disponibilidade de nutrientes minerais, uniformidade na distribuição de luz, defesa contra insetos, moléstias e proteção contra plantas invasoras.
4. O semeio direto no campo, é feito no início da época chuvosa (dezembro-janeiro), mas poder-se-ia ganhar tempo preparando as mudas em ripado antes do início do período chuvoso, uma vez que a colheita principia em outubro.
5. O preparo prévio das mudas facilita a eliminação das plantas raquíticas e de crescimento defeituoso, o que não acontece quando se faz o semeio direto no campo, geralmente feito com maior gasto de sementes de modo a possibilitar o desbaste visando o aproveitamento das mudas mais vigorosas, quase sempre resulta em maior número de plantas por cova, com prejuízo na sua futura produção, conformação e estabilidade.
6. A manutenção das mudas no campo são mais onerosas do que nos ripados, onde as mesmas podem permanecer pelo período de 10 a 12 meses aguardando condições ideais de clima.

Merece ser lembrado, que quanto mais rápido for o crescimento inicial do guaranazeiro, mais cedo ele entrará em produção.

A qualidade da semente usada no plantio é de suma importância para o sucesso do empreendimento. A produção do guaranazeiro e de outras plantas perenes é determinada pelo seu patrimônio genético desde que lhe sejam propiciadas as condições necessárias pelo meio ambiente, como sejam: disponibilidade de água, nutrientes e luz.

## Resumo

O Guaraná, *Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Martius) Ducke, pertence à família Sapindaceae. É uma cultura perene, cujo principal centro produtor está localizado no Estado do Amazonas, Brasil, principalmente no Município de Maués, Barreirinha e arredores de Manaus, representando esta atividade agrícola um suporte econômico para o Estado do Amazonas.

O presente trabalho é um esforço para difundir alguns aspectos sobre a formação e seleção de mudas de guaraná através de sementes, em condições de ripado, tentando desse modo introduzir novas técnicas de formação e seleção de mudas com boas características agrônomicas, em substituição ao tradicional método de plantio de sementes direto no campo.

## Agradecimento

Este trabalho foi executado graças ao suporte financeiro oriundo de convênios que o Instituto de Pesquisas Agropecuárias da Amazônia Ocidental—IPEAAOc mantém com a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia –SUDAM, possibilitando a divulgação de técnicas e resultados de pesquisas que visam sobretudo a resolução de problemas básicos da agricultura amazônica.

## BIBLIOGRAFIA

1. ALBUQUERQUE, F. C. Antracnose do Guaraná. Belém, Brasil. Instituto Agronômico do Norte. Boletim Técnico no. 40. 1960.
2. AMAZONAS. SECRETARIA DE PRODUÇÃO. Industrialização de frutas tropicais, 1969. pp. 51–53.
3. CONDURÚ, J. M. P. Principais culturas da amazônia. Belém, Brasil. Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuária do Norte, 1965. pp. 51.
4. GONÇALVES, J. R. C. Observações sobre doenças e pragas do Guaraná no Estado do Amazonas. Belém, Brasil. Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte. Circular no. 12, 1968. pp. 3–9.
5. ————. A cultura do Guaraná. Belém, Brasil. Instituto de Pesquisas e Experimentação do Norte. Serie culturas da amazônia 2(1):1–13. 1971.
6. OKAWA, E. *et al.* Relatório sobre trabalhos e experimentações no campo de Maués. (Sin publicar).
7. ————. Exposição preliminar da problemática do Guaraná. DEMA. 1969.
8. SOUZA, A. F. *et al.* Aspectos prioritários do um programa de pesquisas e experimentação com a cultura do guaraná no Estado do Amazonas. Manaus, Brasil. Instituto de Pesquisas Agropecuárias da Amazônia Ocidental, 1971. s.p.
9. STUDIA. Projeto agropecuário e florestal. s.l. SUFRAMA, 1971. 12 p. (Sin publicar).
10. VELLO, F. Propagação do cacau por sementes. Cacau Atualidades (Brasil) 3(5):5–7. 1966.



**PALMERAS NATIVAS DE BOLIVA DE VALOR ECONOMICO**

*Lucio Antezana Llanos*





# PALMERAS NATIVAS DE BOLIVIA DE VALOR ECONOMICO

*Lucio Antezana Llanos*

*Director Departamental de Extensión Agrícola*

*Ministerio de Agricultura y AA.CC., Cochabamba, Bolivia*

## Introducción

Ofrecemos la información preliminar de las palmeras nativas de Bolivia:

*Acrocoma totai*, Mart., totaí y

*Guilielma insignis*, Mart., tembé, que vegeta en los bosques de la zona tropical de Bolivia.

Los frutos de estas dos especies pueden ser utilizados en la alimentación complementaria de las poblaciones que habitan éstas y otras regiones similares.

Cualquier esfuerzo que se haga por contribuir a la búsqueda de mayores alimentos para la humanidad, no será inútil, si las poblaciones logran adoptar en su dieta alimenticia para salvaguardar la salud y subsistencia del ser humano, estas nuevas especies nativas.

## Palmera Totaí

El totaí es una palmera que se conoce en el Brasil con los nombres vulgares de: grou—grou, mbocaya, uba, mocajá, mucujá, noz de Paraguai. En el Paraguay, con los nombres de: mbocayá, mbocaya, cayiete, ocorí (4, 5). En Bolivia es más conocida con el nombre de totaí, llamada así por los indios chiriguano. En Moxos se le conoce con el nombre de cayará. Los indios chiquitanos lo llaman orotaich. Los guaraníes lo nombran mbocaya.

## Características Botánicas

La palmera totaí fue descrita como *Acrocoma totai* Martius, por Karl Friedrich Philipp Von Martius (1794—1968), profesor en Munich y monógrafo de palmeras.

Esta especie pertenece al género *Acronomia*, tribu *Cocus*, familia *Palmácea*, orden *Princeps*.

Ha sido identificada en el Oriente Boliviano por los exploradores botánicos Alcides D'Orbigny en 1831 y Teodoro Herzog en 1906. La citan Rafael Peña (15) y el Dr. Martín Cárdenas (5); Taylor (16) la describe como *Acrocoma totai* Martius con troncos de 30 a 40 pies de altura, alrededor de 10 a 15 pulgadas de diámetro, revestidos con fuertes espinos, especialmente cerca de la cúspide; hojas verdes glabros en ambos lados; pecíolos tomentosos y un poco espinosos; espata muy espinoso, flores amarillas; fruto globoso, amarillo, de un poco menos de una pulgada de diámetro. Taylor la cita para Paraguay, Argentina y Brasil. No consigna Bolivia.

Peña (15) señala que: es de tallo mediano, cilíndrico; hojas peinadas de algunos pies de longitud; espata monófila, completa y leñosa; flores monoicas en el mismo espádice, cáliz trífido; corola tripétala; las masculinas en la parte superior de las ramas, con seis estambres incluidos, largos filamentosos y anteras lineares oscilantes: las femeninas, en la parte inferior con ovario trilobular, estilo corto y tres estigmas revuelto, drupa globosa, monosperma; espinas en el tallo, pecíolo y espata.



*Guilielma insignis* Mart. 'Tembé' Chapare. Detalle hojas.



*Guilielma insignis*, Mart. 'Tembé' Chapare, Cochabamba.

La hemos encontrado en la zona de Santa Cruz, abundando entre las palmeras motacú (*Scheelea princeps*, Mart.). Efectivamente es una palmera que se destaca por su belleza entre todo el conjunto; su tallo es erecto, cilíndrico, cuando adulto alcanza hasta cuarenta centímetros de diámetro. Tiene espinos de puntas duras y negras, con 4 a 6 racimos de frutos que cuelgan por su peso, fructificación abundante en cada racimo, frutos de 1 cm de diámetro, redondos, alcanzan su madurez en los meses de mayo a junio. Las hojas son de 1 a 1,50 m en número de 6 a 10 hojas en la cúspide que caen dándole un aspecto ornamental. La semilla es redonda, pequeña y dura; al germinar le llaman 'calucha' y es apetecida por los niños. La espata se seca una vez que han sido fertilizados los estigmas. Permanece seco en el árbol hasta la madurez de los frutos. Los niños le llaman 'barquito' por su forma.

#### Distribución geográfica

La palmera totaí vegeta mayormente en el Oriente Boliviano. Entre los exploradores botánicos, Alcides D'Orbigny (8) que recorrió el territorio de Bolivia en 1831, cita haber visto esta palmera numerosas veces en su viaje a las zonas tropicales.

Los lugares donde la observó son los siguientes: en la zona de Santa Cruz y la provincia de Chiquitos, después de alcanzar un bosque ralo de 10 Km de longitud, entre un bosque espeso reconoció el totaí (*Acrocoma totai*) mezclado con palmeras motacú (*Scheelea princeps*, Mat.), narayahú (*Bactris infesta*) y carandai (*Copernicia cerífera*).

Al abandonar el potrero de Uyayaus penetró en un monte donde anduvo 25 Km hasta el curichi (pantano) de Quita Calzón, después de haber atravesado una zona con mucha agua penetró al potrero de la Cruz, en un suelo arenoso y observó bosques de palmeras totaí.

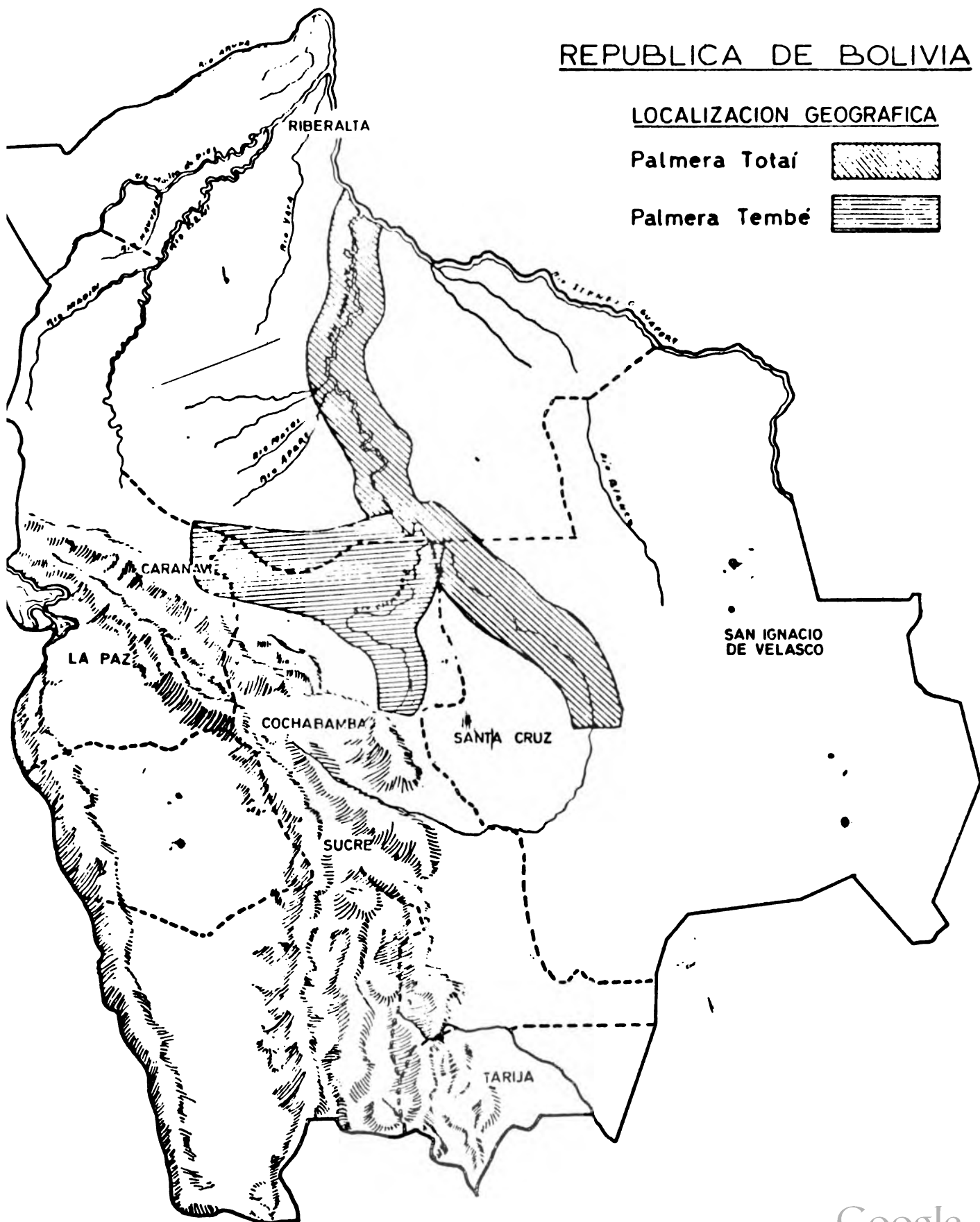
Continuando al norte, faltando 70 Km a la misión de San Javier, después de franquear un bosque de palmeras carandai de 5 Km de extensión y luego de una colina arbolada que le condujo hasta el río Quisere, afluente del río San Miguel, alcanzó una colina en el alto del Rosario, donde observó contrastes de vegetación; en los llanos inundados –palmeras carandai; en las laderas no boscosas –palmeras totaí; en las hondonadas –palmeras motacú y marayahus.

# REPUBLICA DE BOLIVIA

## LOCALIZACION GEOGRAFICA

Palmera Totai 

Palmera Tembé 



A 90 Km de Concepción, al atravesar un suelo arbolado y accidentado, en dirección noroeste, donde la vegetación es variada, encontró otro bosque de *Acrocoma totai*. Continúa su viaje hacia el norte hasta Chiquitos, país de los indios Guarayos y observa formaciones de bosques de totaf, más al norte, en el río Mamoré, igualmente manifiesta haber observado grandes formaciones de esta palmera.

En la provincia de Moxos las márgenes de los ríos están bordeadas de palmeras, entre las cuales Alcides de D'Orbigny también encuentra el totaf, donde observa que sirve como recurso alimenticio a los indios Yuracarés en los años de hambre, conjuntamente con el tembé (*Guilielma insignia*, Mart.).

Teodoro Herzog (10, 11), otro estudioso de nuestra flora, en las postrimerías del año 1906 fue invitado por el Gobierno a realizar un viaje de exploración botánica a la zona tropical de Bolivia. En el informe de sus impresiones de viaje, refiriéndose a las formaciones boscosas, indica que en los lugares secos y en el límite superior de los bosques de los llanos; en la cordillera de los Chiquitos, donde predominan los campos, con sus gramíneas y otras plantas herbáceas, donde la vegetación leñosa está menos cerrada y los árboles son más bajos, muchas veces en forma de arbustos, observa que se presenta en grandes cantidades la palmera característica de las colinas chiquitanas (*Acrocoma totai*, Martius).

Rafael Peña (15), al describir la flora curceña la cita como especie difundida en la zona tropical.

El Dr. Martín Cárdenas (5) la nombra como palmera vistosa del Oriente Boliviano.

Noel Kemf Mercado (13), Director del Jardín Botánico de Santa Cruz, reconoce que está muy difundida la palmera totaf, como especie común en Santa Cruz.

De acuerdo a las descripciones anteriores la palmera *Acrocoma totai* se la encuentra en vegetación más concentrada, en lo que Arce (2) ha llamado Zona Fitogeográfica de las Sabanas de Santa Cruz, que se encuentra situada alrededor de la ciudad de Santa Cruz, definida por suelos arenosos.

Esta zona tiene una altura de 450 metros sobre el nivel del mar, con influencia marcada del río Piraf.

Formación subtropical, subhúmedo, con cambios térmicos; temperatura entre 22 y 24°C con bajas no menores de 4°C y una precipitación pluvial de 1.300 aproximadamente. Suelos arenosos, texturas livianas con baja capacidad de retención de humedad y baja fertilidad.

Continuando con la definición fitogeográfica, encontraremos esta palmera en la Guayara Chiquitana que constituye el subtropical húmedo de la formación de sabanas. Situada entre los 200 y 750 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas medias anuales que fluctúan entre los 22 y 24°C, y que no bajan de 7°C. La precipitación fluctúa entre 1.800 y 1.700 mm. Los suelos son sedimentarios, formados por el Río Grande y suelos residuales.

En esta zona además de esta palmera, se encuentra la palmera cusi (*Orbignia phalerata*), casi intocada.

Otra zona señalada es la de las pampas aluviales de Mojos, que se encuentra en el Beni. Su altura fluctúa entre 180 y 250 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas de 25 y 27°C, sin cambios térmicos apreciables. La precipitación fluctúa entre los 1.500 y 1.800 mm. Los suelos han sido originados por los sedimentos arrastrados por tributarios del Mamoré, depositados durante el período de largas inundaciones.

Finalmente la Hylea Amazónica, situada entre los 120 a los 350 metros sobre el nivel del mar con temperaturas de 27 a 30°C y precipitaciones de 2.500 a 3.500 mm anuales. Los suelos están formados por la sedimentación dejada por el crecimiento de los ríos.

En resumen encontraremos esta especie en la influencia de los ríos Mamoré, hasta el río Itenez y la frontera con el Brasil, y hacia el sur posiblemente hasta el Paraguay.

Por su hermoso porte ha sido llevada a la parte sur y central de Florida, Estados Unidos, donde se la cultiva en forma ornamental en invernaderos a temperaturas de no menos de 15°C (3). Los aficionados al cultivo de palmeras aconsejan hacerlo en macetas con suelos similares a los del cultivo de las palmas datileras y si es posible plantada directamente a la intemperie; la propagación se realiza por plantitas que aparecen debajo de las palmeras. Aceptan una fertilización de una libra a 10 libras de acuerdo al tamaño de la planta.

## Usos

Al referirse el Dr. Cárdenas (5) a la palmera totaf dice: "el totaf" tiene un gran valor económico tal vez tanto como la *Mauritia flexuosa* Linn del Orinoco.

Alcides D'Orbigny (8) le da mucha importancia especialmente por ser esta palmera el sustento de los indios Chiquitanos del Oriente Boliviano. Las hojas sirven para cubrir las cabañas de los indígenas. Las frutas proporcionan alimento abundante. Por fermentación proporciona un licor agradable.

Conjuntamente con el motacú y el cucich, el totaí representa una inmensa ventaja comercial por el aceite que encierra su coco. Tanto los frutos como el tronco constituyen una fuente de aprovisionamiento en tiempo de hambre, pues su tronco puede dar un pan nutritivo, un licor fermentado de agradable sabor y su corazón, lo mismo que el del motacú, pueden comerse crudo o cocido.

El Dr. Teodoro Herzog (10, 11) al hacer la exploración del Oriente en 1906 informa de una tribu, los Potoreros, que se distinguen por la forma alta de su cuerpo. Estos –dice el Dr. Herzog– residen al sur y al oeste de Santa Ana. Se alimentan, a causa de la falta de caza en esas regiones secas con frecuencia durante meses, del cogollo de la palmera totaí (*Acrocoma totai* Mart.) que con este fin derriban con un cincel de piedra.

La palmera totaí continúa el Dr. Herzog– es una de las plantas más importantes de las sabanas de la cordillera de Chiquitos.

En su harinosa pulpa encuentra la población de aquella provincia, que es tan pobre como perezosa, muchas veces durante la mayor parte de la época seca, su único alimento.

Sus hojas dan una fibra extraordinariamente fina y resistente que considerando la gran abundancia de esta palmera añade el Dr. Herzog–, un día debe llegar a tener mucha importancia en la exportación.

Actualmente se tuercen las hojas para hacer de ellas cables según la necesidad, o las fibras se emplean como pitas para anzuelos, el indio hace de éstas las cuerdas fuertes de sus arcos (10, 11).

Leigue Castedo (14) al referirse al uso de la palmera indica que en el lugar en que vegetan las palmeras, vivían los indios de las tribus que pueblan el Itenez. Sobre la empalizada superponían, tejiendo las hojas tiernas de la palmera y las usaban para cubrir el techo de sus viviendas. En los días lluviosos o cuando la atención de los alimentos no era muy urgente, las mujeres fabricaban tejidos de hojas de palmera y con ello daban forma a las esteras “ihui” en las que solían sentarse para sus trabajos caseros. También mostraban habilidad especial en la cestería, a base de hojas de palmera y en la que se pueden clasificar dos grupos: tejidos rústicos, que destinaban también a oficio rústico, como recipientes para frutas y cosechas diversas; el otro grupo de tejidos pulido y fino, destinado a recipientes para harina y comestibles beneficiados. Para su cacería de aves y monos, fabricaban un parapeto de hojas de palmera a manera de cono “fafot”, y allí cobijados y listos, imitaban el silbido correspondiente hasta obtener la proximidad y la certeza del flechado.

Para sus quehaceres domésticos utilizaron las fibras de la palmera por su fineza “u u quem”. Los gusanos de las palmeras y otros similares, por su gordura, eran asados al rescoldo y comidos en hojas de palmeras. Sus frutos lo comían cocinados, y también hacían chicha.

En el culto a sus muertos, colocaban al difunto en la fosa, cubriéndole primero con un esterado de palmera “i-Hui”, sobre el que se vaciaba la tierra en medio de un profundo silencio.

Peña (15), al describir esta especie señala las partes que son provechosas. La almendra es comestible, cocida sirve para mazamorra, y también suministra un aceite que tiene usos diversos. La pulpa del fruto maduro es amarilla, azucarada y de buen gusto. El cuesco es negro y se emplea pulimentándolo, para hacer anillos. Las hojas maceradas sirven para trabajar sogas y cuerdas. La parte superior del tallo constituye el palmito de gusto azucarado, el cual, cocido y sazonado con aceite y vinagre, forma una ensalada excelente. El interior del tronco y las raíces contienen sustancias farináceas, buenas para hacer pan y tortillas, las cuales, mezcladas con agua dan (por fermentación) un licor agradable. El tronco destila bastante agua dulce propia para apagar la sed en los parajes desprovistos de agua; este líquido recogido antes que caliente el sol, colado y tomado en ayunas, es febrífugo.

Antiguamente las tribus salvajes se asentaban al pie de las palmeras para aprovecharse de sus frutos. Hoy en día se ha generalizado el consumo de su fruto entre los colonizadores del Oriente y es de notar, que al preparar sus “Chacos” sacan todos los árboles y arbustos para preparar sus tierras dejando solamente las palmeras totaíes, que quedan como si se hubiese realizado una plantación.

Los quéchuas que han invadido el trópico, han adquirido la costumbre de comer las frutas del totaí; parte las guardan para el consumo de toda la familia y comercializan el exceso. En los mercados de Santa Cruz, Montero, Mairana, Riberalta y hasta en Cochabamba se ofrecen a la venta, siendo una fruta muy comprada, especialmente por los niños que aprovechan hasta la semilla. Es empleada también en la ornamentación de los jardines y las casas, por su porte delicado y majestuoso, que da un aspecto tropical a Santa Cruz. Se le encuentra como planta ornamental en las playas, parques y avenidas de la ciudad de Santa Cruz y provincias.

Las plantas pequeñas que aparecen por germinación de las semillas que caen, son transplantadas por los agricultores y cuidadas hasta que alcancen cierta altura y puedan defenderse del daño de los animales. Cuando están adultas, el conjunto de palmeras sirve de sombra al ganado vacuno y porcino. Por otra parte, cuando los frutos maduran van cayendo al suelo y es excelente alimento para el ganado que lo recoge con avidez. Los cerdos mastican hasta las semillas y engordan más rápidamente.

En resumen, es una planta que se ha incorporado a la alimentación de la población que vive en los trópicos. La consumen los ancianos, los jóvenes y los niños, y también sirve para engordar el ganado.

### Valor nutritivo

Bonder Noguira (4) ofrece el siguiente dato: en grasa —pulpa, 37%; almendra, 62%. Nosotros hemos entregado los frutos al laboratorio Bromatológico de la Misión Británica en Santa Cruz; lamentablemente al tiempo de concluir esta información, no hemos podido recoger los resultados.

### Palmera tembé

Se conoce en el Brasil por los nombres de: ceriva, firiguó, pirijaó, palmera chonta. En Bolivia con los nombres de: chonta, comer, tembé (5, 15).

Sus frutos se les llama ceriva en el Brasil y siriva en el Departamento de Santa Cruz, Bolivia (Card.). En San José, Costa Rica existen los racimos de pejibaye de color anaranjado, amarillo y rojo y en Centroamérica los frutos de esta palmera son comidos por todos los grupos sociales, porque su mesocarpio cocido, reemplaza a nuestra papa (5).

### Características botánicas

El nombre científico de la palmera tembé es *Guilielma insignis* Mart. Ha sido descrita por Karl Friedrich Philipp von Martius, profesor en Munich y monógrafo sobre las palmeras.

Pertenece al orden Princeps, familia Palmae, tribu cocoideas. *Guilielma insignis* Mart. ha sido también identificado por el Dr. Martín Cárdenas (5) como el tembé de los Yuracarés, grupo étnico que constituía una gran nación en el siglo pasado entre el noroeste del Departamento de Santa Cruz y gran parte de la provincia del Chapare en Cochabamba.

Alcides D'Orbigny (8) informa haberla encontrado en la zona donde habitan los Yuracarés, Misión Carmen y Chiquitos. Rafael Peña (15) la describe en su libro "Flora Cruceña". Es citada por Broy Eric Dahlgreen (7) en "Index of American Palm" y por Barret en "Fedde Rep". El Dr. Martín Cárdenas (5) indica que el valor económico de esta palmera entre los "Yuracarés", es comparable al de la palmera "Pejibaye" o *Guilielma gasipaes* (HBK) Bailey, de Centroamérica. Señala que existe en el oriente boliviano y en el Brasil. Según el Dr. Cárdenas, en el Chapare se conocen dos formas de tembé, una de frutas anaranjadas y otra de frutas rojas. En el mercado de San José de Costa Rica informa haber visto hermosos racimos de pejibaye de color anaranjado, amarillo y rojo.



Racimo y frutas de 'Tembé.

## Descripción botánica

El tembé es una palmera que se destaca en medio del bosque por su bello porte. Alcanza una altura de 15 a 20 metros. Tiene un tallo de 0,20 m de diámetro en toda su longitud. Entre nudos a distancias de 0,20 m. El tallo está armado de abundantes espinas rígidas y orientadas hacia abajo que nacen de los nudos. De la base a veces crecen 4 a 5 tallos menores que remplazan al principal, cuando éste envejece.

Las hojas son en número de seis a diez; largas, péndulas cuando jóvenes y en adultos en la terminal del tallo, le dan un aspecto de belleza que la destaca entre otras palmeras del bosque.

Los foliolos lineares y lanceolados se disponen en forma alterna en el eje principal. De las nervaduras y los bordes nacen espinos abundantes y rígidos.

Tiene de 5 a 10 racimos florales colocados casi al terminar el tronco muy cerca de las hojas. Hay otros que nacen más abajo, cuando fructifican presentan un aspecto vistoso por el color rojo intenso, anaranjado o amarillo. Cada racimo floral tiene 50 a 60 cm.

Las flores son de ambos sexos: las masculinas, con la corola trífida y seis estambres inclusos. Las femeninas, con cáliz orbicular, corola cupuliforme, ovario globoso y estigma sentado triangular.

El fruto es una drupa de coloración roja, amarilla o anaranjada. Contiene una pulpa arenosa y ligeramente fibrosa. Las frutas anaranjadas son más grandes, arenosas y de poca fibra; agradables cuando están cocidas. Las amarillas fructifican en mayor número pero son más pequeñas.

La semilla es pequeña y presenta unos 2 alveolos y pequeñas prominencias que al observarla parece una pequeña calavera.

El Dr. Martín Cárdenas (5) indica que en el Chapare existen dos formas de tembé: una de frutos anaranjados y otra de frutos rojos. Nosotros hemos observado que hay de frutos rojos intensos, amarillo claro y anaranjado. Los más grandes y preferidos son los anaranjados.

## Distribución geográfica

La palmera tembé es reconocida por Alcides D'Orbigny (8) en su recorrido de exploración que realizó en 1831 a través del oriente boliviano y la zona del Chapare.

D'Orbigny indica que a 90 Km de Concepción donde se dirigía, al atravesar 45 Km de un suelo muy arbolado y accidentado en la cadena de los Chiquitos, en dirección noroeste, encontró muchas palmeras, de las cuales resaltaba como una magnífica especie nueva, el tembé (*Guillielma insignis*, Mart.).

Al hablar de los indios Yuracarés, D'Orbigny cita haber encontrado bosques de tembé en la región del Chapare tropical cuando retornaba del Beni hacia Cochabamba.

Carrasco (6) al hablar de los Yuracarés indica que éstos, alimentándose de palmeras, viven en los bordes del río Yapacaní, navegando 4 leguas arriba donde están la nación de los Yuracarés y otros pueblos, no lejos de este río que llaman Guarayos.

También se la encuentra en los lugares habitados por los Irionós o nómadas descritos por el antropólogo americano A. R. Homberg (12) que habitan las partes altas de los ríos Blanco y Grande.

En los bosques bolivianos se la encuentra desde los 200 metros sobre el nivel del mar hasta los 2.000 metros.

Puede observarse en las serranías de la Cordillera que atraviesan los caminos de Cochabamba a Chapare: a los costados de la carretera asfaltada en las zonas de Cristal Mayu, El Palmar, Paracti, hasta las zonas boscosas del Chapare; en las planicies boscosas del Beni y en las últimas estribaciones de la Cordillera del Departamento de La Paz.

E Yuracarés, Satuco Terrazas, agricultor de 80 años de edad y que vive cerca de Villa Tunari nos refiere que en las Misiones de Todos Santos, río abajo, hay plantaciones hechas por los indios Yuras, multiplicadas por palmeras que han nacido de semillas.

## **Propagación**

Se multiplica por semilla. Los indios Yuracarés lo siembran enterrando la fruta madura. Los animales del monte como los jochis y algunas ratas, monos y pájaros los comen en su totalidad y lo arrastran a otros lugares. Los colonizadores agricultores Quéchuas llamados Collas, por tener conocimiento de la práctica, eligen las plantitas que nacen al pie de las palmeras que tienen en sus Chacos y las trasplantan a lugares apropiados y las cuidan. Otros proporcionan unas carpidas y deshieras a las plantitas que han crecido espontáneamente.

Algunos agricultores refieren haber hecho pruebas de sembrar la semilla, sin haber obtenido resultados. Otra forma de obtener plantas es separando los hijuelos que nacen muy junto al árbol. Estos crecen y a veces reemplazan a la planta madre. Frecuentemente se ven conjuntos de 4 a 6 troncos ofreciendo el aspecto de una sola mata.

## **Fructificación**

Las nuevas plantas empiezan a producir entre los 4 y los 6 años, en racimos que al principio son pequeños. La floración se inicia en los meses de octubre y noviembre. Las frutas alcanzan su madurez en los meses de febrero a mayo. En los mercados se expenden cocidos.

## **Cosecha**

Por encontrarse las frutas en racimos que cuelgan en la parte alta del tallo, los indios Yuracarés y los agricultores de la zona del Chapare acostumbran utilizar largos palos con un gancho en la punta para arrancar los racimos. A fin de no dañar la fruta por la caída, toman precauciones, mientras una persona corta el racimo con el gancho, otras dos sostienen una sábana extendida para amortiguar el golpe. Otras veces acondicionan ramas u hojas en el lugar en que deben caer los racimos.

## **Rendimiento**

Cada palmera da de 5 a 10 racimos; cuatro racimos pesan más o menos 12 kilos. Cada árbol produce alrededor de 10 a 20 kilos. La arroba de tembé cuesta \$bs 10,00 a 20,00 según el tamaño. Cocido, la canastita que pesa una ½ libra la venden a \$bs. 1,00.

## **Plagas y Enfermedades**

En las frutas se ha observado el ataque de una larva, posiblemente se trata de un coleóptero. En los frutos aparecen manchas necrosadas en el mesocarpio. Se han observado perforaciones en el endocarpio que incide hasta la semilla.

En los troncos aparece el ataque de un barrenador no identificado y su incidencia es mayor cuando la planta alcanza la vejez. El ataque no es significativo.

## **Usos**

Alcides D'Orbigny (8) describe que la palmera tembé es aprovechada por los indios Yuracarés que habitan la zona del Chapare tropical.

Los Yuracarés se alimentan una tercera parte del año con los frutos de esta palmera. "Allá por marzo dice D'Orbigny - cuando la palmera tembé (*Guilielma insignis*) está todavía cubierta de frutos, con los que los Yuracarés se alimentan una buena temporada, de febrero a junio, eligen un día sereno, raro en esta época y guiados por el jefe de la familia, hermanos, yernos e hijos parten a un tiempo con las mujeres que cargan los enseres, y van a establecerse cerca del río. En pocos días derriban los árboles, construyen sus casas, siembran las partes necesarias para la comida, y mientras aguardan que fructifiquen, aprovechan de la abundante caza que encuentran en una comarca nueva, en tanto que las mujeres hacen cocer el fruto del tembé y fabrican con él la chicha.

Pronto el maíz, la yuca, y más tarde los bananeros, dan sus productos y reemplazan al tembé y a la caza".

El Dr. Cárdenas (5) informa haber visto en Centroamérica que son consumidas en gran escala por todos los grupos sociales, porque su mesocarpio cocido reemplaza a la papa.

Los Sirianos o nómadas, continúa el Dr. Cárdenas - que habitan las partes altas de los ríos Blanco y Grande, en el oriente boliviano, recogen los frutos del tembé conocidos por ellos como "siriva", son cosechados en los meses de febrero, marzo y abril.





*Acrocoma totai*, Mart. 'Totaf', Santa Cruz, Bolivia.

Detalle del tronco espinoso de 'Tembé', Chapare, Bolivia.

Los Guarayos que habitan el N.O. del Departamento de Santa Cruz, también comen los frutos del tembé y lo llaman "siriva" que está generalizado no sólo en el oriente boliviano, sino también en el Brasil.

Los frutos se expenden crudos o cocidos en los mercados y ferias de Villa Tumari, Palmar y Cochabamba, en los meses de febrero y mayo. Poco a poco se va difundiendo su consumo.

La fruta cocida es apetecida por los niños que lo comen con avidez por ser harinosa y de gusto agradable. La semilla la rompen con los dientes y la mastican como el coco por parecerse a éste.

Los indios Yuracarés y los colonizadores del Chapare, fabrican una bebida fermentada que se llama chicha, en la siguiente forma:

1. Hierven los frutos maduros junto con la cáscara.
2. Escurren el agua a través de un sedazo y separan las semillas.
3. Maceran los frutos cocidos.
4. Le añaden agua hervida y lo dejan fermentar.
5. Para variar el gusto añaden papaya o plátanos.
6. Se sirve en forma de refresco –tiene un ligero tenor alcohólico.

Con las frutas desechadas alimentan a los cerdos que mastican inclusive la semilla. Los animales alimentados con tembé adquieren rápidamente peso y volumen.

La madera es usada en la fabricación de arcos, por ser dura y flexible.

Los animales de la selva consumen las frutas que caen en la base de los árboles. Los monos, pájaros y otros atacan las frutas a medida que van madurando.

Los colonizadores del Chapare alimentan su ganado con el exceso de frutas del tembé. Cuando preparan sus chacos, al desboscar, voltean todos los árboles y respetan la palmera tembé. De ahí que aparecen en terrenos de cultivo dando la impresión de que han sido plantadas.

Actualmente los pobladores del Chapare tropical acostumbran fabricar la bebida llamada chicha, mezclando con papaya y yuca, usando la técnica de los Yuracarés.

## Valor Nutritivo

Lamentamos no consignarlo por no haber logrado los resultados del análisis que encargamos al Laboratorio Bromatológico de la Misión Británica en Santa Cruz. Enviamos una muestra que por su descomposición no fue posible analizarla. Nuevamente nos permitimos enviar muestras obtenidas de las tres formas encontradas en Chapare y a la fecha de redactar esta información no hemos recibido aún los resultados.

## Agradecimiento

Nuestro reconocimiento y admiración al Dr. Martín Cárdenas, científico boliviano, estudioso de nuestra flora económica que ha aconsejado estos temas.

Nuestro agradecimiento por su colaboración a los técnicos de la Estación Experimental de Chipiriri, a los Ings. Mario Encinas, Alfonso Eguino, Feliciano Fernández; agrónomos Carlos Hoffman, Fanor Montaño, Carlos Rivas y a los agricultores de Chapare y Santa Cruz. A la señorita Norah Jiménez T. por su colaboración dactilográfica. Al Departamento de Suelos de la Dirección Departamental de Agricultura de Cochabamba.

### ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA CHIPIRIRI CHAPARE – COCHABAMBA

#### Resumen meteorológico, Años 1965–1971

Meses	PRECIPITACION								
	1965 mm	1966 mm	1967 mm	1968 mm	1969 mm	1970 mm	1971: PP-mm	Evap. mm	% H.R.
Enero	566,8	830,3	827,5	935,5	636,4	322,5	1.266,9	–	–
Febrero	266,0	805,6	563,0	853,0	538,0	817,4	422,6	74,00	–
Marzo	627,8	708,8	411,0	329,0	137,0	725,3	1.070,2	96,00	–
Abril	625,7	425,0	82,5	198,0	507,0	281,6	217,5	76,85	–
Mayo	177,4	422,5	332,0	46,0	368,0	615,0	164,7	91,76	–
Junio	159,9	349,0	152,5	83,0	308,2	202,0	407,6	46,96	91,4
Julio	175,8	165,5	240,5	64,0	66,5	75,0	147,3	82,54	83,8
Agosto	120,2	117,5	70,0	310,0	8,0	147,0	219,1	91,46	81,2
Setiembre	240,5	103,0	177,0	163,0	97,0	102,0	117,0	113,16	78,3
Octubre	453,4	455,5	160,0	169,0	223,6	209,0	309,3	101,80	80,5
Noviembre	167,6	480,1	163,5	135,5	492,3	288,0	607,2	118,90	80,3
Diciembre	753,4	713,0	183,0	1.125,0	505,0	484,2	596,4	106,00	81,1
Total/año	4.334,5	5.396,7	3.352,5	4.411,0	3.887,5	4.269,0	5.545,8		

### ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA DE CHIPIRIRI, CHAPARE, COCHABAMBA

#### Resumen Meteorológico, Años 1965 – 1971

	TEMPERATURA																										
	1965			1966			1967			1968			1969			1970			1971								
	Max.	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.						
Ene.	30,2	20,7	25,4	31,4	21,2	26,3	29,6	21,1	25,3	30,7	20,5	25,6	31,7	21,5	26,6	31,7	21,7	26,7	28,8	20,4	24,6						
Feb.	30,7	22,0	26,3	29,0	21,4	25,2	30,6	21,4	26,0	30,6	18,4	24,5	28,2	20,8	24,5	30,5	21,2	25,8	30,0	20,9	25,4						
Mar.	29,4	21,0	25,2	30,0	24,0	25,2	30,9	21,1	26,0	31,1	19,1	25,1	29,2	20,0	24,6	29,5	21,2	25,3	30,6	21,5	26,0						
Abr.	27,1	20,5	23,8	29,6	21,1	25,3	31,6	20,0	25,8	28,7	17,4	23,0	26,2	17,4	21,8	29,5	21,0	25,2	29,3	18,6	23,9						
May.	27,7	17,7	22,7	26,6	17,7	22,1	29,7	21,3	25,5	27,0	14,3	20,0	29,0	19,9	24,4	27,1	19,7	23,4	26,1	17,6	21,8						
Jun.	28,9	18,4	23,6	27,3	18,8	23,0	23,7	15,0	19,6	28,6	16,4	22,5	24,7	17,4	21,0	24,2	17,7	20,9	22,3	15,3	18,8						
Jul.	25,4	15,4	20,4	26,5	15,6	21,0	25,3	16,4	20,8	29,1	16,8	24,9	26,6	15,6	21,0	26,2	16,7	21,4	27,0	17,4	21,7						
Ago.	29,2	17,8	23,5	26,9	14,8	20,8	29,3	17,0	23,1	28,9	17,3	23,1	28,0	15,5	21,7	29,4	18,6	24,0	26,6	15,8	21,2						
Set.	24,1	18,3	21,2	30,9	17,3	19,1	31,6	18,0	24,8	30,0	18,1	34,0	31,8	18,2	25,0	31,4	20,6	26,0	30,2	18,8	24,5						
Oct.	30,3	19,9	25,1	31,8	20,5	26,1	31,6	20,5	26,0	32,2	20,8	26,5	29,8	19,3	34,5	31,4	21,3	26,3	28,0	19,4	23,7						
Nov.	30,9	20,2	25,5	32,7	20,6	26,6	31,6	20,4	26,0	34,1	20,8	27,4	30,4	21,0	25,7	32,4	20,4	26,4	30,0	20,2	25,1						
Dic.	28,4	20,9	24,6	30,7	21,7	26,2	32,5	20,1	26,3	28,1	21,7	24,9	31,1	20,6	25,8	30,7	20,8	25,7	30,6	21,3	25,8						

## BIBLIOGRAFIA

1. ARCE, L. Estudio exploratorio del río Mamoré y sus afluentes. La Paz, SAI, 1963. s.p.
2. —————. Formaciones fitogeográficas de Bolivia. In *Jornadas Agronómicas*, 2a, La Paz, Bolivia, 1967.
3. BAILEY, L. H. *The standard cyclopedia of horticulture*. New York, Macmillan, 1950. 3 v.
4. BONDER NOGUIRA, J. *Glossario de palmeiras; oleaginosas e ceríferas*. Rio de Janeiro, Instituto de Oleos, 1950. s.p.
5. CARDENAS, M. *Manual de plantas económicas de Bolivia*. Cochabamba, Bolivia, Imprenta Icthus, 1969. s.p.
6. CARRASCO, M. *Descripción sinóptica de moxos*. Cochabamba, 5 ed. 1832. s.p.
7. DAHLGREN, B. E. *Index of American Palms*. Chicago, Field Museum of Natural History, 1845. 4 v.
8. D'ORBIGNY, A. *Viaje a la América Meridional*. París, 5 ed. 1845. 4 v.
9. HAFENKE, T. Descripción geográfica e histórica de las montañas habitadas de la nación de los indios Yuracaré. *Anales de la Biblioteca (Argentina)* no. 1. 1900.
10. HERZOG, Th. Formaciones vegetales al este de Bolivia. *Boletín de la Sociedad Geográfica de La Paz (Bolivia)* 10:36-38. 1912.
11. —————. Impresiones de viaje en el Oriente de Bolivia. *Boletín de la Sociedad Geográfica de La Paz (Bolivia)* 11:41. 1913.
12. HOLMBERG, A. R. Nomads of long bow. The siriono of eastern Bolivia. *Smith. Washington, Institution of Social Anthropology*, 1950. s.p.
13. KEMPF MERCADO, N. "Comentario". *Diario La Paz*; junio 29, 1969.
14. LEIGUE CASTEDO, L. *El iténez salvaje*. La Paz, Bolivia, Ministerio de Educación, Departamento de Arqueología, Antropología y Folklore, s.f. s.p.
15. PEÑA, R. *Flora Cruceña*. La Paz, Bolivia, Biblioteca Boliviana. 1944. s.p.
16. TAYLOR, N. Descripción de *Acrocomia Totaf*. In *The Standard Cyclopedia of Horticulture*. New York, Macmillan, 1950. pp. 211.



**EL PEJIBAYE (*GUILIELMA GASIPAES* (B. K.) L. H. BAILEY)**

*Edilberto Camacho V.*



## EL PEJIBAYE (*GUILIELMA GASIPAES* (B. K.) L. H. BAILEY)

*Edilberto Camacho V.*

*Horticultor, Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales  
Centro Tropical de Enseñanza e Investigación  
Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA*

El pejibaye, palma originaria de América, es una planta con un altísimo valor nutritivo que debería incorporarse en la dieta del campesino americano.

El pejibaye tuvo una enorme importancia en las culturas indígenas antiguas, tal como puede desprenderse de las numerosas referencias de los cronistas españoles del tiempo de la colonia, de la considerable cantidad de material folclórico, leyendas, versos, etc., así como de las festividades con que diversas tribus indígenas celebraban la maduración de los frutos. Algunas de esas tribus utilizaban la cosecha del pejibaye como base para contar el tiempo. En su estudio sobre "El Cachipay o Pijibay en las culturas de los indígenas de la América Tropical", Patiño (9) expresa que los datos coloniales referentes a esta planta son muy abundantes, y presenta una extensa lista de los cronistas que hacen referencia a ella.

Aunque con posterioridad a la época colonial española la importancia del pejibaye decayó notablemente, en los últimos años está siendo motivo de estudio de algunos investigadores de varios países y es de esperar que dentro de pocos años llegue a ocupar un lugar preponderante entre las especies americanas de alto valor nutritivo.

Aunque el pejibaye ha sido cultivado desde hace varios siglos por numerosas tribus indígenas de América del Sur y Central, no se ha podido determinar con exactitud su lugar de origen. Como probables áreas de origen se citan ciertas regiones de Panamá, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia (4, 11, 12).

La distribución geográfica es muy extensa. La literatura consultada indica que el límite norte está en Honduras, y que la especie se extiende hasta Bolivia y Brasil, así como a ciertas islas de las Antillas, principalmente Trinidad. En América Central se encuentra con preferencia en la región atlántica, área a la que parece muy bien adaptado. Se han hecho intentos por introducir esta palma a otros países. Patiño vio un árbol de pejibaye en Tapachula, México en 1955. En los "Jardines Fairchild" de Miami, hay unos pocos ejemplares, pero su desarrollo no es satisfactorio, posiblemente debido a que las condiciones ecológicas del lugar no son apropiadas.

Hace unos cinco años se sembraron algunas semillas en Hawaii\* y en 1971 cosecharon los primeros frutos.

Durante los últimos tres o cuatro años varios países de dentro y fuera del Continente Americano han solicitado semilla de pejibaye al IICA, entre ellos Jamaica y Malasia. En Malasia se cree que puede ayudar a combatir cierto tipo de ceguera de los campesinos, debida a deficiencia de vitamina A.

Un profesor de botánica de la Universidad de Lahore (7) sugirió en 1946 que se introdujera el pejibaye a la India, para aumentar las fuentes de alimentación humana.

Esta palma recibe distintos nombres en las diversas áreas de su distribución geográfica. El nombre más común en Centroamérica es pejibaye o pejivalle, así como pejibay o pixbae. Según Seibert (12) en Trinidad se le llama 'peach nut', pewa, o pupunha; en Venezuela macanilla; en Brasil pupunha y pirijao; en Ecuador y Colombia chontaduro; y en Perú chonta y pejiyuayo. Popenoe y Jiménez (10) indican que en Venezuela también se le llama pirijao y Patiño (9) usa los nombres cachipay y pijibay.

En Costa Rica el nombre más generalizado es el de pejibaye, nombre aceptado e incluido como tal en el Diccionario de la Lengua Española.

Originalmente el pejibaye fue colocado dentro del género *Bactris*, pero posteriormente se le puso en un género independiente, *Guilielma*. El primer binomio, publicado en 1816 (4) fue *Bactris gasipaes* H.B.K.

Una vez creado el género *Guilielma* aparecieron los binomios *G. speciosa* Mart., *G. utilis* Oersted, *G. microcarpa*, *G. chontadura* Triana, *G. caribae* (Karst) H. Wendl, y *G. macana* Mart. Luego Bailey revisó la clasificación y propuso un nuevo binomio, *Guilielma gasipaes* (H.B.K.) L. H. Bailey, que es el más generalizado en la actualidad. Recientemente Mc Bride, en su "Flora del Perú", vuelve a usar el binomio

\* R. A. Hamilton, comunicación personal.

*Bactris gasipaes* (8). En una visita al IICA en Turrialba a fines de 1971, el Dr. Harold Moore, encargado del "L. H. Bailey Hortorium", de la Universidad de Cornell en Ithaca, New York, expresó también su opinión de que el pejibaye debería seguir clasificado como *Bactris gasipaes*.

El aspecto referente a variedades es aún muy confuso e incompleto. En Costa Rica y en general en Centroamérica, y probablemente en la mayor parte de las áreas donde esta palma crece, no hay variedades de pejibaye bien definidas y establecidas. Aunque los agricultores hablan de la variedad rayada, la variedad roja, la variedad amarilla, esas no son variedades en el sentido estricto del término, sino características de algunos de los numerosos tipos de frutas que existen. Además del color hay marcadas diferencias en características del fruto tales como tamaño, forma, fibrosidad, humedad y sabor.

En Brasil se citan las variedades marajá, piraga y tapiré diferenciadas por el color de los frutos; se indica que dentro de la variedad tapiré se encuentran plantas sin espinas (3).

Hace falta un trabajo cuidadoso sobre índices de selección para el establecimiento de variedades de pejibaye bien definidas.

El pejibaye es una palma erecta que en su estado adulto puede alcanzar hasta 20 m de altura. Su tallo es prácticamente cilíndrico, con un diámetro de 10 a 25 cm. En algunos casos hay un pequeño grado de conicidad, y la base es ligeramente más gruesa o más delgada que la porción central del tallo. Por lo general crecen varios tallos juntos, dando a la planta una apariencia de macoya, y es frecuente que de tres a cinco tallos produzcan frutos simultáneamente. El tallo está dividido en segmentos o internudos de anchura variable, cubiertos densamente de espinas negras muy fuertes. Los segmentos espinosos están separados por anillos sin espinas que marcan el lugar de inserción de las hojas ya caídas. Los segmentos o internudos con espinas difieren bastante en longitud, la cual puede ser desde 2 ó 3 hasta 20 ó más centímetros. La estatura total de la planta está en relación directa con la longitud de tales internudos; en plantas de la misma edad, las plantas con internudos más largos son más altas que las de internudos más cortos. En general parece haber una tendencia a internudos más largos cuando las condiciones ecológicas son más favorables. Durante los primeros dos o tres años el tallo aumenta rápidamente en grosor, pero cuando la planta tiene unos 10 internudos visibles el tallo cesa su crecimiento diamétrico y sólo aumenta en altura. Las espinas que cubren el tallo varían en su densidad y en su longitud, pudiendo alcanzar hasta 8 cm de largo. Esas espinas tan grandes y fuertes dificultan mucho la recolección de los frutos y otras operaciones que hacen necesario un contacto estrecho con las plantas. Afortunadamente existen plantas con muy pocas o nada de espinas, algunas de las cuales producen frutos de muy buena calidad, comparables a los frutos de calidad superior de plantas con espinas.

Las hojas de las plantas adultas son pinnadas y forman una especie de corona en la parte superior del tallo; generalmente son alrededor de veinte en plantas adultas de buen desarrollo. Tienen una longitud de 2,5 a 4 m y un ancho aproximado de 30 a 50 cm cuando han alcanzado su desarrollo completo; tanto el raquis como la lámina están cubiertas de espinas, pero éstas son de menor tamaño y consistencia que las del tallo.

El pejibaye es una planta monoica cuyas primeras inflorescencias aparecen alrededor del 3° ó 4° año de la siembra en el campo (4 ó 5 años desde la germinación de la semilla). Las flores, en forma de racimos, aparecen debajo de las hojas inferiores y están encerradas en espatas erectas y fuertes, densamente cubiertas de espinas cortas. El largo de las espatas varía desde aproximadamente 40 a 80 cm de longitud. Aunque por lo general cada estípote produce de 3 a 5 inflorescencias, es corriente encontrar tallos con 10 y más inflorescencias.

Las flores tienen forma de racimo, con un eje central y numerosas ramillas cubiertas de flores masculinas y flores femeninas. Recuentos hechos en Turrialba en inflorescencias de tamaño normal indicaron que el número de ramillas de cada racimo es alrededor de 60, de los cuales un número variable sólo tenían flores estaminadas; el total de flores masculinas era alrededor de 20.000 y el de flores femeninas variaba desde unas pocas hasta un número mayor de 300; en unos pocos casos se encontró un número muy reducido de flores hermafroditas. Las flores estaminadas son más pequeñas, de color casi blanco, con seis estambres arreglados en tres pares, opuestos a los lóbulos de la corola. Las flores pistiladas son unas 3 veces más grandes que las estaminadas, son de color crema a amarillo pálido, cáliz coriáceo, corola pequeña, redonda, acampanada, y un ovario trilobular con tres estigmas sésiles.

Los frutos cuando jóvenes son de color verde, pero en su estado adulto tienen diferente coloración: verduzcos, amarillos, anaranjados, rojos y colores intermedios; tienen diversas formas, cónica, ovoide o elipsoide, y son de distintos tamaños, desde muy pequeños (20–30 g) a muy grandes (100 y más g).

Por lo general el ápice tiene una punta bien marcada, y la base es aplanada con los elementos del cáliz adheridos a ella. El pericarpio es delgado y en algunos frutos muy adherido al mesocarpio, el cual es carnoso, amiláceo, un poco aceitoso, atravesado por pocas o muchas fibras. El endocarpio es negro y de consistencia dura con tres poros en el ápice. La semilla es generalmente cónica, algunas veces ligeramente angular y su tamaño varía mucho.



El número de racimos, y de frutos por racimo producidos por cada planta varía mucho; aunque generalmente hay de 2 a 6 racimos por tallo, algunos producen hasta 10 y más racimos. Algunos de los racimos son muy grandes, pudiendo pesar hasta 25 libras o más.

Un porcentaje alto de flores no producen frutos que alcancen su desarrollo completo. En 1971 en una plantación joven de Turrialba, 340 plantas produjeron un total de 2.120 flores y el número de racimos cosechados fue de 597, equivalente al 28,2% del número de flores.

Un número bajo de racimos tienen porcentajes variables, que pueden ser hasta de 100%, de frutos sin semilla. Estos frutos son generalmente de menor tamaño, color verde y muy secos. Se les conoce con el nombre de pejibayes machos; en unos pocos casos pueden tener la forma y coloración de los pejibayes con semillas. Son muy gustados, pues por regla general son muy secos, tienen pocas fibras y buen sabor.

No se sabe con seguridad cuál es el tipo de polinización que predomina en el pejibaye. En Turrialba se han estado encerrando flores adultas (con la espata aún sin abrir) dentro de bolsas de papel especial y bolsas plásticas, trabajo difícil por la altura de las palmas y la presencia de espinas. En 1971 se pusieron bolsas a 43 flores, pero solamente hubo formación de frutos en 11 de ellas; el resto se desprendieron de las plantas cuando los frutos estaban en estados iniciales de su desarrollo. Se carece de bases suficientes para determinar si la caída prematura de los frutos se debió a falta de polen de plantas vecinas, o a cambios ambientales dentro de la bolsa, especialmente temperatura y humedad relativa muy altas en el interior de la bolsa. Los racimos que alcanzaron desarrollo completo fueron marcadamente menores que los provenientes de flores sin embolsar y no mostraron consistencia en cuanto a la presencia o ausencia de semilla en los frutos, aunque en general hubo mayor número de frutos sin semilla. Los resultados sugieren que la polinización del pejibaye puede ser alógama, siendo necesario polen de otras plantas para que haya buena producción.

La literatura disponible no informa sobre el número de cromosomas de esta especie. En el IICA se ha estado haciendo esfuerzos para obtener este dato tan importante, utilizando raíces de plantitas recién germinadas y flores en estados muy tempranos de su desarrollo. Recientemente el Dr. Jorge Mora U.\*, de la Universidad de Costa Rica, logró contar los cromosomas, habiendo encontrado que el número diploide es 28.

El pejibaye parece adaptarse a un amplio rango de condiciones ecológicas dentro de la zona tropical. En Costa Rica se le encuentra prácticamente en todos los climas y clases de suelo, desde el nivel del mar hasta 1200 m de altura, con regímenes muy diferentes de precipitación pluvial. Sin embargo, su crecimiento y producción son marcadamente mejores en lugares con una elevación de 200 a 800 m que tienen lluvia durante todos los meses del año. En lugares altos o con estación seca prolongada, el crecimiento es lento y los frutos más pequeños. Según Popenoe y Jiménez (11) la precipitación más adecuada es 2500 mm. No cabe la menor duda de que el pejibaye puede crecer satisfactoriamente en muchas áreas de los trópicos del nuevo y el viejo mundo.

Las tribus indígenas utilizaban prácticamente todas las partes de la planta: las hojas para cubrir sus viviendas, el tallo para hacer armas e implementos agrícolas, las inflorescencias para ensaladas, el fruto cocinado y seco para harina o bebidas fermentadas (9, 10), y el corazón tierno del tallo como palmito.

En la actualidad el fruto cocinado con sal constituye la forma principal de su uso. En Costa Rica tiene gran aceptación dentro de todos los grupos sociales, usándosele mayormente como golosina y no como componente regular de la dieta. Se le usa mucho como "boca" en reuniones y fiestas.

Popenoe y Jiménez (11) señalan entre los usos del fruto el relleno para pavos y pollos, y añaden que después de seco puede convertirse en harina que tendría muchos usos culinarios.

En Costa Rica se le ha estado usando durante los últimos años para el engorde de cerdos, con resultados aparentemente muy satisfactorio. Las gallinas también lo comen ávidamente. Es posible que elaborando productos apropiados, el pejibaye pueda llegar a ser un alimento importante para animales domésticos.

Para que el pejibaye pueda llegar a constituir un componente regular de la dieta del campesino, es necesario buscar formas de elaborar productos estables que conserven el valor alimenticio del fruto fresco, que puedan almacenarse fácilmente, que sean de sabor agradable y que pueden obtenerse a precios razonables (1). Hay entidades con interés en este aspecto y es posible que en un futuro cercano se disponga de tales productos. El Instituto de Productos Tropicales ("Tropical Products Institute") de Londres, llevó a cabo una serie de ensayos con frutos enviados de Turrialba y encontraron que es posible elaborar una serie de productos. Esta institución no continuó sus investigaciones por cuanto el envío de frutos frescos desde Costa Rica es difícil y por cuanto el ICAITI y la Universidad de Costa Rica, van a disponer de técnicos y

---

\* Comunicación personal.

equipo para llevar a cabo estudios de esa clase. La Universidad de Costa Rica está instalando una unidad muy completa para estudios de tecnología de alimentos y ya han expresado interés en realizar estudios de industrialización del pejibaye.

Uno de los usos que probablemente tengan mayor importancia dentro de muy pocos años es la utilización del pejibaye para la fabricación de palmitos. En la actualidad los palmitos se obtienen de palmas silvestres de diversas especies. El consumo es muy elevado y cada vez es más difícil encontrar palmitos en cantidades suficientes en lugares cercanos a los centros de industrialización. Las especies nativas de las que se obtienen los palmitos son de tallo único, careciendo por lo tanto de brotes basales que pueden reanudar el crecimiento de la planta una vez cortado su tallo principal, razón por la cual sólo un palmito se obtiene de cada planta.

A diferencia de la mayoría de las palmas el pejibaye produce numerosos brotes basales que crecen rápidamente. En una plantación en Turrialba, el 89% de las plantas tenían entre 5 y 12 brotes. Esta proliferación de hijos basales constituye indudablemente una característica muy ventajosa del pejibaye para la producción de palmitos, ya que cada planta puede producir varios de ellos. Se están llevando a cabo ensayos de campo para determinar qué número de hijos pueden crecer satisfactoriamente.

En una plantación experimental establecida en Turrialba por el autor, se usó un espaciamiento de 3 m entre hileras y 1,5 m entre plantas (lo cual da una densidad de 2220 plantas por hectárea). Cuando la plantación tenía 2½ años de establecida el 40% de las plantas estaba en condiciones de dar palmitos de buen tamaño.

Pruebas de calidad llevadas a cabo (2) indicaron que la calidad del palmito de pejibaye es tan buena como la del que se obtiene de las otras especies que corrientemente se utilizan para ese propósito. Las fábricas locales que envasan palmito han expresado mucho interés en adquirir cantidades ilimitadas de palmitos de pejibaye a precios satisfactorios para el agricultor.

Varios trabajos incluyen información sobre determinaciones de la composición química del pejibaye. Todas ellas revelan un alto valor nutritivo de esta fruta, y principalmente un alto contenido de vitamina A. Hay diferencias en los valores de esas determinaciones, los que posiblemente se deban a los distintos tipos de frutos analizados y a los métodos usados para la determinación.

En el Cuadro 1 se anotan los valores consignados en la Tabla Composición de Alimentos preparada por el INCAP (5), y los que aparecen en un cuadro de Patiño, correspondiente a un análisis realizado en 1953 (9).

**CUADRO 1. Determinaciones de la composición química del fruto de pejibaye. Valores correspondientes a muestras de 100 gramos de parte comestible.**

	INCAP	PATIÑO
Humedad	50,5 g	52,2 g
Proteína	2,6 g	3,3 g
Grasa	4,4 g	4,6 g
Carbohidratos	41,7 g	37,6 g
Fibra	1,0 g	1,4 g
Ceniza	0,8 g	0,9 g
Calcio	14 g	23 g
Fósforo	46 g	47 g
Hierro	1,0 g	0,7 g
Vitamina A	*670 mcg	7300 U.I.
Tiamina	0,05 mg	0,04 mg
Riboflavina	0,16 mg	0,11 mg
Niacina	1,4 mg	0,9 mg
Acido ascórbico	3,5 mg	20 mg
Calorías	196	185

\* Equivalente a 1117 U.I.

La propagación del pejibaye la hacen los agricultores por medio de semillas, las que generalmente provienen de frutos seleccionados por su tamaño y buena calidad. Sin embargo hay mucha segregación en las plantas resultantes, y un alto porcentaje de ellas producen frutos de calidad inferior. En las plantaciones actuales sólo un porcentaje muy bajo de plantas producen frutos de calidad superior.

Como es lógico suponer, para reproducir las características deseables de los pejibayes de calidad superior la propagación ha de hacerse mediante métodos asexuales, utilizando los brotes o hijos basales de las plantas adultas que se desea propagar. Sin embargo, en la práctica el método no da buenos resultados debido a que solamente sobrevive un porcentaje muy bajo de las plantas transplantadas. Según Popenoe y Jiménez (11) deben utilizarse hijos con un diámetro de unos 8 cm en la base y de 1,20 a 1,80 m de altura, con las hojas recortadas. En pruebas de campo llevadas a cabo en Turrialba se ha usado ese tipo de material y también se han usado varios otros tratamientos sin que hasta el momento se haya logrado desarrollar un método de propagación vegetativa que asegure porcentajes satisfactorios de sobrevivencia.

No se sabe con exactitud cuál es el mejor espaciamiento para las plantas de pejibaye. Los agricultores que las cultivan usan distintas distancias de siembra, desde 4 x 4 m, hasta 8 x 8 m, dejando desarrollar de tres a cinco tallos en cada planta. En una plantación experimental en Turrialba establecida en julio de 1966 se usó un espaciamiento de 6 x 6 m, dejando crecer todos los hijos basales. Esa plantación inició su producción a los tres años siguientes de su siembra en el campo, y a los cuatro años dio rendimientos muy satisfactorios. Como no se sabe con exactitud el número de tallos que debe haber en cada planta, se está llevando a cabo una prueba para determinar cuál es el número recomendable de tallos que deben dejarse.

El pejibaye no parece muy exigente en cuanto a prácticas culturales. Es lógico que cuando las plantas están pequeñas deben mantenerse libres de malas hierbas a su alrededor. Una vez que las plantas alcanzan unos 2,5 - 3 m de altura no parecen sufrir mucho con la presencia de malas hierbas, y aún zacates. Sin embargo es necesario hacer desyerbas periódicamente. No se conoce aún qué clase y cantidad de fertilizante debe usarse, pero ello dependerá mayormente de la fertilidad del suelo en que se encuentre establecida la plantación.

La recolección de los frutos se hace en forma muy primitiva, desgajando los racimos con varillas largas con un gancho en su extremo, y tratando de hacer caer el racimo sobre un saco de yute con hojas secas u otro material blando en su interior. Muy frecuentemente no se acierta a poner el saco con hojas secas en el lugar preciso, el racimo cae en el suelo y los frutos se desprenden del racimo y sufren mucho daño. Además, el manejo de las varillas, las cuales tienen que ser muy largas, resulta muy difícil y consume mucho tiempo; y además no todos los árboles de pejibaye de una plantación tienen la misma altura, por lo que es necesario estar ajustando el largo de las varillas al pasar de un árbol a otro. Un agricultor de la zona de San Carlos, Costa Rica, tiene una plantación de pejibayes con las plantas sembradas a 8 m entre hileras y 3 m entre árboles, y deja un solo tallo en cada planta. En cada hilera de cada tres plantas consecutivas elimina las espigas de la planta del centro, operación que realiza con un formón o cuchilla diseñada especialmente para ese propósito. La eliminación de las espigas es difícil y es una operación que hay que hacer con cuidado para no dañar la corteza de los árboles. La recolección de frutos la hace entonces: subiendo a los árboles desprovistos de espigas, por medio de unos estribos especiales hechos de mecate y cuero, y una vez que llega a la parte alta de la planta, cosecha los racimos y los hace bajar por medio de una cuerda que corre por una roldana que cuelga de su cinturón. Los frutos de los dos árboles al lado de donde él se encuentra los alcanza con una varilla corta provista de un gancho y una cuerda, los hace llegar hasta él y luego los baja por medio de la cuerda larga y la roldana. Cosechados en esa forma los racimos llegan hasta el suelo sin que los frutos se desprendan o sufran daño alguno. Los peones bien entrenados hacen el ascenso al árbol y la recolección con bastante rapidez, por lo que el método resulta eficiente y económico.

En la actualidad los frutos se venden como fruta fresca para que los consumidores los cocinen a su gusto. Algunas fábricas están envasando frutos, pero el producto no es de muy buena clase, entre otras razones porque los frutos envasados son de calidad inferior.

Hay poca información sobre las enfermedades y pestes que atacan a los pejibayes. Como antiguamente no había plantaciones grandes, sino pequeños grupos de árboles sembrados alrededor de las viviendas, probablemente ha habido poca oportunidad para que se desarrollen enfermedades y pestes.

En Turrialba se ha encontrado un tipo de abejón (aparentemente curculionido) cuyas larvas taladran el tallo, produciendo una supuración y la formación de una sustancia gelatinosa en la entrada del agujero. Sin embargo la planta parece no sufrir daño con esta perforación, y una vez que el insecto emerge la herida cicatriza. Esos mismos abejones algunas veces depositan sus huevos en el pedúnculo de las flores o racimos y la larva lo perfora, causando la pudrición del mismo, razón por la cual el racimo se desgaja y cae. Aunque no disponemos de registros exactos, las observaciones de campo indican que un alto porcentaje de racimos de la cosecha de 1971 en nuestra plantación de Turrialba se perdió por el daño de este abejón.

Otros tipos de abejones pequeños, unos como de ½–1 cm de largo, y otro apenas con una fracción de mm, acuden por millares a las flores apenas se abren las espatas, pero aparentemente no causan daño; aún no se sabe si tienen alguna influencia sobre la polinización.

Como solamente en los últimos años se ha iniciado el establecimiento de plantaciones comerciales, hay muy poca información sobre el rendimiento del pejibaye por unidad de superficie. Johannessen (6) recogió datos de producción de una plantación en Oriente, Costa Rica, de 3,8 hectáreas de extensión; esos datos corresponden a un período de 15 años. Durante el período de 1959 a 1963 la producción promedio por hectárea por año fue de 10.316 kg de frutos. Con base en esos datos, y estimando que la parte comestible de los frutos puede estimarse en un 75% (descartando la cáscara y la semilla), una hectárea de pejibaye podría producir alrededor de 15.000.000 de calorías, cantidad superior a la producida por otros cultivos alimenticios de importancia tales como maíz, frijoles y arroz (1).

No se dispone de costos de producción. Estos dependen en gran parte de si la plantación es para la producción de frutos o de palmitos. En el primer caso, con un espaciamiento de 6 x 6 m la cantidad de plantas por hectáreas sería de 278, y en el segundo con una cantidad de plantas considerablemente mayor. Lógicamente el costo del material de siembra y de establecimiento de la plantación subiría proporcionalmente.

La información disponible indica que a pesar del interés de algunos investigadores, son muy pocos los trabajos de investigación llevados a cabo en los aspectos de cultivo y de utilización del pejibaye, aún cuando desde hace mucho tiempo se ha reconocido su alto valor alimenticio. En los aspectos agronómicos es muy poco lo que se sabe, y lo mismo puede decirse sobre mejoramiento genético y sobre utilización de los productos obtenibles de la planta.

Hasta donde hemos podido averiguar solamente en Brasil y en Costa Rica se están llevando a cabo algunos trabajos de investigación, mayormente de tipo agronómico. En la Universidad de Costa Rica donde se construye una unidad para tecnología de alimentos, hay planes para iniciar muy pronto estudios sobre la elaboración de productos con los frutos y el palmito del pejibaye.

En mejoramiento genético prácticamente todo está por hacer. Hacen falta más estudios sobre selección de tipos de calidad superior y establecimiento de variedades, sobre herencia de caracteres, índices de calidad, polinización, producción de híbridos y demás aspectos tendientes a la obtención de plantas con características deseables para la producción de frutos y de palmitos.

Ya se ha hecho mención del alto valor nutritivo del pejibaye, especialmente su alto contenido de vitamina A, y la considerable cantidad de calorías que podría obtenerse por unidad de superficie en plantaciones de pejibayes. Se trata pues de un cultivo con una gran potencialidad como componente de la dieta del campesino. Cultivado para producción de palmito puede llegar a constituir un valioso producto de exportación por la demanda tan amplia que tiene en los mercados extranjeros.

## BIBLIOGRAFIA

1. CAMACHO V., E. El pejibaye como un alimento potencial de gran importancia para las familias campesinas de los trópicos americanos. Proceedings of the Tropical Region. American Society for Horticultural Sciences. 13:275–284. 1969.
2. CAMACHO V., E. y SORIA V., J. Palmito de Pejibaye. Proceedings of the Tropical Region. American Society for Horticultural Sciences 14:122–132. 1970.
3. CHAVES, J. M., PECHNICK E. y MATTOSO, I. V. Pupunha (*Guilielma speciosa* Marti). Estudo do constituição química e do valor alimenticio. Instituto de Nutrição, Trabalhos e Pesquisas (Brasil) 3:209–216. 1950.
4. FOURNIER, L. A. Pejibaye (*Guilielma gasipaes* (H.B.K.) L. H. Bailey). Turrialba, Costa Rica, IICA, 1961. 14 p. (Mimeografiado).
5. INCAP e ICNND. Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina. Centro Regional de Ayuda Técnica y AID, México. 1961 y-1964. p.132.
6. JOHANNESSEN, C. L. Pejibaye palm: yields, prices and labor costs. Economic Botany 20(3):302–315. 1966.
7. JOSHI, A. C. A palm suitable for cultivation in India. India Farming 7:237–239. 1946.
8. MACBRIDE, F. J. *Bactris gasipaes* H.B.K. In Flora of Perú. Chicago, Field Museum of Natural History. Publication no. 895. 1960. pp. 411–412.
9. PATIÑO, V. M. El cachipay o pejibay (*Guilielma gasipaes* Bailey) y su papel en la cultura y en la economía de los pueblos indígenas de América Tropical. America Indígena (México) 18(3):177–204. 1958.
10. PITTIER, H. F. Ensayo sobre plantas usuales de Costa Rica. 2 ed. San José, Costa Rica, Editorial Universitaria, 1957. 178 p.
11. POPENOE, W. y JIMENEZ, O. The pejibaye, a neglected food plant of Tropical America. Journal of Heredity 12(4):154–166. 1921.
12. SEIBERT, R. J. The importance of palms to Latin America; pejibaye a notable example. Ceiba (Honduras) 1(2):65–74. 1950.

**A IPECACUANHA** *Cephaelis ipecacuanha*

**REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

*Cláudio M. Dessimoni Pinto*

•



# A IPECACUANHA

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Cláudio M. Dessimoni Pinto

Centro de Pesquisas do Cacau, Brasil

### Origem e Distribuição Natural

Pelos nomes de ipecacuanha, ipeca e poaia são designadas várias plantas herbáceas, nativas nas regiões sombrias e úmidas das matas do Brasil, Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Venezuela, Guianas, Panamá e outros países da América Central. Estas plantas possuem como característica comum a formação em suas raízes de, principalmente, dois alcalóides de grande valor farmacológico: a emetina e a cefelina.

Contudo, a literatura que versa sobre o assunto menciona o Brasil como sendo a única fonte da verdadeira ipeca (*Evea ipecacuanha* Standley), em especial o Estado do Mato Grosso, e mais raramente os Estados do Pará, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo (1). Trata-se de uma planta da família das rubiáceas, com vasta sinonímia e que alguns autores afirmam ser também encontrada no Amazonas, conforme citação feita por Pio Corrêa (12).

Devido o desbravamento contínuo de nossas reservas florestais, a área de ocorrência natural da ipeca está reduzindo-se gradativamente e, apenas em Mato Grosso, mostra maior dispersão. Esta área encontra-se às margens do Alto Paraguai e seus afluentes Sepetuba e Rio dos Bugres, bem como às margens do Guaporé, Jauru, Galera, Rio Verde e outros, constituindo a chamada “grande mata da poaia” (2).

Karsten, citado por Gattoni (7), determinou que as plantas nativas originárias da Colômbia, Venezuela, Panamá, Nicarágua, etc., pertencem a outra espécie botânica: *Evea acuminata* (anteriormente *Cephaelis acuminata*). As raízes desta espécie são conhecidas e agrupadas comercialmente como ipecacuanha de Cartágua ou ipecacuanha estriada, diferenciando-se da brasileira por serem mais grossas e possuírem anéis mais separados e menos acentuados.

A Colômbia conta com grandes áreas onde ela cresce espontaneamente. San Onofre e Cartágua, na Costa das Caraíbas, são famosos centros produtores e comerciais, porém, as melhores áreas estão ao longo do rio Sinu. Também nas bacias formadas pelos afluentes do rio Caquetá, em seu trajeto até o Amazonas, e do rio Meta, que desce para o Orenoco, existem grandes reservas de ipecacuanha (7).

Comenta ainda o referido autor que, na Nicarágua, há muitos anos a ipeca vem se constituindo um importante produto de exportação. Esta planta é nativa em uma vasta zona florestal daquele país e as melhores áreas encontram-se às margens do rio Mico, nas proximidades de Santo Tomás e Quinama, existindo em Muelle de los Bueyes, junto ao rio Rama, outro importante centro produtor. Além disso, a selva virgem ao longo do rio San Juan, até a fronteira de Costa Rica, constitui uma excelente reserva de plantas inexploradas. Os autores consultados não comentam sobre a distribuição da ipeca nos demais países.

Por tratar-se de uma planta que só prospera sob determinadas condições ecológicas, tipicamente tropicais, é sumamente difícil cultivá-la com bons resultados em outras regiões, como o demonstram as diversas experiências efetuadas em algumas ex-colônias inglesas (14).

As primeiras tentativas de cultivar a ipecacuanha tiveram lugar na Malásia, Ceilão e Índia, com plantas vindas do Brasil e propagadas no Royal Botanical Garden de Kew, em Londres, nos meados do século XIX (7).

Sabe-se que foram infrutíferas as tentativas de sua cultura em Java, no célebre Jardim Botânico de Plantas Tropicais de Buitenzorg, mas, que os resultados alcançados na Índia compensaram os insucessos anteriores (1). Assim é que Figueiredo (5) descreve a existência, em 1873, de 6.100 pés de ipecacuanha que foram multiplicados para 63.000, por MacNab, através de reprodução por fragmentos do caule. Linclay, dando continuidade aos trabalhos de MacNab, conseguiu de cada folha lançada em solo úmido uma nova plantinha e assim surgiram os poiais que hoje se estendem pelos Estados Federados da Malásia. Nelson (10) comenta que neste país, e particularmente no Estado de Selagor, a ipeca vem sendo cultivada com grande sucesso.

Em 1944, na Nicarágua, o interesse voltava-se para o estudo da viabilidade econômica da cultura da ipeca nas áreas onde apenas existia o extrativismo. Apesar do método fácil e econômico de plantio à sombra natural da selva virgem, procurando-se dar à planta as condições mais próximas das realmente existentes

em seu habitat primitivo, concluía-se alguns anos depois que os resultados não eram compensadores. A cultura exigia a aplicação de modernas técnicas, principalmente na solução de problemas de enraizamento para propagação das mudas (7).

### Sinonímia

A ipecacuanha verdadeira apresenta a seguinte sinonímia científica: *Evea ipecacuanha* Standley, *Cephaelis ipecacuanha* Rich., *Cephaelis emetica* Pers., *Uragoga ipecacuanha* Baill., *Callicoca ipecacuanha* Brot., *Psychotria emetica* Vell., *Psychotria ipecacuanha* Mull. Arg. e *Ipecacuanha officinalis* Arr. Cam. (3).

Vulgarmente, é conhecida pelos nomes de ipeca, ipecacuanha anelada, ipecacuanha preta, poaia do mato, poaia cinzenta, poaia legítima, ipeca preta, ipeca do Mato Grosso, ipeca da Cuiabá, poaia do Brasil, raiz do Brasil, poaia das boticas, etc.

### Relações Botânicas

Segundo Addör (1) “estribados nos ensinamentos de Albert Lamée, tem-se como bem aceitas as 4 denominações botânicas reservadas à poaia verdadeira: *Cephaelis ipecacuanha* Rich., *Uragoga ipecacuanha* L. ou H. Bn., *Psychotria ipecacuanha* Mull. Arg. e *Evea ipecacuanha* (Brotero) Standley”.

“URAGOGA, (L), H. Bn. Adansonia XII 323 —, 1879. Assim vem mencionado no IV Suplemento do índice Kewensis este gênero, cujo tipo é, segundo Baillon, *Uragoga ipecacuanha*, H. Bn., filiado por outros autores seja à *Psychotria* seja à *Cephaelis*”.

“É reconhecido por todos, escreve P. Standley, que os gêneros deste grupo são difíceis de separar. Não existem característicos nítidos de demarcação entre *Psychotria* e *Cephaelis* . . .

Comumente, é uma questão de julgamento pessoal e antes uma intuição, que determina o agrupamento de uma planta dada a um ou outro gênero, do que propriamente uma convicção baseada sobre o exame dos detalhes estruturais”.

“*Evea* — Aubl. — 1775, — *Cephaelis* Sw. — 1788, segundo Bul. Kew. 1926:— 134. Contudo certos botânicos empregam de preferência o nome de *Evea* e com razão”.

Existem inúmeras plantas cujas raízes possuem uma ação emética semelhante à da ipecacuanha verdadeira, razão pela qual são conhecidas como falsas poaias. Estas plantas, vulgarmente denominadas poaia branca, poaia do campo, poaia rósea, poaia de cipó, poaia trepadeira, ipecacuanha amilácea, vassourinha, erva de rato, poaia da praia, ipecacuanha ondulada, etc., compreendem várias famílias, destacando-se as rubiáceas, malpigiáceas, violáceas e poligaláceas.

Segundo Pio Corrêa (12) e Caminha Filho (3) na família das rubiáceas as mais importantes são:

1. *Borreria captata* DC., vulgarmente chamada poaia da praia e poaia do campo, vegeta desde a Bahia até São Paulo, sendo ainda encontrada na Guiana Francesa e no Peru;
2. *Borreria poaya* DC., também conhecida como poaia do campo, é encontrada a partir de Minas até o Rio Grande do Sul;
3. *Borreria verticillata* Meyer, da qual se aproveita apenas a casca da raiz, é conhecida pelos nomes de cordão de frade, vassourinha e poaia. Vegeta por quase todo o Brasil e também na Jamaica;
4. *Richardsonia (Richardia) rosea* St. Hil. (*R. emetica* M.); vulgarmente denominada poaia da haste comprida e poaia do campo é encontrada em Minas e adapta-se com facilidade aos terrenos menos férteis e pouco sombreados;
5. *Richardsonia scabra* (L.) Kunth (*Richardia brasiliensis* Gomes), muito comum nos campos arenosos e margens de estradas do Brasil, é também encontrada em Costa Rica com o nome de “Trebol mejicano” e nos Estados Unidos, principalmente no Estado do Texas, onde é cultivada nos terrenos arenosos e pobres como planta forrageira de rápido crescimento. No Brasil é conhecida pelos nomes vulgares de ipecacuanha branca, ipecacuanha amilácea, ipecacuanha ondulada, poaia branca e poaia do campo.

Na família das malpigiáceas encontra-se a conhecida poaia mineira, cientificamente denominada *Heteropterys pragua* Vill. Esta planta que mereceu um estudo completo de Costa e Peckolt, vegeta principalmente nos Estados de Minas, São Paulo e Rio, apresentando uma sinonímia popular muito grande: ipeca mineira, falsa ipeca, ipecacuanha mineira, falsa poaia, raiz preta, poaia cipó, praguá etc.





Na família das violáceas destacam-se:

1. *Hybanthus ipecacuanha* Taub., comum em todo o Brasil, mormente nas capoeiras e à beira-mar, sendo ainda encontrada na Guiana Francesa e Antilhas. É conhecida pelos nomes vulgares de ipecacuanha branca, ipecacuanha de Caiena, ipecacuanha falsa do Brasil, poaia branca, poaia da praia, poaia do campo, pulga do campo etc.
2. *Hybanthus poaya* Taub., conhecida vulgarmente por ipecacuanha branca e poaia do campo, vegeta nos Estados do Rio, Minas, São Paulo e Goiás.

Quase todas as poligáceas do gênero *Polygala* são vulgarmente chamadas poaias e consideradas eméticas mas, sob o ponto de vista farmacológico, apenas duas merecem citação:

1. *Polygala angulata* DC., comum no Brasil e em toda América tropical, conhecida como ipecacuanha e poaia do campo.
2. *Polygala comata* M., simplesmente denominada poaia e vegetando desde o Pará até São Paulo.

### Descrição Botânica

A ipeca é uma planta herbácea, de lento crescimento, caule fracamente lenhificado e que atinge, em média, de 30 a 40 cm de altura. Ao alcançar esta altura, após mais ou menos um ano, o caule inclina-se para o solo, tornando-se muitas vezes reptante, e forma falsos rizomas que emitem, dos nós, raízes laterais que se transformam em raízes tuberosas ricas em substâncias de reservas.

As folhas são simples, inteiras, opostas, lanceoladas ou elípticas, curtamente pecioladas, de um verde intenso no limbo superior e mais claro no inferior.

As flores situam-se na gema apical, são hermafroditas, regulares, pentâmeras, de cor branca e apresentam-se em pseudo-capítulos terminais, bastante congregados, envoltos por brácteas pubescentes mais ou menos largas e que formam o pseudo-receptáculo das mesmas (3). Essas brácteas, adjacentes aos pecíolos, são em número de duas, cada uma possuindo 10 pelos (2). O ovário é ínfero, com dois lóculos anterior e posterior, em cada lóculo se inserindo um óvulo ascendente, anátropo, revestido de tegumento muito rudimentar (3).

O fruto é uma pequena baga ovóide, alvacenta e carnosa, contendo duas sementes delicadas e enegrecidas. É muito apreciado por um pássaro chamado "poaieiro", responsável pelo maravilhoso trabalho de disseminação da plantinha nas matas onde vive e que os caboclos consideram como guia das reboleiras escondidas.

As raízes são delgadas, cilíndricas e aneladas transversalmente (Fig. 1.). De cor cinza-escuro, possuem um cheiro característico desagradável, porém fraco; sabor amargo e nauseabundo. Medem, em média, de 20 a 25 cm de comprimento, podendo, no entanto, alcançar até 40 cm; apresentam numerosas saliências de onde saem raízes secundárias, formando 8, 12 ou mais ramificações de 15 a 20 cm de comprimento e 5-10 mm de diâmetro. A emetina amorfa ( $C_{29}H_{40}N_2O_4$ ) é o alcalóide produzido em maior quantidade, enquanto a cefelina ( $C_{28}H_{38}N_2O_4$ ), cristalizada em agulhas, é o mais forte e a psicotrina ( $C_{28}H_{36}N_2O_4$ ), cristalizada em prismas, o mais fraco. Além destas substâncias, são ainda encontradas a emetamina ( $C_{29}H_{36}N_2O_4$ ), cristalizada em agulhas, o ácido ipecacuânico, glucosídeos, amido, açúcar e um óleo essencial espesso (3).

### Relações Ecológicas

Dentre as plantas cultivadas, a ipecacuanha destaca-se como sendo talvez a menos tolerante à luz solar. Seu habitat são as matas pluviais típicas da região amazônica, com uma precipitação pluviométrica anual estimada em torno de 2.000 mm, a temperatura média em 25°C e a umidade relativa do ar em 80%.

É uma planta de exigência ecológica característica, decorrente de várias circunstâncias, entre as quais parece nos digna de nota a associação vegetativa. Seu modo de viver exige local bastante sombreado com árvores gigantescas que chegam a atingir 30 m de altura e cujos troncos se recobrem de epífitas (1).

As principais essências florestais encontradas na grande mata da poaia são o cedro, a araputanga, o jatobá, a peroba, o angelim, o jequitibá, o carvão vermelho, o guarandi, a laranjeira brava, o babaçu, a bocaiuveira, o gerivá, a guarirova, o acuri etc. (2).

Existe um período de seca que se prolonga geralmente de maio até setembro, ocasião em que as plantinhas nascidas sob as frondes das árvores caducifólias perdem as folhas e parecem esconder-se do homem. Com as primeiras chuvas surgem novas folhas e a colheita realiza-se então, nos meses chuvosos, que se prorrogam de novembro a abril.

A ipeca prefere os terrenos arenosos, ricos em húmus, mas ocorre também nos solos sílico-argilosos com bom teor de matéria orgânica.

Amostras de solos cultivados com ipecacuanha, analisadas no Instituto Agrônomo de Campinas, apresentaram os seguintes resultados (Tosello, A., Divisão de Solos, Mecânica Agrícola e Tecnologia do Instituto Agrônomo de Campinas, --comunicação pessoal).

Amostras	A	B	C
Matéria orgânica (N x 20)	5.20%	6.80%	6.00%
Azoto total (N g)	0.26%	0.34%	0.30%
pH	6.0	6.2	6.1
Fósforo (PO <sub>4</sub> me)	5.12	3.44	5.12
Calcio (Ca me)	9.60	17.30	14.30
Potássio (K me)	0.17	0.10	0.10

Outro aspecto interessante é que a poaia nativa é encontrada em formações vulgarmente denominadas “fogoes”, que segundo Barros (2), antigamente comportavam até 500 plantas e hoje, raramente, atingem a 50. Concorrem para a formação dessas touças o sistema vegetativo da planta e os pássaros que, comendo avidamente as bagas maduras, dejetam as sementes em baixo dos galhos onde pernoitam. A redução do número de plantas nos “fogoes” seria devida, principalmente, às queimadas periódicas da mata e às colheitas antes da frutificação, nas épocas secas.

### Usos. Composição Química das Raízes

Segundo Caminhoá (4), a ipeca já era utilizada pelos selvícolas em épocas anteriores ao descobrimento do Brasil. Conta-se que um cao, chamado guará pelos selvagens, após beber por algum tempo as águas impuras dos pântanos escavava a terra e mastigava a raiz de uma planta, vomitando em seguida e ficando praticamente restabelecido; e que um pagé, imitando o referido animal, ficara de então por diante livre de uma disenteria que o perseguia e flagelava sua tribo, vítima também das febres e de outras moléstias.

Parece haver uma certa divergência entre os autores consultados de como a Europa tomou conhecimento, em meados do Século XVII, das virtudes medicinais da ipecacuanha.

Para Caminha Filho (3), a ipeca foi ali enviada pela primeira vez, pelo frade português Manoel Tristão, enfermeiro do Colégio da Bahia. Addor (1) comenta que, conforme documentação colhida do Velho Mundo pelo ilustre cientista brasileiro Dr. Juliano Moreira, cabe a Wilhelm Pies, então no Brasil como médico assistente do príncipe João Maurício de Nassau (1637-1645), a aplicação de suas propriedades medicinais. Já para Caminhoá (4), apesar de terem vários botânicos mencionado as grandes e incomparáveis virtudes anti-disentéricas da raiz de poaia, ela só foi conhecida na terapêutica européia depois que um herbanário e especulador francês chamado Grenier, levando do Brasil uma grande porção de raízes, tornou suas propriedades conhecidas do médico holandês Adriano Helvetius, ao qual se associara. Tão numerosos e admiráveis foram os casos de cura da disenteria que grassava a Europa naquela época que Helvetius recebeu de Luiz XIV, rei da França, um prêmio de 1.000 luízes em ouro, além do privilégio exclusivo para usar o seu remédio secreto.

Como fôra lesado por seu sócio, Grenier divulgou por vingança o segredo das maravilhosas curas, caindo então no domínio público a aplicação da ipeca no tratamento das infecções intestinais.

O princípio básico da poaia foi descoberto por Pelletier em 1817, que o extraiu em estado impuro. Quatro anos mais tarde Magendie aperfeiçoou o processo de extração e, juntamente com o seu descobridor, deu ao princípio básico o nome de emetina. Anteriormente aos estudos de Pelletier e seus continuadores, a emetina era consumida em estado combinado, tal como se apresenta na planta. Embora seja usada em medicina como emético e em pequena dose como expectorante, sua principal aplicação é contra a disenteria amebiana, devido à sua ação tóxica direta sobre a *Entamoeba histolytica* (1).

Segundo Pio Corrêa (12) o comércio dessa droga, que os franceses chamavam “béconquille” ou “bécongouille”, era caracterizado pela procedência e, algumas vezes, pela coloração das raízes (amarelada, branquicenta, castanha, cinzenta, preta). Posteriormente, após os estudos científicos intensificados no

Século XIX, o comércio passou a aceitar denominações baseadas na forma e composição das raízes (amiláceas, onduladas, estriadas, aneladas, etc.) e, por último, estas denominações se reduziram a apenas duas formas simples mas expressivas: ipecacuanha verdadeira e falsa.

E o mais poderoso dos vomitivos, efeito esse conseguido pela ação da emetina. Além dos casos de aplicação típica, é usada nas doenças gastro-intestinais, na dispepsia atônica, diarreias e sobretudo nas disenterias tropicais (6).

Das descrições feitas por M. Penna (11) do uso da ipecacuanha pode-se apreciar o seu amplo espectro de ação. Segundo ele, é vomitiva em doses elevadas tônica e expectorante em pequenas quantidades; é empregada com ventagem nas diarreias infantis, disenterias, febres intermitentes, bronquites, bronco-pneumonia, asma, complicações do sarampo, coqueluche, náuseas, gravidez, abôrto e hemorragias uterinas.

A ipecacuanha só é tóxica quando empregada em excesso. As aplicações locais sobre a pele e as mucosas causam severas irritações e a permanência em ambientes onde são feitas manipulações com raízes ou o pó provoca lacrimação, conjuntivites, espirros, dispnéias etc.

O envenenamento é caracterizado por uma inflamação intensa do estômago e do intestino, pelo edema pulmonar seguindo-se paralisia progressiva e colapso cardíaco. São sintomas de envenenamento as náuseas, vômitos, palidez, sudorese, salivação, abatimento, sensação de frio, fraqueza no estômago, vertigens e, às vezes, evacuações alvinas (3).

Quanto à composição química das raízes de ipecacuanha Addor (1) escreve o seguinte: "Paul e Cownley asseveram que o rendimento total dos alcalóides da *Cephaelis ipecacuanha*, A. Rich., varia de 2% a 27%. Segundo certos pesquisadores o rendimento na Cartágena ipecacuanha alcança em média de 2,2% a 2,9%. Para Chopra e Mukherki este total não vai além de 2,10 na ipecacuanha cultivada na Índia".

O referido autor chama ainda a atenção para o fato de ser a emetina o principal alcalóide da ipeca verdadeira, enquanto que na ipecacuanha da Cartágena, originária da Colômbia, o principal alcalóide é a cefelina, conforme se depreende dos resultados abaixo transcritos:

#### Ipecacuanha verdadeira:

Alcalóides totais	2,00 a 2,70 %
Emetina	1,35 %
Cefelina	0,25 %
Psicotrina	0,040%
Emetamina	0,002 a 0,006%
O-Metilpsicotrina	0,015 a 0,033%

#### Ipecacuanha de Cartágena

Alcalóides totais	2,10%
Emetina	0,89%
Cefelina	1,25%
Psicotrina	0,06%

### Dosagem, Identificação e Separação dos Alcalóides Contidos na Raiz

Para a dosagem dos alcalóides contidos na raiz, Barros (3), citando Dorvault, descreve o seguinte processo de acordo com o Codex: "pesar 14 gramas de pó seco a 100°C e introduzi-los num balão de 200 cm<sup>3</sup> com 20 cm<sup>3</sup> de clorofórmio e 100 cm<sup>3</sup> de éter oficial. Agitar 5 minutos e ajuntar 10 cm<sup>3</sup> de amoníaco a 20%, agitando ainda freqüentemente durante 1 hora, depois juntar 10 cm<sup>3</sup> de água, agitar de novo e deixar repousar. Filtram-se 100 cm<sup>3</sup> do líquido claro correspondente a 10 g de pó. Introduz-se esse líquido numa empola com robinete e agita-se sucessivamente com 25 cm<sup>3</sup>, 15 cm<sup>3</sup> e 10 cm<sup>3</sup> de HCL a 4%. Reunem-se essas soluções numa outra empola, alcaliniza-se com amoníaco e agita-se com 50 cm<sup>3</sup> da mistura étero-clorofórmio; agita-se a solução alcalóidica com 2 cm<sup>3</sup> de água destilada depois de separar desta última evaporação o licor étero clorofórmico numa campânula tarada e pesada. O peso achado por 100 g de pó não deverá ser inferior a 2 g".

Addor (1) relaciona os processos abaixo descritos para identificação, dosagem e separação da emetina.

Uma identificação simples e prática poderá ser feita da seguinte maneira: “tomam-se 5 g da raiz pulverizada ou simplesmente triturada em almofariz ou gral e agita-se durante 15 minutos com 5 vezes seu peso de água quente, evitando-se vasilhame de ferro. Deixa-se em repouso 1 hora e filtra-se. Trata-se o filtrado primeiramente por gotas de um soluto de iodureto de potássio, na concentração de 332 g para 100 cc de água, em seguida por gotas de uma solução de iodureto de mercúrio 454 g deste sal para 100 cc de água. Um precipitado branco, abundante, amorfo, demonstra a presença de emetina e de cefelina (Reação geral dos alcalóides)”.

Caracterizada a presença do alcalóide, sua dosagem poderá ser feita por um dos seguintes processos:

1° -Processo Hesse- “a raiz da ipeca pulverizada é misturada com um soluto concentrado de carbonato de sódio, até formar uma pasta. A seguir esgota-se esta pasta pela benzina (1 parte para 5 de benzina) em 60 -70°C. O alcalóide é retirado da benzina pelo ácido sulfúrico decinormal, que por sua vez é tratado pelo éter, após prévia adição de amoníaco (hidróxido de amônio).

Seis extrações são necessários para remover completamente a emetina e a cefelina.

### Separação da Cefelina da Emetina

Um litro de éter encerrando o extrato de 600 g de raiz é concentrado a 300-400 cm<sup>3</sup>, agitado com um soluto de soda 0.2 N até que não mais dê turvação, quando tratado pelo cloreto de amônio. O éter conserva a emetina, e o soluto alcalino de soda cáustica, a cefelina.

2° Processo C. C. Keller- tomam-se 10 g da raiz finamente pulverizada seca a 100°C, em pequeno funil de vidro, cuja boca do tubo de escoamento esteja tapada com um batoque de algodão desengordurado.

Adiciona-se éter sobre o material e lava-se o mesmo até que o filtrado escorra incolor, o que se consegue após o emprego de cerca de 15-20 cm<sup>3</sup>; este éter de lavagem é desprezado (o composto de emetina na raiz é insolúvel no éter: apenas uma quantidade mínima -traços- passa inicialmente em solução com o óleo acarretado pelo éter, porém não influencia no resultado da análise). Transporta-se então o funil para a boca de um vidro tarado de 150 cc de capacidade e joga-se o batoque de algodão para dentro desse vidro juntamente com o pó da raiz de ipecacuanha, lavando-se o funil com éter.

Juntam-se 60 g de éter e mais 40 g de clorofórmio, agitando-se durante alguns minutos; em seguida deitam-se à mistura 10 g de amoníaco a 10%, de maneira a se obter a separação, pela agitação, do pó de ipeca que estava suspenso no líquido. A emetina passa instantaneamente para a solução. Agita-se a mistura durante 1 hora com força e adicionam-se ainda 5 g de amoníaco, até que a ipeca, pela agitação, se reúne em um grumo, enquanto que a mistura de éter-clorofórmio fica perfeitamente clara, de modo a obter-se cerca de 90-95 g de líquido claro; 50 g dessa solução clara são postos em um balão de Erlenmeyer para a destilação do éter-clorofórmio.

O resíduo é dissolvido 2 vezes com 2 porções de 10 cm<sup>3</sup> de éter cada vez, deixando-se ferver devagar, eliminando-se depois os últimos traços por evaporação. Após uma secagem rápida em banho-maria e em estufa pode-se pesar.

Em seguida o alcalóide é titulado, aquecendo e dissolvendo o resíduo em ácido clorídrico decinormal. A titulação faz-se por diferença com hidróxido de potássio centinormal, empregando a hematoxilina como indicador em 1 cc de álcool”.

3° -Processo G. Kottmayer- “15 g de pó da raiz da ipeca são tratados com 148 cc de álcool a 90% e 2 cc de ácido clorídrico de densidade 1,12 e agitados em frasco fechado, de vez em quando, durante 4 dias a uma temperatura de cerca de 40°C. Do líquido claro, depois da sedimentação e resfriamento a 15°C, pipetam-se 100 cc e trata-se em uma cápsula com 20 cc de acetato de chumbo alcoólico. Adicionam-se à mistura 1,5 g de hidrato de cálcio e evapora-se em banho-maria até a consistência pastosa. A pasta é tratada com 5 g de vidro pulverizado. Seca-se mexendo e esgota-se a pasta quase pulverulenta durante 10 horas com clorofórmio. A solução clorofórmica é evaporada sendo que o resíduo seco é tratado com 2 cm<sup>3</sup> de ácido clorídrico normal.

O insolúvel que fica, depois da lavagem com água e secagem, é novamente pesado. A diferença de ambas as pesadas dá a emetina.”

### Cultivo

Se bem que a produção de raízes, na sua quase totalidade, seja proveniente de plantas que vegetam espontaneamente nas matas tropicais úmidas, várias tentativas têm sido realizadas para o cultivo desta planta tão importante (13).

Entretanto, sendo a ipecacuanha bastante sensível às condições ambientais, sua cultura só se apresentará promissora quando feita no próprio lugar de origem ou em outro de aspecto ecológico idêntico (1).

Como já foi visto, ela prefere os solos úmidos, ricos em matéria orgânica e situados em locais densamente sombreados. Desta maneira, para o seu cultivo racional seria interessante o aproveitamento das matas, após uma prévia limpeza das plantas trepadeiras e rasteiras, ou a formação de grandes bosques.

Aqui no Brasil o plantio sistemático da ipeca não foi ainda explorado em escala comercial. Nas condições naturais a reprodução se faz simplesmente por sementes dejetadas pelos pássaros denominados "poaieiros" ou por fragmentos de caule e de raízes deixados pelos caboclos durante a colheita.

Os trabalhos de cultivo realizados principalmente nas antigas Colonias inglesas do Oriente é que vieram dar maiores subsídios aos meios de propagação da ipeca.

Na reprodução por semente, os frutos devem ser colhidos quando completamente maduros, o que se verifica na zona da mata da poaia, em Mato Grosso, no mês de maio. As sementes, depois de retiradas das bagas, são então lavadas para eliminar qualquer mucilagem e secas ligeiramente ao sol (3).

A sementeira é realizada geralmente em viveiros, abrindo-se pequenos sulcos nos canteiros e colocando-se as sementes próximas à superfície e equidistantes uns 10 cm, recobrimo-as em seguida. Quando as plantinhas alcançam de 8 a 10 cm de altura são transplantadas para o local definitivo. Embora a ipeca se reproduza por esse processo ele não é muito usado em virtude da baixa e demorada germinação das sementes (3 a 6 meses).

A sementeira pode ser feita também no local definitivo, mas nos viveiros permite uma seleção das mudas mais vigorosas e evita as falhas normais a qualquer plantio. O mesmo ocorre com a reprodução agâmica.

Estacas do caule ou da raiz levam de 40 a 60 dias para brotar e somente aos 6 meses é que atingem o desenvolvimento adequado para o plantio, quando estão com 10 a 12 cm de altura. As estacas provenientes de raízes devem ter um comprimento de 3 a 5 cm e fornecem o melhor material para propagação. O caule também constitui um bom material para plantio, principalmente as estacas formadas das pontas superiores e que devem ter pelo menos 2 a 3 gemas.

O solo geralmente é preparado misturando-se a 2 partes de terra com grande quantidade de folhas e outros detritos orgânicos, uma parte de areia peneirada e outra de estêrco bem curtido.

Aconselha-se a aplicação de hormônios para estimular o enraizamento das estacas.

Segundo Gattoni (7), adubações incluindo em especial o magnésio e aspersões nas folhas e nos talos com ácido giberélico, aceleram consideravelmente o crescimento da planta.

Kalyanasundaram (9) avaliou, após 16 semanas, os efeitos de enraizamento de estacas com várias concentrações de boro, ácido indolbutírico ou boro mais IBA, por 12 ou 36 horas. Todos os tratamentos, quando aplicados por 12 horas, aumentaram consideravelmente o enraizamento e 100% de sucesso foi conseguido com boro (500 ppm) e boro + IBA (500 e 50 ppm). Com IBA (200 ppm) o enraizamento foi de 90% e, aparentemente, o boro retardou o crescimento das raízes.

As estacas são plantadas ligeiramente inclinadas ficando com uma pequena ponta para fora do solo. Estas pontas devem ser recobertas com uma leve camada de terriço e mantidas sempre em boas condições de umidade e sombra.

A luz no canteiro, durante o período chuvoso deve ser reduzida para 60 a 50%, enquanto na época de estiagem deve ser diminuída para 20 a 10%, mediante maior cobertura. Durante uma visita ao Posto Agropecuário do M.A., em Cáceres, Mato Grosso, com o auxílio de um luxímetro portátil Lange, o autor mediu a intensidade luminosa em um canteiro com cobertura de palhas. Enquanto a luminosidade em ambiente aberto era da ordem de 30.000 a 45.000 lux, pois o dia estava bastante nublado, no canteiro a intensidade variava de 3.500 a 5.000 lux, ou seja, aproximadamente, 10% da luz externa.

O combate às pragas e o controle de doenças são outras práticas indispensáveis na preparação das mudas. Depois de 6 meses as plantas apresentam um desenvolvimento satisfatório para o plantio definitivo em lugar bem sombreado e úmido. O início das chuvas é a época mais indicada para o transplantio e aconselha-se o "mulch" entre as fileiras de plantas para evitar o crescimento de ervas daninhas e manter a umidade do solo.

Quanto ao espaçamento a ser adotado, verifica-se pela revisão da literatura correspondente, uma grande divergência entre os autores consultados. Caminha Filho (3) e Figueiredo (5) mencionam o plantio em

pequenas covas de 20 a 25 cm, distantes entre si de 1 metro, o que equivale a 10.000 plantas por hectare. Outros autores (8) recomendam o espaçamento de 30–40 x 20–15 cm, ou seja, uma média de 160.000 plantas por hectare; Gattoni (7) cita esse número como sendo de 144.500.

Levando-se em consideração o porte da ipeca e os atuais conceitos de fisiologia da produção, essas últimas cifras apresentam-se como mais lógicas; no desconhecimento de outros dados, poder-se-ia experimentar o espaçamento de 20 x 50 cm que corresponde a 100.000 plantas por hectare.

## Colheita e Beneficiamento

A colheita da ipeca deve ser feita quando a planta atinge o seu pleno desenvolvimento. Em condições normais o ciclo vegetativo se completa com 3 a 4 anos mas, sob regime de irrigação artificial, esse período poderá ser reduzido de até 1 ano.

A colheita realiza-se durante os meses chuvosos, pois o solo molhado facilita o arranquio das plantas e permite que as raízes sejam mais facilmente separadas dos torrões de terra. O instrumento de que se serve o poaieiro é o “saraquá” ou “saracué”, que consiste simplesmente de um cabo de madeira com 1 metro de comprimento e preso a um cone de ferro. Forma uma alavanca pontiaguda que é pressionada de cima para baixo, junto ao caule da planta, para afofar a terra e favorecer a extirpação completa do vegetal.

O poaieiro quebra com as mãos o caule e parte do falso rizoma que, protegido pela sombra da mata e pelo solo fertilíssimo, poderá dar origem a uma nova plantinha. Esse amparo da natureza tem impedido que os poais venham se extinguir completamente (1).

O restante do falso rizoma, as raízes e radículas selecionadas são então colocadas sobre um girau para secagem à sombra ou ao sol; a exposição ao sol não deverá exceder a 2 dias para evitar a volatilização de certos princípios ativos que elas contêm (5).

Do girau as raízes passam para um saco de 15 quilos onde permanecem guardadas até sofrerem, nos centros de exportação, uma rigorosa classificação a fim de separar as diversas impurezas: paus, piões, barbas e terras. Os paus são restos do falso rizoma e do caule; os piões são as raízes propriamente ditas, desprovidas de substâncias de reserva; as barbas são as radículas e as terras são pequenas partículas de solo aderente aos tubérculos (2).

## Pragas e Doenças

Ao que parece a ipeca não é uma planta muito suscetível ao ataque de insetos e doenças. Assim é que Barros (2), comenta: “com exceção de algumas lagartas que comem as folhas, nenhuma outra doença ou praga foi notada, que mereça registro especial”.

São citadas como pragas mais comuns o grilo, nematóides e as formigas saúva e quenquém; finalmente, como doenças, surgem ataques de fumagina, necrose do tecido foliar e apodrecimento das raízes, esse último muitas vezes provocado por excesso de umidade nos solo.

## Rendimento

Gattoni (7) estima em 30 a 40 gramas de raiz seca, a produção de uma planta bem cultivada durante 3 anos, com raiz de 15 a 20 cm de profundidade e com a média de 8 a 10 ramificações ou rizomas.

A produção de 283 plantas com 2 anos de idade, obtida em um canteiro com cobertura de palha no Posto Agropecuário do Ministério da Agricultura, em Cáceres, Mato Grosso, foi da ordem de 10.750 gramas, com um teor de alcalóides de 2,11% (comunicação pessoal feita ao autor pelo Eng. Agr. J. B. Esmela Curvo).

Rendimentos de até 6,5 toneladas de raízes/ha podem ser alcançados em culturas com 4 anos de idade, devidamente adubadas e protegidas do ataque de pragas e doenças (8).

## Trabalhos de Investigação

Os trabalhos realizados com a ipecacuanha são, em sua grande maioria de natureza química e farmacêutica. Ênfase especial foi dada aos estudos de identificação das substâncias componentes das raízes, mediante o emprego das modernas técnicas de cromatografia.

Quanto às investigações de caráter agrônomo, destacam-se os trabalhos sobre enraizamento de estacas associados, principalmente, com aplicações de hormônios e adubações incluindo elementos menores. Através de seleções genéticas tem-se procurado também conseguir plantas com maiores concentrações de alcalóides.

Devido às suas características de planta essencialmente de sombra, seria interessante se tentar a consorciação da ipeca com outras culturas de maior porte, como seringueira e cacau, visando a elevar a rentabilidade do agricultor por unidade de área cultivada.

Poder-se-ia ainda observar o seu comportamento em diferentes regimes de iluminação, estudando-se a produtividade primária e o possível efeito da luz no acúmulo de alcalóides pelas raízes, para determinação do grau de sombreamento ideal da cultura.

### Potencialidade da Cultura como Produto de Exportação

Segundo Gattoni (7) Inglaterra, Canadá e os Estados Unidos da América do Norte são os principais mercados importadores de ipecacuanha.

O Estado de Mato Grosso, Brasil, com um total de 440.000 quilos e os primeiros embarques ocorrendo por volta de 1835, foi o pioneiro na indústria extrativa desta rubiácea (1).

Em decorrência de fatores já comentados anteriormente, a produção brasileira tem atingido valores inexpressivos se comparados com a cifra acima mencionada. Addor (1) registra para os anos de 1938, 1939 e 1940, respectivamente, produções de 49.789, 68.210 e 47.937 quilos. Os Estados Unidos importaram durante os anos de 1952 a 1957, segundo citação feitas por Gattoni (7), 139.000 quilos de ipecacuanha. Desse total, 36.400 quilos no valor de US\$472.740,00 correspondiam a compras feitas no Brasil e, 31.600 quilos no valor de US\$348.770,00, a compras feitas na Colômbia.

**QUADRO 1. Exportação brasileira de ipecacuanha nos anos de 1960 a 1971. (Fonte: CACEX, Banco do Brasil S. A.).**

ANOS	Quantidade (em quilos)	Valor Total (em dólares)
1960	79.706	1.031.409,00
1961	71.391	963.721,00
1962	55.783	754.466,00
1963	43.883	604.449,00
1964	36.084	504.007,00
1965	45.609	602.603,00
1966	24.059	328.047,00
1967	18.205	199.775,00
1968	5.272	53.263,00
1969	9.366	92.788,00
1970	14.451	168.841,00
1971	15.908	187.530,00

O Quadro 1, elaborado conforme informações prestadas ao Dr. Jorge R. Castro Vieira, mostra que a exportação brasileira de ipecacuanha na última década registrou níveis ainda mais baixos e que o preço médio, por quilo, no referido período foi de aproximadamente US\$12,00. Segundo ainda as mesmas informações, os países a que se destinaram as maiores quantidades foram: Inglaterra, Países Baixos, França, Estados Unidos e Alemanha Ocidental.

E evidente que a ipecacuanha é uma planta de grande interesse econômico, considerando-se o preço alcançado pelo produto e o rendimento obtido por unidade de área cultivada.



## BIBLIOGRAFIA

1. ADDOR, A. A. Considerações acerca da poaia. *Boletim do Ministério da Agricultura (Brasil)* 34(5):1-28. 1945.
2. BARROS, P. P. DE. A ipecacuanha – sua extração, cultura e comércio. *Boletim do Ministério da Agricultura (Brasil)* 31(1):1–21. 1942.
3. CAMINHA FILHO, A. A ipecacuanha. *Boletim do Ministério da Agricultura (Brasil)* 32(10):33–52. 1943.
4. CAMINHOA, J. M. Elementos de Botânica geral e médica. Rio de Janeiro, Tipografia Nacional, 1877. 4 v.
5. FIGUEIREDO, A. P. DE. Instruções para o cultivo da poaia. *O Campo (Brasil)* 6(2):47–48. 1935.
6. FONSECA, F. T. DA. Indicador de madeiras e plantas úteis do Brasil. Rio de Janeiro, Villas-Boas, 1922. pp. 187–188.
7. GATTONI, L. A. A raiz da ipecacuanha. *A Fazenda* 55(12):16–18. 1960.
8. GUIA TECNICA para el cultivo de la raicilla o ipecacuana. *Nuestra Tierra (Nicaragua)* 11(1):27–34. 1967.
9. KALYNASUNDARAM, S. Effect of boron and indole–butyric acid on rooting of ipecac root cutting. *Madras Agricultural Journal* 56:818–820. 1969.
10. NELSON, A. Medical botany. Edinburgh, E. & S. Livingstone, 1951. pp. 397–398.
11. PENNA, M. Notas sobre plantas brasileiras. 2 ed. Rio de Janeiro, Araújo Penna, 1930. pp. 221–223.
12. PIO CORREA, M. Sobre cultivo de ipecacuanha e poaias. *Chácaras e Quintais (Brasil)* 10(4):249–254. 1914.
13. SCHERY, R. W. Plantas útiles al hombre (Botánica Económica). Barcelona, Salvat, 1956. 401 p.
14. WILSON, J. R. S. A ipecacuanha – seus caracteres botânicos. *La Hacienda* 25(1):25. 1930.

**IICA-CIDIA**



**CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA *CEPHAELIS IPECACUANHA*  
(BROT.) A RICH, CON ESPECIAL REFERENCIA A COLOMBIA**

*Luis Andrés Torres C.*

100

# CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA *CEPHAELIS IPECACUANHA*

(BROT.) A. RICH, CON ESPECIAL REFERENCIA A COLOMBIA

Luis A. Torres C.

División, Parques Nacionales y Vida Silvestre, Colombia

## 1. Introducción

Aplicase el nombre "ipecacuanha" o "ipeca", a un conjunto de plantas neotropicales caracterizadas por tener en común propiedades eméticas o por sus relaciones filogenéticas con la "verdadera ipecacuanha" tema de este trabajo.

Entre las diferentes plantas que han recibido regional o comercialmente dichos nombres descuellan principalmente las otras especies del género *Cephaelis* así como cierto número de otras *Rubiaceae* principalmente especies del género *Psychotria* tales como *Psychotria emetica* L.f. que proporciona una de las "ipecacuanhas falsas", la *Psychotria carthaginensis* fuente de una de las ipecas o raicillas de Cartagena, la *Psychotria alba* R. et P. conocida también como ipeca o raicilla. Tradicionalmente, se ha mantenido una clasificación comercial de las ipecacuanhas o raicillas que reconoce fundamentalmente tres tipos:

- a. "Ipecacuanhas anilladas" que corresponden a especies de *Cephaelis* incluyendo *C. ipecacuanha*. A veces se les denominó colectivamente "ipecacuanhas o raicillas verdaderas", pero convenientemente tal denominación debe reservarse para *C. ipecacuanha*, si bien *C. acuminata* es aún corrientemente usada en terapéutica.
- b. "Ipecacuanhas o raicillas estriadas", que corresponden a especies de *Psychotria* vgr. *P. emetica* L.f.
- c. "Ipecacuanhas onduladas", son aquellas producidas por otras *Rubiaceae* tales como *Richardsonia scabra* y *R. brasiliensis*.

Entre las "falsas ipecacuanhas" no pertenecientes a las *Rubiaceae*, figuran el *Hybanthus calceolaria* (sinónimo *Hybanthus ipecacuanha*, f. Smith y Fernández (38) y el *Hybanthus oppositifolius*, que en Venezuela recibe los nombres de ipecacuna, ipecacuanha de San Mateo y raicilla (32), especies ambas pertenecientes a la familia *Violaceae* y que han sido objeto de algún comercio en el pasado por sus propiedades eméticas, o junto con otras de las "falsas ipecas" se han usado para adulteración de la ipecacuanha oficial. Pittier (32) menciona además una *Bignoniaceae*, la *Adenocalymna alliaceum* que en el oriente de Venezuela recibe el nombre de ipeca, aun cuando su posible uso terapéutico se ignora.

En cuanto respecta a *Cephaelis ipecacuanha* García Barriga (21), apunta: "Es una de las plantas precolombinas utilizadas por los indígenas del Chocó y alto Sinú como medicinal. Al conocer los españoles las virtudes de la raíz de la ipeca, fue llevada a España y de allí a Europa. La planta brasileña fue mencionada por primera vez por Purchas, famoso viajero a mediados del año 1625. En la medicina europea se introdujo por el año de 1686."

Parece que también era empleada con fines terapéuticos en Brasil, y de allí fue llevada en 1672 por Legras a Europa; sin embargo cayó en desuso por habérsela prescrito de manera inconveniente. Algunos años después, Helvetius reconoció sus propiedades antidisentéricas y la utilizó con tal fin, por lo cual la droga recibió el nombre de "polvo de Helvetius". El propio Helvetius administró esta droga a varios de los miembros de la familia real de Francia, tras lo cual Luis XIV adquirió el secreto pagando por ello 1.000 luises de oro, por eso la ipecacuanha fue llamada "raíz de oro" (34). Apenas en 1817, Pelletier y Caventou lograron aislar la emetina, con lo cual su uso se generalizó en la farmacopea en forma de clorhidrato de emetina.

La verdadera ipecacuanha en Colombia ha sido identificada, a menudo, con algunos de los sinónimos que posteriormente se indicarán, así por ejemplo: Hernández Mesa (23), sin embargo recientemente ha admitido tres especies como las más ricas en propiedades eméticas: *Uragoga ipecacuanha*, la *U. cephalis*, propia de las regiones del Sinú y la *U. granatensis*, todas las cuales son inseparables entre sí.

El género *Cephaelis* (sinónimos: *Evea* y *Uragoga*), es un género con numerosas especies, estrechamente relacionado con *Psychotria* y del cual difiere principalmente por tener la inflorescencia en forma de un pseudocapítulo cuyas brácteas son con frecuencia vivamente coloreadas (amarillo, anaranjado, rojo o púrpuro), siendo por este aspecto *C. ipecacuanha* una excepción.

## 2. Nomenclatura

### 2.1 Fitonimia

- Cephaelis ipecacuanha* (Brotero) A. Richard.  
*Callicocca ipecacuanha* Brotero, Trans. Linnean Soc. 6:137, pl. 11. 1802.  
*Ipecacuanha officinalis* Arruda, Diss. Pl. Brasil 44. 1810.  
*Cephaelis ipecacuanha* A. Richard, Bull. Fac. Med. 4:92. 1818.  
*Uragoga ipecacuanha* Baillon, Hist. Pl. 7:281. 1880.  
*Uragoga granatensis* Baillon, Hist. Pl. 7:370. 1880 (*nomen nudum*).  
*Uragoga granatensis* Baillon ex Cortés, Fl. Colombia 229. 1897 (*nomen nudum*).  
*Psychotria ipecacuanha* Standley, Contr. U. S. Nat. Herb. 18:123. 1916.  
*Uragoga ipecacuanha* Farwell, Drugg. Circ. 61:175. 1917.

#### 2.1.1 Fitonimia vernácula

- “Gorra” Medellín, Departamento de Antioquia, Colombia (43).  
“Hipecá”, “hipecacuana” (30).  
“Ipeca”, nombre muy generalizado como apócopa de “ipecacuanha”, utilizado además en el mercado internacional.  
“Ipeca de Brasil” nombre comercial y de la farmacopea.  
“Ipeca de Río” (*idem.*).  
“Ipecacuanha de Cartagena”, nombre comercial para el producto del norte de Colombia, unos de cuyos principales puertos de exportación ha sido Cartagena; (34).  
“Ipecacoanha”, “ipecacuanha”, “ipecacuanha verdadeira” (Brasil).  
“Ipecacuanha”, “ipecacuanha verdadera”, nombre generalizado en los países de habla hispana, en la farmacopea y en el mercado internacional.  
“Ipecacuanha anillada” Colombia (14).  
“Ipecacuanha anillada menor” Departamento de Antioquia, Colombia (43).  
“Ipecacuanha de Colombia” nombre comercial.  
“Poia”, “poaja” Brasil.  
“Raicilla”, Colombia y Panamá.  
“Raicilla blanca” región de Urabá, Departamento de Antioquia, Colombia.  
“Raicilla gateadora” Departamento de Antioquia y Córdoba.  
“Raicilla hembra” Departamento de Córdoba, Colombia.  
“Raicilla lengua de venado” Departamento de Antioquia y Córdoba, Colombia.  
“Raicilla macho” Departamento de Córdoba, Colombia.  
“Raicilla prieta” Departamentos de Antioquia y Córdoba, Colombia.

\* También la *Cephaelis acuminata* Karsten recibe el nombre de “Ipeca de Cartagena” (27) y la denominación “raicilla de Cartagena” se aplica además en la farmacopea y en el comercio al producto de la *Psychotria carthagenensis* Jacq.

### 2.2 Descripción

Sufrútice 20 – 40 cm alt., a menudo no ramificado.

Raíz principal tuberosa, 15 – 27 cm long., de unos 4 mm de diámetro, exteriormente anillada (cada anillo corresponde a una raíz lateral que no se desarrolla debido al engrosamiento), y con una envoltura suberosa de color pardo grisáceo, con la corteza de sabor amargo; cuando se deshidratan las raíces, en los espacios entre los anillos, con frecuencia la corteza y el parénquima circundante se rompen, quedando expuesto el procambium floémico y xilémico del periciclo, debido a que éste es más duro que el parénquima y la corteza, los cuales no resisten la tensión que entonces se produce (21).

Hojas simples, opuestas, estipuladas, pecioladas. Estípulas interpeciolares, persistentes, falsamente soldadas en un corto tubo, hendidas en 4 – 5 lacinias setáceas. Pecíolo 3 – 6 mm long. Lámina foliar subpapirácea, integérrima, elíptica u obovada, 6 – 17 cm long. x 2,5 – 5 cm lat., base atenuada, ápice acuminado, margen ondeado (en fresco), glabra o glabrescente, penninervia; nervio medio prominente, 6 – 9 nervios secundarios; haz foliar verde intenso semilustroso, envés verde pálido glabrescente.

Inflorescencia terminal en pseudo-capítulo pedunculado erecto; involucre compuesto por dos pares de brácteas decusadas, glabras, romboideo-obovadas, 5 – 6 mm long. verde pálidas o verde blanquecinas (en fresco). Flores hermafroditas, brevemente pediceladas; cáliz gamosépalo 5, dentado; corola tubular, blanca 5 – 6 mm long., constricta hacia la base, particularmente hirtula interiormente hacia la garganta, usualmente 5 dentada (ocasionalmente 4 dentada), caduca; 5 (raras veces 4) estambres alternipétalos con filamentos adnatos, cortos, anteras dorsifijas, biloculares, con dehiscencia longitudinal; ovario bilocular, con un óvulo anátropo en cada lóculo; pistilo rodeado en la base por un disco epigino, crasiúsculo, glandular, entero o lobulado; estigma bifido.

Fruto carnoso, azul cobalto, semilustroso, 6 – 7 mm long.; mesocarpo carnoso; semillas algo retorcidas, 3 costadas.

### 2.3 Variedades

En Colombia los recolectores de raicilla, reconocen algunas variedades (véase la Fitonimia vernácula incluida anteriormente), cuyas características aún quedan por confirmar, pese a que hasta ahora no se ha intentado dar formal reconocimiento taxonómico con categoría de variedad a ninguna de las poblaciones de *C. ipecacuanha* de Colombia y áreas vecinas.

### 2.4 Distribución geográfica

La especie se extiende desde la planicie costera oriental de Nicaragua, por el sur a través de Centroamérica y el norte de Sudamérica hasta Brasil. Aparentemente no existen registros auténticos de esta especie para Venezuela (32, 33); Ecuador (39); Perú (26) y Bolivia (40), aun cuando verosímilmente su distribución puede extenderse a estos países.

En Colombia los registros autenticados mediante material de herbario son los siguientes:

- Departamento de Antioquia: Municipio de Turbo, cabeceras de la quebrada de Arcua, a 3 km de la carretera al mar, 40 m, “Acevedo y Pinilla”, No. 7, No. 8, No. 9 (Herbario Nacional Colombiano).
- Departamento de Bolívar: Campamento ‘mico ahumado’, 150 km al norte de Barrancabermeja (ca. 75° 4' W, 8° 15' N). Bruijn No. 1091 (Herbario Nacional Colombiano).
- Departamento de Córdoba: Boca Verde, río Sinú, 100 – 400 metros, Pennell No. 4570 (39); Municipio de Planeta Rica, un kilómetro a la izquierda del río San Jorge, 30 m, “Acevedo y Pinilla” No. 12, 13, 15 (Herbario Nacional Colombiano); San Pedro, “Romero Castañeda” No. 1750 (Herbario Nacional Colombiano); Ayapel, Corregimiento de Juan José, 40 m, “García Quevedo”, sin número (Herbario Nacional Colombiano); Palotal “Romero Castañeda” No. 1145 (Herbario Nacional Colombiano).
- Departamento del Chocó: Serranías de la margen izquierda del río Cacarica, cerca de su desembocadura en el Atrato, Riosucio “Romero Castañeda” No. 6365 (Herbario Nacional Colombiano); alrededores del Salto del río Truandó, “Romero Castañeda” No. 4668 (Herbario Nacional Colombiano); Municipio de Riosucio, 1 km de la orilla derecha del río Truandó entre las desembocaduras de los ríos Saladó y Chimirincó, “Romero Castañeda” No. 6167 (Herbario Nacional Colombiano).
- Departamento del Chocó: “Forest of Darien” Dawe, 867 (39). La especie se extiende por el Valle medio del Magdalena hasta la Región de Puerto Boyacá (Departamento de Boyacá) y existe además en el Departamento del Meta (35). Es llamativo que no existen indicios de la presencia de esta especie en la Amazonía Colombiana.

### 2.5 Aspectos Ecológicos

Las especies del género *Cephaelis*, tienen una amplia distribución intertropical en América, desde el nivel del mar hasta elevaciones de unos 1.500 a 1.600 metros, pero en su mayoría son propias de climas isomegatérmicos a elevaciones inferiores a los 800 a 1.000 metros, en bosques perennifolios o con cierta cantidad de elementos caducifolios dentro del dosel pero aparentemente nunca con predominio de éstos, es decir, son propias de bosques higrofiticos, subhigrofiticos o aún transicionales con los higrotropofiticos, pero nunca se hallan en estaciones característicamente higrotropofiticas. Dentro del margen de condiciones decididamente méxicas, ocupan las comunidades climácicas y subclimácicas, pero en bosques subseriales de reciente formación o rastrojos altos el ambiente umbrío es favorable para la presencia de especies de *Cephaelis*.

Otro tanto ocurre en cuanto a especies tales como *Cephaelis tomentosa* que en las sabanas de la orinoquia (“Llanos” de Colombia y Venezuela), es un elemento frecuente del sotobosque en las fajas del bosque ripario, aún en aquellas de escaso desarrollo.

*Cephaelis ipecacuanha* habita en bosques higrofiticos y subhigrofiticos mesófilos, correspondientes a las formaciones bosque húmedo Tropical así como en la transición entre (Holdridge) el bosque seco Tropical y el bosque húmedo Tropical (*Sensu* Holdridge). La precipitación anual de estas áreas queda comprendida entre unos 1.800 (1.600 ?) hasta valores superiores a los 4.000 mm y la temperatura media anual oscila entre los 22° y 28°C. La planta se encuentra tanto en los bosques primarios como

en etapas subscriales incluyendo sitios donde el bosque ha sido destruido y se ha practicado la quema meses atrás, a condición de tener un grado moderado de sombra. Su dispersión natural parece realizarse mediante aves que ingieren sus frutos, y depositan en sus deyecciones activadas para la germinación (*endozoocoria*), punto que requiere ser estudiado en detalle; no es improbable que dentro de dichas aves figuren los Tinamues (Orden *Tinamiformes*, Aves). Su polización posiblemente sea entomófila.

Los suelos de las áreas que habita en estado natural son usualmente Lufosoles, pero también puede hallarse en áreas de Podzoles amarillos y Aluviones recientes, o sea dentro de un amplio espectro de condiciones desde franco arenosos hasta franco arcillosos, con capa de humus de variable espesor, siempre ácida, pH 4,5 - 5, normalmente en condiciones no inundables y en lugares con mantillo o "mulch". Se ha observado que prefiere suelos con buen contenido de calcio y magnesio (Anónimo: 1969).

Romero Castañeda (35) consigna el siguiente análisis realizado por el Laboratorio Químico Nacional, basado en muestras de suelos del habitat natural de esta especie en el norte de Colombia:

Humedad	1.02%
Pérdidas totales por calcinación	3.20%
Nitrógeno total	0.10%
Calcio, expresado en CaO	regular 0.16%
Oxidos de hierro y aluminio	4.26%
Magnesio, expresado en MgO	0.09%
Fósforo, expresado en P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	pobre 0.03%
Potasio, expresado en K <sub>2</sub> O	muy pobre 0.03%

### 3. Composición Química y Usos

#### 3.1 Generalidades

Los componentes activos de la raíz residen en la corteza de la misma, que es la única parte que se valora.

La corteza es de sabor poco marcado, pero amargo y repugnante; contiene los alcaloides tóxicos: Emetina, Cefelina, Psicotrina, Metil psicotrina. También contiene la raíz, ácido ipecacuánico (glucosido), azúcar y hasta 3% de componentes inorgánicos (cenizas). Féculas y cristales más frecuentemente en numerosos rafidios.

Según C. Wehmer, la raíz de ipecuana (en las diferentes muestras) contiene tres alcaloides: Emetina C<sub>29</sub> H<sub>40</sub> N<sub>2</sub> O<sub>4</sub> hasta 2%, Cefelina C<sub>28</sub> H<sub>38</sub> N<sub>2</sub> O<sub>4</sub>; también ipecamina e hidroipecamina (que según otros químicos no se encuentra sola), Psicotrina C<sub>28</sub> H<sub>36</sub> N<sub>2</sub> O<sub>4</sub> 0.04%; Cristales Emetina C<sub>29</sub> H<sub>36</sub> N<sub>2</sub> O<sub>4</sub> Amorfa y Metil psicotrina C<sub>29</sub> H<sub>38</sub> N<sub>2</sub> O<sub>4</sub>. La mayor parte de los alcaloides se encuentra representada por la Emetina, que se usa como droga comercial.

Contenido de alcaloides; 2.7% del cual 1.35% es Emetina C<sub>29</sub> H<sub>40</sub> N<sub>2</sub> O<sub>4</sub>, 0.25 de Cefelina C<sub>28</sub> H<sub>38</sub> N<sub>2</sub> O<sub>4</sub>, poca Psicotrina C<sub>28</sub> H<sub>36</sub> O<sub>4</sub> N<sub>2</sub>, Fitosterina C<sub>24</sub> H<sub>44</sub> O".

Según otro análisis de raíces secas al aire libre y de origen distinto, tenemos 1,66 hasta 2,73% de alcaloides así: 0,6 - 1,6% de Emetina C<sub>29</sub> H<sub>40</sub> N<sub>2</sub> O<sub>4</sub> (P.F. 74°), 0,46 - 0,81% de Cefelina C<sub>28</sub> H<sub>38</sub> N<sub>2</sub> O<sub>4</sub> X H<sub>2</sub>O, 0,22 - 0,53; Ipecamina amorfa C<sub>28</sub> H<sub>36</sub> N<sub>2</sub> O<sub>4</sub>. Más tarde se encontró una base amorfa de fórmula C<sub>29</sub> H<sub>40</sub> N<sub>2</sub> O<sub>2</sub>, la Criptonina (igual a la Emetoidina). Conforme a Cook y Martin, la raíz contiene: Emetina (Metil cefelina, C<sub>29</sub> H<sub>40</sub> N<sub>2</sub> O<sub>4</sub>), Cefelina C<sub>28</sub> H<sub>38</sub> N<sub>2</sub> O<sub>4</sub>, Psicotrina, Emetamina, Ipecamina, Acido ipecacuánico, Pectina, Almidón, Resina, Azúcar (21).

Romero Castañeda (35) transcribe los resultados de un análisis de muestras de *Cephaelis ipecacuanha*, realizado en el Laboratorio Químico Nacional (Bogotá), que probablemente provenían de Plantas Silvestres del Departamento del Chocó o del Departamento de Córdoba (Colombia). Tales resultados son:

Humedad	10.29%
Alcaloides totales	2.88%
Emetina	0.64%
Cefelina	1.84%
Psicotrina	0.06%
Cenizas	2.69%
Fósforo	15.49%
Calcio	17.55%
Potasio	24.64%
Hierro	1.55%



Una muestra del cultivo de *Cephaelis ipecacuanha* existente en Belén (Intendencia del Caquetá, Colombia), enviada en setiembre de 1969 al Departamento de Farmacia (Universidad Nacional de Colombia, Bogotá) dio por resultado al analizarla según la técnica de la British Pharmacopaea:

Alcaloides totales	2,51%
Alcaloides no fenólicos	1,20%
Alcaloides fenólicos	1,31%

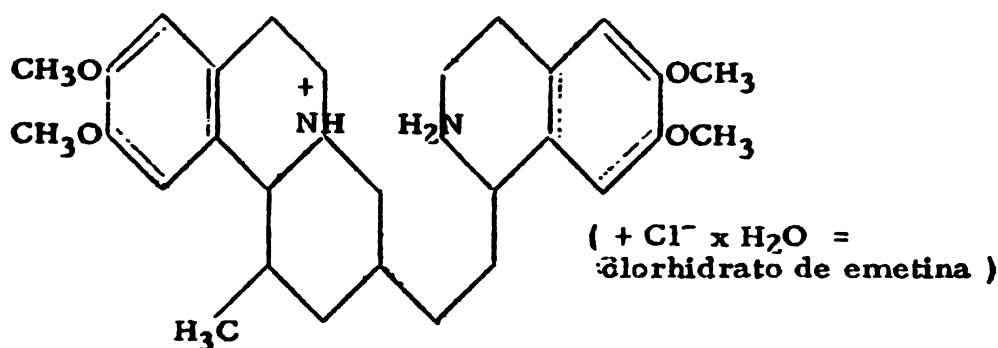
De acuerdo a las farmacopeas británica y norteamericana, la raíz de ipecacuanha no debe tener un contenido inferior al 2% en alcaloides.

### 3.2 Alcaloides Principales

Importa observar que todos los alcaloides de la ipecacuanha muestran entre sí afinidad estructural que permite sintetizar uno de otro.

#### 3.2.1 Emetina (Metil cefelina, $C_{29} H_{40} N_2 O_4$ )

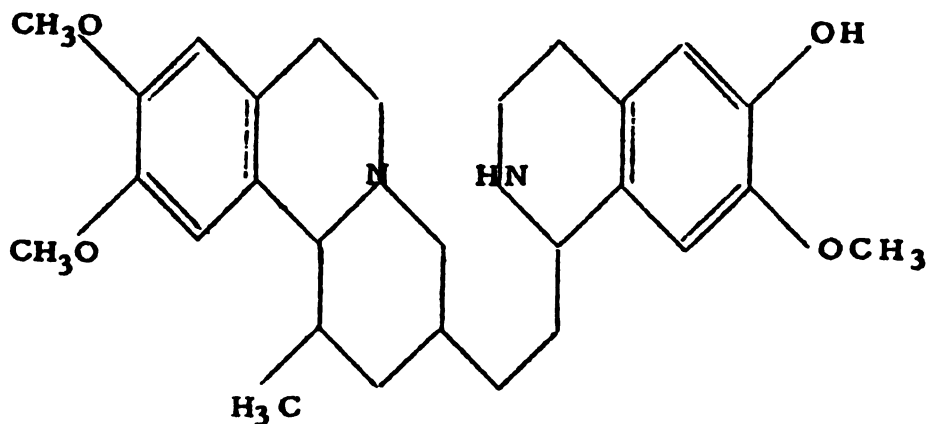
Es el principio activo más activo de la ipecacuanha. Se puede obtener por percolación de la "raicilla" en medio hidroalcohólico, o según el procedimiento de Merck para el cual se pulveriza la raíz, el polvillo resultante se pasa por agua acidulada con HCl, se filtra por carbón animal, se precipita luego con la magnesia, se lava el precipitado y la Emetina es separada mediante alcohol.



Este alcaloide es insoluble en agua, con aspecto de polvo blanco, amargo e inodoro, soluble en alcohol y cloroformo. El clorhidrato de Emetina es la sal corriente usada en terapéutica; tiene aspecto de polvo cristalino blanco, que pasa a amarillento con la exposición a la luz, y es muy soluble en agua. Su peso molecular es de 480,63 y el del Clorhidrato (anhidro) es de 553,58.

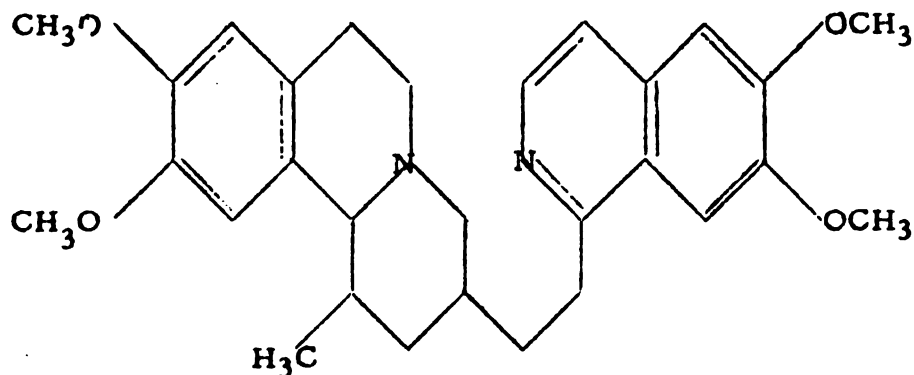
#### 3.2.2 Cefelina ( $C_{28} H_{38} N_2 O_4$ )

Es insoluble en agua, pero fácilmente soluble en ácido acético, clorhídrico y sulfúrico, en etanol, metanol y acetona, no así en cloroformo. Su peso molecular es de 466,60.



### 3.2.3 Emetamina (C<sub>29</sub> H<sub>36</sub> N<sub>2</sub> O<sub>4</sub>)

Derivado de la Emetina, obtenido mediante deshidrogenación, cuyo peso molecular es de 476,60.



### 3.3 Usos de la Ipecacuanha. Generalidades

Los principales activos de la ipecacuanha se localizan en la corteza del rizoma y de las raíces, y se les utiliza en farmacopea como amebicidas y eméticos.

A partir de los primeros estudios químicos realizados por Pelletier, Caventon y Mangendie, como ya se indicó en la parte introductoria, la ipecacuanha pasó a ocupar un sitio importante en la farmacopea mundial.

Según Cortés (14) la ipecacuanha es un medicamento recomendado como emético y espectorante (magendie), y como agente de sustitución según las dosis y el modo de administrarse. Indicado en la peritonitis, el cólera espasmódico, las diarreas crónicas, y específico de la disentería esencial. Peter lo indica en las hemoptisis y otras hemorragias.

Antes del advenimiento de algunos medicamentos más recientes fue de uso casi obligado el clorhidrato de Emetina para la disentería amebiana, y ha sido empleado también para las hemorragias intestinales y uterinas, la hepatitis, la neumonía y la bronconeumonía.

Martin y Cook resumen así los usos de la ipecacuanha: "produce efecto emético en dosis de 1 gramo, pero rara vez se prescribe para tal fin, pues su acción es lenta y, por consiguiente, no es adecuada para casos de urgencia. Como expectorante se administra en dosis de 0,06 gr si bien se suele preferir el jarabe oficial. La ipecacuanha es amebicida por la emetina que contiene, pero casi nunca se prescribe para el tratamiento de la amibiasis. Dosis eméticas se dan contra la taquicardia auricular paroxismal; los impulsos vagales originados por la excitación del centro bulbar del vómito causan la cesación de arritmia. Dosis usual: 0,5 gr como emético".

Se formula además como medicamento excitante de las contracciones del miometrio, sustituyendo al *Claviceps purpurea*, y contra las hemorragias posteriores al parto (21).

#### 3.3.1 Usos en la terapia antidesentérica y antiamébrica

Por lo menos desde el siglo XVII la ipecacuanha ha sido usada en terapéutica como antidesentérico y antiadiarético. Posteriormente se le utilizó específicamente como antiamébrico, y las investigaciones de Dobell (22) mediante cultivos "in vitro" han demostrado el efecto amebicida de la Emetina.

Para la amebiosis la ipecacuanha ha sido utilizada de tres maneras:

a. Utilizando directamente la raicilla

"Si por algún caso no se facilitare poner la Emetina, se hará uso de la ipecacuanha a la brasilera de la manera siguiente: se pone en un vaso de agua hirviendo (200 g) ocho gramos de raíces trituradas de ipecacuanha, se deja reposar 12 horas; se trasvasa entonces y el líquido se administra al enfermo por cucharadas cada hora, de modo que se tomen en el día toda la infusión; el segundo día se toman los 8

gr de ipeca que sirvieron para la primera infusión y se hace con éstos una nueva infusión con 200 g de agua hirviendo; se decanta una segunda vez y se toma esta infusión el segundo día por cucharadas; el tercer día, siempre sobre los mismos ocho gramos de ipeca, se vierten 200 g de agua hirviendo, no se decanta en esta vez y se toma el todo también por cucharadas (18)".

- b. Uso de la raíz pulverizada.  
 "Tomando cuatro gramos de ipeca en polvo e introducirlos o verterlos en 300 g de agua hirviendo, se hace infusión durante 5 minutos, se filtra y agrega jarabe 30 g, tintura de canela 3 g. Se da una cucharada cada dos horas (18)".
- c. Uso del clorhidrato de Emetina o de medicamentos que lo contengan.  
 "El específico de la amibiosis es el Clorhidrato de Emetina, al cual debe apelarse en todo caso lo más pronto posible en dosis fraccionadas de 0,04 a 0,08 centigramos según la gravedad, durante siete días. Se dejan siete días de descanso y luego se pone otra serie de siete inyecciones a 0,04 centigramos. Hay que utilizar la Emetina de buena calidad y de actividad conocida, lo mejor es emplear la que viene en ampollitas ya esterilizada y lista para aplicar (18)".

Anteriormente, después de suministrar la raicilla en infusión o el clorhidrato de Emetina por 3 – 4 días, se aconsejaba hacer uso del calomel en dosis masivas o fraccionadas. I. Flórez (18) añade a continuación: "Posteriormente si no ha sido efectivo el tratamiento anterior, se debe recomenzar asociando la ipeca al sulfato de soda.

Raíz de ipeca	2 gramos
Agua hirviendo	200 gramos

Hacer infusión por 5 minutos, filtrar y agregar:

Sulfato de soda	20 gramos
Jarabe	30 gramos
Láudano	xx gotas

Una cucharada cada dos horas.

También se puede administrar la ipeca asociada al calomel y al opio, según la fórmula de Segond.

Ipeca de polvo	0.40 centigramos
Calomel al vapor	0.20 centigramos
Extracto de Opio	0.05 centigramos
Jarabe	CS

Para elaborar 6 píldoras que se tomarán en el día."

Greenway y Castex (22), para evitar en el tratamiento antiamebico con Emetina la manifestación de una polineuritis emetínica, han optado por una dosificación total de 60 cg en inyecciones de 0,06 g pero aún así, después de terminar el ciclo de inyecciones, puede llegar a manifestarse dicha afección.

En el presente siglo la industria farmacéutica ha elaborado diversos productos en forma de tabletas o comprimidos a base del clorhidrato de Emetina, que no es del caso reseñar, así como se expenden ampollas de solución destilada del mismo compuesto en agua destilada.

### 3.3.2 Usos de la Emetina como antihelmíntico

#### 3.3.2.1 Fasciolasis

Kourí y Arenas (1, 25) demostraron la acción específica del hidrocloreto de Emetina a razón de 3 cg intramusculares diarios por 17 – 18 días, en el tratamiento de la diastomosis hepática humana producida por la *Fasciola hepatica* (Linnaeus, 1758), y su empleo exitoso en dosis totales de 50 a 60 cg ha sido comprobado también por Bacigalupo Bengolea y Velazco Suárez, haciendo desaparecer por completo los huevos del endoparásito según lo atestiguan exámenes de materias fecales y sondeos duodenales (22). Resultados similares fueron obtenidos por Rodríguez Molina y Hoffman (1938) y Arenas, Espinosa, Padrón y Andreu (1) indican una dosificación de 0,005 g de hidrocloreto de Emetina por kg de peso corporal, en dosis diarias de 0,040 g como una terapia definitivamente curativa para la fasciolasis. Por su parte, Fries (1948) citado por Faust (17) también empleó con éxito en Argelia el tetracloreto de carbono junto con el hidrocloreto de Emetina.

### 3.3.2.2 Paragonimiasis

También para la hemoptisis endémica o ditomiasis pulmonar producida por el *Paragonimus westermani* se ha utilizado la Emetina dando por resultado la mejoría temporal de los pacientes (17, 45).

### 3.3.2.3 Schistosomiasis

Aún cuando el Clorhidrato de Emetina se ha preconizado, su utilidad en estos casos es dudosa (17).

### 3.3.2.4 Trichocephaliasis

En 23 pacientes adultos de un hospital de enfermedades mentales, Borrows, Moorehead y Freed citados por Faust (17) lograron la erradicación total de *Trichocephalus* en 11 individuos, y extracción de estos parásitos en el 88% de los casos, habiendo administrado tabletas de Enseals (de Lilly) con 0,02 g de hidrocloreuro de Emetina, pero este tratamiento produjo náusea, vómito, diarrea y disentería.

### 3.3.3 Empleo en la Homeopatía

Con fines homeopáticos se prepara la tintura de ipeca, utilizada para la asfixia, el asma, bronquitis, catarro pulmonar, cólera, inflamación de la mucosa, movimientos musculares convulsivos, tos, hematuria, etc. (23).

### 3.3.4 Usos en medicina veterinaria

La Emetina se emplea como emético y expectorante para perros, gatos y cerdos y como expectorante para caballos (27).

### 3.3.5 Usos de la cefelina

Tiene un efecto emético más pronunciado que la Emetina, y se la emplea ventajosamente para la amebiasis pues carece del efecto tóxico cardíaco de aquella (29).

### 3.3.6 Usos de la emetamina

Puede utilizarse también como emético, y antiemético.

## 4. Cultivo y Aprovechamiento

### 4.1 Recolección de plantas silvestres

La recolección de 'raicilla' en Colombia se ha llevado a cabo con fines de exportación, y mediante la explotación de las plantas silvestres, salvo algunos cultivos recientes que se mencionan posteriormente.

Las principales áreas de recolección en nuestro país han sido los bosques del norte del Departamento del Chocó, la región de Urabá (noroeste del Departamento de Antioquia), los altos valles de los ríos Sinú y San Jorge (Departamento de Córdoba), el bajo valle del río Cauca (Departamentos de Antioquia y Bolívar) y el valle medio del río Magdalena (Departamentos de Antioquia, Santander, Caldas, Boyacá, Bolívar y César), aún cuando al parecer hubo cierta explotación en el piedemonte oriental de la Cordillera Oriental.

Solamente una cantidad muy reducida se destina al uso local.

La recolección se realiza en cualquier época del año, pero como Sievers y Highbee (37) anotan, es más conveniente realizarla durante los períodos lluviosos, pues a más de facilitarse extraer el rizoma y raíces de un suelo húmedo, éste favorece la regeneración a partir del rizoma y trozos del tallo. En Colombia los recolectores o 'raicilleros' no acostumbran sembrar el tallo o una pequeña parte del rizoma después de remover las raíces, pues consideran que "la planta es muy agradecida" aludiendo a la capacidad de rebrotar sin necesidad de enterrarla (35).

La actividad de "raicillar" (esto es la recolección de la "raicilla") en Colombia, ha venido dificultándose progresivamente por la aniquilación de las poblaciones silvestres de la planta debido a la recolección intensiva y al poco o ningún cuidado que se acostumbra tener para favorecer el rebrote a partir del rizoma o del tallo, así como a la destrucción de amplias áreas de bosques húmedos.

La recolección en Colombia se hace siguiendo las prácticas descritas por Sievers y Highbee (37) en Nicaragua: "se recoge agarrando y jalando el tallo de la planta, mientras se aflojan los rizomas y las raíces con un palo terminado en punta que se introduce debajo de la raíz. Como la mayor parte de la ipeca se vende en estado húmedo . . . se tiene cuidado de cubrir las raíces con hojas mojadas, o con tierra, hasta que se han cosechado en cantidad suficiente para llevarlas al comprador local, que es el que se encarga de secarlas al sol o en el almacén".

Cuando hay condiciones favorables que permitan asolear el material obtenido, y la distancia entre el lugar de recolección y el sitio de venta lo hacen aconsejable, los "raicilleros" secan el producto. Para ello colocan las raíces frescas "en una troja de 2 m de alto y bajo ella, en el suelo, un hogar o fogón. Al cabo de 2 horas la raicilla está lista y ha perdido un 60% de humedad" (35).

Dependiendo de la abundancia local del producto, así como de la habilidad del "raicillero", éste puede obtener hasta unos 2 kg por día (35).

#### 4.2 Técnicas de Cultivo

Diversos ensayos se han realizado para el cultivo de la ipecacuanha en varios países y muchos de ellos se han abandonado por variadas dificultades, entre las cuales figuran la disponibilidad de mano de obra, robo del producto, insuficiente conocimiento de las técnicas apropiadas de cultivo así como de las exigencias de la planta, y falta de apoyo oportuno.

En Colombia el primer ensayo de cultivo de que se tenga conocimiento, fue llevado a cabo en Necoclí, Departamento de Antioquia, por don Eduardo Espitia, en la hacienda "El Cucharó".

"El cultivo tenía una extensión de 1 Ha y fue hecho en sombra completa bajo montaña virgen, después de haber socolado. Sembraron las raíces partidas en pequeños trozos y las plantitas en posición vertical. Todo el material prendió y al arrancarlo al cabo de 4 años, no dio producto sino un robusto tallo.

Por tal motivo, el interesado resolvió sembrar plantas acostadas en tierra suelta y al cabo de 3 años obtuvo buena producción, aunque los rizomas eran muy delgados."

Como conclusión el señor Espitia manifestó: "Creo que equivoqué el terreno, pues es arcilloso y parece que la planta gusta de los terrenos de arena. Algunos vecinos han hecho pequeños ensayos y comentan que a los dos años, en terreno apropiado, han tenido buen rendimiento. Asimismo considera que siembras en sombrío no tan completo, darían mejor resultado porque de comparar la raíz se nota perfectamente cuál fue arrancada en selva y cuál en rastrojo. La de éste, tiene el doble de grueso, lo cual quiere decir que el sol recibido después de la tumba le ha sido provechoso." (35).

Por el año de 1968 la extinguida Corporación Autónoma Regional de los Valles del Magdalena y del Sinú (CVM), trató de realizar algunas experimentaciones con el cultivo de esta especie en la zona de Cimitarra, ubicada en la región del Carare Opón, Departamento de Santander. De estos trabajos no se tienen mayores detalles en vista de que el área tuvo que ser abandonada por el personal que allí se encontraba para los fines propuestos, debido a dificultades insuperables que en ningún caso fueron de orden técnico.

El Instituto Colombiano de la Reforma Agraria - INCORA, en el año de 1966 celebró contrato para la implantación del cultivo en la zona del Proyecto Caquetá No. 1 escogiendo para tal fin el área de crédito supervisado de La Mono en el municipio de Belén (Intendencia del Caquetá, Colombia), con una temperatura media de 22°C, precipitación anual de unos 4.000 mm, humedad relativa del 92% y una altura sobre el nivel del mar de 500 m.

Las nociones sobre el cultivo de la ipecacuanha que se reseñan a continuación, se fundan ante todo en las experiencias que el INCORA ha logrado a través del mencionado Proyecto (41), complementadas con los resultados de los estudios realizados en Panamá por el Servicio Interamericano de Cooperación Agrícola en 1969.

#### 4.2.1 Condiciones ambientales y preparación del terreno

De acuerdo con su distribución en estado silvestre, el cultivo de la ipeca ha de practicarse en climas cálidos con temperaturas medias anuales de unos 22° a 28°C, en elevaciones entre 0 y 600 metros sobre el nivel del mar, en suelos aluviales bien drenados. La experiencia acumulada indica que la planta requiere un ambiente húmedo, con suelos sueltos ricos en materia orgánica, y con un sombrío de un 75%, o sea que su cultivo tendrá mayores probabilidades de éxito entre más se asemejen las condiciones de éste, al estado natural en que la especie crece silvestre.

Se deben aprovechar las condiciones del bosque natural, realizando una socla (corte del sotobosque y árboles subordinados), sin tocar los árboles grandes se extraen los arbustos tumbados y se limpia el área escogida. Aprovechando la disposición de los árboles en pie y la topografía del terreno se trazarán eras de 1,20 m de ancho, por la longitud que permita la situación de los mismos. El suelo debe aflojarse a unos 20 cm de profundidad adicionándole posteriormente materia orgánica.

La propagación puede realizarse mediante semillas o vegetativamente. La obtención de plantas por semilla ofrece dificultad pues no se facilita adquirir semillas y éstas tienen bajo poder germinativo y requieren hasta 3 meses para germinar. Varias aves frugívoras consumen los frutos de la ipecacuanha, atraídas por su pericarpio azul y por su mesocarpio carnoso; probablemente la diseminación natural de esta especie se realiza por endozoocoria con la intervención de tales aves, razón por la cual su acción debe considerarse benéfica.

La propagación vegetativa puede lograrse incluso mediante ramitas con yemas, trozos de rizoma y aún porciones de raíz de 6 a 8 cm de longitud, pero el material más adecuado consiste en estacas de brotes de ramas del tercio medio, de unos 5 a 8 mm de diámetro, y unos 8 a 10 cm de longitud, con 3 a 4 nudos o yemas.

El material es llevado a las eras después de haber sido seleccionado y en estado fresco, o sea que no tenga más de 2 días de cortado; se siembra en forma inclinada más o menos con un ángulo de 45° y a 4 ó 5 cm de profundidad.

El enraizamiento se logra entre 30 y 60 días, con un porcentaje de prendimiento del 90%; el enraizamiento puede estimularse con un tratamiento previo usando productos hormonales tales como el Seradix B No. 2.

Para una hectárea de cultivo se requieren 240.000 estacas de acuerdo a los ensayos llevados a cabo en Panamá.

Pueden seguirse tres procedimientos para la propagación vegetativa:

1. Plantío de estacas en almácigos para trasplante posterior
2. Plantío de estacas en eras de cultivo
3. Plantío de estacas realizado durante la cosecha.

**Plantío de estacas en almácigos.** Los almácigos deben hallarse bien protegidos a la sombra, y no menos de 20 cm superficiales del suelo deben removerse antes de practicar la siembra.

Las estacas se siembran a razón de unas 200 por metro cuadrado, según resultados logrados en Panamá.

Las estacas se plantan, y se deben regar hasta que comienzan a desarrollarse raíces y hojas; a los seis meses de sembradas alcanzan unos 10 – 15 cm de altura y se hallan listas para ser trasplantadas.

**Plantío de estacas en eras de cultivo.** Guardando esencialmente las mismas recomendaciones que para el plantío en almácigo, se procede a sembrar las estacas conforme a las distancias indicadas más adelante bajo “espaciamento”.

Después de haber sido sembradas las plantitas en el terreno bien húmedo de las eras, se cubre la superficie entre hileras con una gruesa capa de hojarasca, aserrín, paja o cualquier otra materia orgánica semidescompuesta que sirva para formar una cobertura a manera de colchón (mulch), para evitar que por escorrentía no se produzca arrastre de suelo, crecimiento de malezas y conservar la humedad y ambiente fresco para las plantas.

**Plantío de estacas realizado durante la cosecha.** Consúltese numeral 4.2.4.

#### 4.2.2 Espaciamiento

Inicialmente en el Proyecto del INCORA, el trasplante se realizó en suelos sin remover y a intervalos de 15 cm, a los seis meses de haberse efectuado el trasplante, el 60% de la plantación estaba perdida, por lo cual se construyeron entonces eras de 1 m de ancho por 10 m de largo, removiendo adecuadamente el suelo y adicionando materia orgánica. Posteriormente se transplantaron las plantas supervivientes a una distancia de 30 x 30 cm, notándose entonces la pronta recuperación del cultivo.

El conjunto de experiencias indica que la distancia más apropiada entre plantas es de 30 cm y de 40 cm entre hileras; sin embargo resultados obtenidos en Panamá muestran que los trasplantes pueden realizarse en cuadro a distancias de 30 – 60 cm entre planta y planta.

#### 4.2.3 Labores culturales

Conviene efectuar deshierbas o limpiezas cada cuatro meses. En cuanto a la fertilización, la experimentación llevada a cabo en los cultivos auspiciados por el INCORA indicó que el compuesto de NPK en proporción 14 – 14 – 14 no mostró ningún resultado aparente, por contraste con los buenos resultados logrados mediante la aplicación de “calfos” (Ca y P de asimilación lenta, oligoelementos Mg, Mn, B). Es recomendable una fertilización anual en corona con este último producto a razón de 5 g por planta.

#### 4.2.4 Cosecha

Al tener las raíces entre 5 a 10 milímetros de grosor, se realiza la cosecha la cual consiste en excavar la raíz con el mayor cuidado posible, evitando así dañarla. Si se prefiere renovar la plantación, sin acudir al uso de un almácigo y del consiguiente trasplante, deberá entonces enterrarse la mayor parte del tallo de la planta cosechada, bajo una ligera capa de tierra, quedando al descubierto el extremo superior con algunas hojas; o si no deberá hacerse acopio de tallos y ramas para obtener estacas que serán sembradas en el vivero.

Al igual que para la recolección de plantas silvestres se aconseja realizar la cosecha durante los meses lluviosos, a fin de facilitar la extracción de las raíces sin ruptura alguna y con menor cantidad de tierra adherida.

Una vez acumulado el producto, se cortan los tallos y ramas, se eliminan las raíces finas y se procede al secado de las raíces. Con este propósito el material puede ser secado al sol o también en un sitio seco, techado con zinc, evitando el rocío o la lluvia. Cuando están suficientemente secas, se cortan en pequeños trozos y se empacan para ser enviadas al mercado.

#### 4.2.5 Enfermedades e insectos nocivos

No se conoce hasta ahora información adecuada sobre estos tópicos, aún cuando conviene reparar en que no se ha detectado efecto alguno significativamente lesivo por parte de insectos, hongos, virus, etc. en las plantaciones colombianas.

Los que recogen la raicilla y la pulverizan lo mismo que los que trabajan la vainilla, sufren dermatitis quizás proveniente de espículas de oxalato (30).

#### 4.2.6 Rendimientos

No se tienen hasta ahora datos apropiados en cuanto a los rendimientos del cultivo en Colombia. En Panamá en 1969, se ha calculado una producción de 2.024 kilos de raíz seca por hectárea, lo cual significa que el cultivo representa una buena inversión si nos atenemos a los precios elevados que este producto alcanza en el mercado. Sin embargo Sievers y Highbee (37), advierten que el crecimiento de esta planta no es rápido puesto que llega a requerir 3 a 4 años para alcanzar un desarrollo apto para la cosecha, teniendo entonces 1 a 4 raíces cuyo peso seco es de unos 25 a 50 g.

### 5. Aspectos Económicos

La raicilla colombiana se ha venido exportando sistemáticamente, desde mediados del siglo pasado. Las exportaciones iniciales se efectuaron por el puerto de Cartagena por lo que en farmacia, en la farmacopea se conoce con el nombre de “Ipecacuanha de Cartagena”.

Se puede decir, casi con seguridad absoluta, que las primeras exportaciones de Colombia se realizaron con productos de plantas silvestres que crecían en el alto Sinú, de donde eran elevadas (las "raicillas"), por el río del mismo nombre a Cartagena (21).

La ipecacuanha ha sido y será una droga insustituible, pues la droga obtenida sintéticamente, no da los mismos resultados en medicina que los de la extraída directamente de la planta. Esto significa que el incremento de las investigaciones y la propagación de esta especie se hace necesaria en vista de que las plantas silvestres se están agotando cada día más y su recolección por lo tanto es más difícil.

En los últimos años el producto exportado (raicilla) procedía de los Departamentos de Antioquia, Córdoba y Bolívar, localizados en la zona norte de Colombia y unos de los más ricos en este recurso natural, dadas sus condiciones ecológicas y al interés de varias personas por el aprovechamiento racional y desarrollo del cultivo para bien de la economía no sólo regional sino de la nación.

De acuerdo a los cuadros estadísticos de la Sección de Bosques del Ministerio de Agricultura, Sievers y Highbee (37) y los Anuarios de Comercio Exterior editados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Bogotá, Colombia (3, 13), podemos resumir las exportaciones de ipecacuanha (raicilla) y las importaciones de Emetina, principalmente alcaloide de la raicilla, en los cuadros que se detallan a continuación.

#### Exportación de Ipecacuanha (raicilla)

Año	Kilos	Libras	Valor Pesos	Valor Dólares	Valor FOB Pesos
1931	3.737		2.249,00		
1932	1.225		808,00		
1933	1.666		1.325,00		
1938		756		756	
1942		2.233		2.263	
1943		4.822		4.708	
1944		10.844		16.787	
1945		1.416		3.089	
1946		44.955		180.085	
1951	53.731		1.670.087,48		
1952	22.647		540.517,23		
1953	28.833		771.516,58		
1954	22.835		731.777,50		
1955	28.963		800.042,06		
1956	43.000		1.290.000,00		
1967	1.355				239.038
1968	3.637				603.300

Nota: Durante los años de 1957-1966 no se efectuaron exportaciones de 'Raicilla' o 'Ipeca'.

#### Importación de Emetina y sus Sales (DANE)

Años	Kilos Bruto	Valor CIF Pesos	Valor CIF Dólares
1956	6.237	445.453,00	
1957	40	106.778,00	23.921,00
1958	79	300.667,00	46.277,00
1959	1.053	295.505,00	46.173,00
1960	3.362	534.876,00	81.853,00
1961	1.864	282.691,00	42.193,00
1962	2.250	437.840,00	65.235,00
1963	651	425.537,00	47.282,00
1964	226	436.785,00	48.532,00



Virtualmente toda la producción de Raicilla de Colombia ha provenido hasta ahora de la recolección del producto en estado silvestre, en su gran mayoría en el noroeste del país. No se dispone actualmente de fundamentos que permitan evaluar el potencial y el área de las poblaciones silvestres lo cual impide llegar a un manejo adecuado del recurso, todo ello unido al hecho ya destacado de antemano de que por lo general los "raicilleros" no procuran "resembrar", durante la recolección, aquellas porciones de la planta que arraiguen de nuevo y en esta forma no se logra mantener la productividad del área.

Ya años atrás, Romero Castañeda (35) dio la voz de alarma indicando que sin la resiembra ni el cultivo, este renglón comercial desaparecería de Colombia. Corroborar la veracidad de esta suposición tanto el testimonio de los "raicilleros" que año tras año han de buscar el producto en parajes más apartados así como el hecho de que conforme al Anuario de Comercio Exterior para el año de 1967 en la página 91, publicado en 1969 por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Colombia importó 1380 kilos en bruto de *Ipecacuanha poaia*, por un valor de \$58.170,00 pesos CIF, equivalentes a US\$4.050,00 dólares CIF.

Es indispensable que, aparte de los esfuerzos destinados a promover el cultivo, se reglamente adecuadamente su aprovechamiento como producto silvestre.

### Agradecimiento

El autor manifiesta su reconocimiento por la colaboración prestada para la elaboración de este estudio a los botánicos doctores Hernando García Barriga, Alvaro Fernández Pérez y Rafael Romero Castañeda del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (Bogotá); al ingeniero forestal Carlos Humberto Torres, Jefe del Proyecto del INCORA, Proyecto Caquetá No. 1; al Dr. Antonio Otálora del Departamento de Farmacia de la Universidad Nacional de Colombia (Bogotá), al Dr. Jorge Ignacio Hernández C. de la División de Parques Nacionales y Vida Silvestre del INDERENA y a la señorita Nohora Stella Villamizar Aceros, de la misma División por su excelente colaboración mecanográfica.

### BIBLIOGRAFIA

1. ARENAS, R. A. *et al.* Fasciolosis hepática con carácter de brote epidémico. Rev. Kuba Med. Trop. Parasitol 4(4-5):9297. 1948.
2. BAILLON, H. Histoire des Plantes. Paris, Hachette Cie., 1880. v. 7, 546 p.
3. COLOMBIA. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. Anuario de Comercio Exterior de 1956. Bogotá, 1957. 503 p.
4. COLOMBIA. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. Anuario de Comercio Exterior de 1957. Bogotá, 1958. s.p.
5. COLOMBIA. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. Anuario de Comercio Exterior de 1958. Bogotá, 1959. 626 p.
6. COLOMBIA. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. Anuario de Comercio Exterior de 1959. Bogotá, 1960. 759 p.
7. ————. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. Anuario de Comercio Exterior de 1960. Bogotá, 1961. s.p.
8. ————. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. Anuario de Comercio Exterior de 1961. Bogotá, 1963. s.p.
9. ————. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. Anuario de Comercio Exterior de 1962. Bogotá, 1964. 876 p.
10. ————. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. Anuario de Comercio Exterior de 1963. Bogotá, 856 p.
11. ————. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. Anuario de Comercio Exterior de 1964. Bogotá, 1966. 852 p.
12. ————. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. Anuario de Comercio Exterior de 1967. Bogotá, 1969. s.p.
13. ————. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. Anuario de Comercio Exterior de 1968. Bogotá, s.f. s.p.

14. CORTES, S. Flora de Colombia. Bogotá, Samper Matíz, 1897. v. 1, 286 p.
15. DECKER, J. S. Aspectos biológicos da flora brasileira. São Icopoldo, Rio Grande do Sul, Rotermond, 1936. 640 p.
16. ESPINAL, L. S. Esbozo de la geografía de las plantas del Departamento de Antioquia. Cali, Universidad del Valle, Departamento de Biología, 1966. 149 p.
17. FAUST, E. C. Human helminthology. A manual for physicians, sanitarians and medical zoologists. 3 ed. Philadelphia, Lea y Febiger, 1949. 744 p.
18. FLOREZ, I. Enfermedades dominantes en los llanos de la Región Oriental de Colombia. Su tratamiento científico y el que racionalmente puede emplearse con plantas de la misma región. Villavicencio, Imprenta de San José, 1919. 167 p.
19. FONT-QUER, P. Diccionario de Botánica. Barcelona, Editorial Labor, 1965.
20. GALEANO GONZALEZ, A. Salud y Plantas medicinales. Cali, Editorial Pacífico, s.f. 64 p.
21. GARCIA BARRIGA, H. Botánica médica (Flora medicinal de Colombia). Bogotá, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional, 1972. s.p.
22. GREENWAY, D. F. Zooparásitos y zooparasitosis humanas. 7 ed. Córdoba, Imprenta de la Universidad, 1950. 876 p.
23. HERNANDEZ MESA, M. Nuestras plantas medicinales. Bogotá, Tipografía Hispana, s.f. 192 p.
24. INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. Formaciones Vegetales de Colombia. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Bogotá, Departamento Agrológico, 1963. 201 p.
25. KOURI, P. y BASNUEVO, J. G. Lecciones de Parasitología y Medicina tropical. II. Helmintología humana. 3 ed. La Habana, El Siglo XX, 1949. 771 p.
26. MACBRIDE, J. F. Flora of Peru. Botanical Series of Field Museum of Natural History 13(364) p. 1936.
27. MARTIN, E. W. y COOK, E. F. Remingtons' practice of Pharmacy. Over 1.000 ilustrations. Easton, Renn, The Mack Publishing, 1956. 924 p.
28. THE MERCK INDEX of Chemicals and Drugs. Rahuay, N.Y., Merck, 1952. 1167 p.
29. THE MERCK INDEX of Chemicals and Drugs. Rahuay, N.Y. Merck, 1960. 1641 p.
30. PEREZ ARBELAEZ, E. Plantas medicinales y venenosas de Colombia. Estudio botánico, étnico, farmacéutico, veterinario y forense. Bogotá, Librería Colombiana, 1937. 295 p.
31. PLANTAS UTILES de Colombia. 3 ed, corr. y aum. Madrid, Sucesores de Rivadeneyra, 1956. 831 p.
32. PITTIER, H. Manual de las plantas usuales de Venezuela. Caracas, Litografía del Comercio, 1926. 458 p.
33. ————. Suplemento a las plantas usuales de Venezuela. Caracas, Editorial Elite, 1939. 129 p.
34. ROBLEDO, E. Lecciones de Botánica, médica, industrial y agrícola. 2 ed. Medellín, Imprenta Departamental, 1937. 586 p.
35. ROMERO CASTAÑEDA, R. "La raicilla *Cephalis ipecacuanha* (Brot.) A. Rich.". Agricultura Tropical (Colombia) 13(9):583-589. 1957.
36. SCHERY, R. W. Plantas útiles al hombre (Botánica Económica). Barcelona, Salvot, 1956. 756 p.
37. SIEVERS, A. F. y HIGHBEE, E. C. Plantas medicinales de regiones tropicales y subtropicales. Trad. por Gonzalo Blanco M. Washington, Unión Panamericana, 1948. 80 p. (Pub. Agr. 154-158).
38. SMITH, L. B. y FERNANDEZ PEREZ, A. Revisio violacearum Colombiae. Caldasia (Colombia) 6. 1954.
39. STANDLEY, P. C. The Rubiaceae of Colombia. Botanical Series of Field Museum of Natural History, 175 p. (Publication no. 270) 1930.
40. ————. Rubiaceae of Bolivia. Botanical Series of Field Museum of Natural History 7(292) 1931.
41. TORRES, C. H. Informe sobre el cultivo de la ipecacuana. (Proyecto Caquetá no. 1, INCORA). Florencia, Colombia, Intendencia del Caquetá, 1972. (inédito).
42. TRIANA, J. Chaix de plantes de la Nouvelle Grenade. Paris, V. Masson, 1958. 19 p.
43. URIBE, J. A. Flora de Antioquia. Amp. y ed. por Lorenzo Uribe o Uribe S. J. Medellín, Imprenta Departamental, 1940. 382 p.
44. VEZGA, F. Memoria sobre la Historia del Estudio de la Botánica en la Nueva Granada, Bucaramanga, Imprenta del Departamento de Bucaramanga, 1938. 328 p.
45. YOKOGAWA, S. A study of the lung distoma. Third Report. Formosan, Endoparasitic Disease Research, 1919. 289 p. (También en Japonés).

**ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS BRASILEIRAS**

*R. de Alencar*



# ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS BRASILEIRAS

*R. de Alencar, R. Alves de Lima, R. G. Campos Corrêa*

*Universidade Federal do Ceará*

*O. R. Gottlieb, M. C. Marx*

*Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*

*M. Leão da Silva, J. G. Soares Maia*

*Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia*

*M. Taveira Magalhães, R. M. Viegas Assumpção*

*Instituto de Tecnologia Alimentar*

## SUMMARY

### Essential Oils of Brazilian Plants

As part of a chemical survey of Brazilian plants, are reported the presence of essential oils in the wood of *Dicypellium caryophyllatum* Nees (Lauraceae), composition: eugenol 95,5%. Omethyleugenol 1,6%; the leaves of *Myrcia polyantha* D.C., var. *coriacea* Bg. (Myrtaceae), yield: 2%; composition: limonene 4,5%, neral 28,0%, geraniol 50,2%, sesquiterpenes 14,6%; the bark of *Parkia oppositifolia* Spr. ex Benth. (Leguminosae–Mimosoideae), composition: methyl salicylate 98,2%; the trunk wood of *Dalbergia decipularis* Rizz. et Mattos (Leguminosae–Papilionatae), composition: nerolidol 97,2%; the trunk wood of *Poecilanthe parviflora* Benth. (Leguminosae–Papilionatae), composition: nerolidol 26,0%; the leaves of *Piper cavalcantei* Yuncker (Piperaceae), yield: 1,9%, composition: safrol 69,0%, methyleugenol 8,0%, terpenes 23,0%.

Como parte do levantamento químico da flora odorífera brasileira que estamos empreendendo com o objetivo de encontrar novas fontes de produtos aromáticos comercializáveis, apresentamos, no presente trabalho, os resultados referentes a um conjunto de espécies cujo volume de informações é insuficiente para justificar comunicações isoladas.

#### *Dicypellium caryophyllatum* Nees (Lauraceae)

O nome popular “cravo do Maranhão” faz alusão ao odor característico da planta. Analisando, por cromatografia gás-líquido (coluna de Apiezon M, temperatura de 200°) e espectrometria de ressonância magnética nuclear, uma amostra de óleo essencial, presumivelmente da madeira, e que nos foi gentilmente cedida pelo Dr. Alcides d’Andrea Pinto (Instituto Agrônomo de Campinas), comprovamos, de fato, a presença de eugenol em alto teor (95,5%), ao lado de metileugenol (1,6%) e de três outros constituintes menores não identificados.

#### *Parkia oppositifolia* Spr. ex Benth. (Leguminosae–Mimosoideae)

Trata-se de uma planta da Amazônia, popularmente chamada de “faveira benguê”, nome certamente alusivo à semelhança olfativa com o antigo produto comercial “bálsamo de benguê”, usado contra luxações e outras dores musculares. Análise por cromatografia gás-líquido (coluna de SAIB, temperatura de 160°) e espectrometria de ressonância magnética nuclear do óleo essencial da casca, revelou, de fato, a presença quase exclusiva de salicilato de metila (98,2%).

#### *Dalbergia decipularis* Rizz. et Matt. (Leguminosae–Papilionatae)

O jacarandá do Estado da Bahia, popularmente chamado “Sebastião de Arruda”, é altamente apreciado pela beleza e resistência do seu cerne. Constitui artigo de exportação, com seu preço estabelecido por quilo de madeira. Sendo assim, tão valioso, não poderá constituir matéria prima para obtenção de óleo essencial. Para registro científico, procedemos assim mesmo à análise do óleo essencial do cerne. Constitui-se esse óleo de 97,6% de nerolidol, não sendo farnesol o único componente presente e não identificado (2,4%). A análise foi feita por cromatografia gás-líquido (coluna de Apiezon M., temperatura de 220°) e espectrometria de ressonância magnética nuclear.

Entre cerca de vinte espécies de dalbergias brasileiras que já examinamos, apenas *D. decipularis* contém óleo essencial. Também existem espécies deste gênero na Índia, tendo sido assinalada a presença de nerolidol em *D. parviflora* Roxb. (5) e *D. sisso* Roxb. (3).

*Poecilanthe parviflora* Benth. (Leguminosae–Papilionatae)

Trata-se de uma espécie que ocorre no Estado do Espírito Santo. A sua madeira, usada para a confecção de dormentes de via férrea, é resistente ao ataque de fungos devido à presença da flavanona sacuranetina (4).

O óleo essencial obtido da madeira foi analisado por cromatografia gás-líquido (coluna de Apiezon, temperatura de 220°) e espectrometria de ressonância magnética nuclear. Entre cerca de nove constituintes, identificou-se nerolidol, na proporção de 26%.

Ambas as leguminosae-papilionáceas aqui referidas contém, assim, quantidades substanciais de nerolidol. De fato, também os gêneros *Myroxylon*, *Myrospermum* e *Myrocarpus*, das quais se obtém nerolidol comercialmente, pertencem a esta subfamília (4).

*Myrcia poliantha* D. C. var. *coriacea* Bg. (Myrtaceae)

Trata-se de uma espécie arbórea, coletada nos arredores de Fortaleza, Estado do Ceará. O seu nome popular “pau santo” deixa prever o seu uso, em medicina popular, para diversos males.

Por arraste a vapor e coação das águas condensadas, obteve-se das folhas um óleo essencial com rendimento de 2%. Análise deste óleo por espectrometria de ressonância magnética nuclear e cromatografia gás-líquido (coluna de Apiezon M., temperatura de 180°) permitiu a identificação de limoneno (4%), neral (28%) e geranial (50,2%). Cerca de 14,6% do óleo se constitui de sesquiterpenos não identificados.

Este óleo essencial assemelha-se, razoavelmente, ao óleo de *Eucalyptus staigeriana* F.v.M., espécie de origem australiana, aclimatada e explorada industrialmente no Brasil. Por esta razão opina-se que a *Myrcia poliantha* possa servir para o mesmo fim.

*Piper cavalcantei* Yuncker (Piperaceae)

Planta originária da Amazônia, Estado do Acre, é vulgarmente chamada de “panquilé”. Forma pequenos arbustos (cerca de 1,2 metros de altura), bastante ramificados. Os exemplares por nós utilizados originaram-se de Manaus, onde, cultivados em terra fértil, atingiram tamanho acima do normal (cerca de 1,5 metros de altura). Típica de mata secundária, alastra-se facilmente. Os talos apresentam nós a intervalos de uns 15 cm que servem para o seu replantio.

O rendimento em óleo essencial das folhas é da ordem de 2%. Análise por espectrometria de ressonância magnética nuclear e cromatografia gás-líquido (coluna de Apiezon M., temperatura de 180°) revelou a presença de 23% de terpenos, de 8% de metileugenol e de pelo menos 69% de safrol.

A principal fonte de safrol no Brasil é o óleo da madeira de sassafrás *Ocotea pretiosa* (Nees) Mez. Sua produção implica na derrubada de árvores que demandam muitos anos para seu crescimento e que, por isso, são cada vez mais escassas nas poucas florestas do sul do país. Consideramos, assim, altamente promissoras as perspectivas de exploração do “panquilé”, uma vez que, ao alto teor de safrol, alia o fato de se tratar de uma planta de ciclo curto, possível de fácil e abundante cultivo.

## RESUMEN

### Aceites Esenciales de Plantas Brasileñas

Como parte de un estudio químico de plantas brasileñas, comunicamos la presencia de aceites esenciales en la madera de *Dicypellium caryophyllatum* Nees (Lauraceae), de composición: eugenol 95,5%, O-metil-leugenol 1,6%; las hojas de la *Myrcia poliantha* D.C., var. *coriacea* Bg. (Myrtaceae), con un rendimiento de 2%, de composición: limoneno 4,5%, neral 28,0%, geranial 50,2%, sesquiterpenos 14,6%; la corteza de *Parkia oppositifolia* Spr. ex Benth. (Leguminosae–Mimosoideae), de composición: salicilato de metilo 98,2%; la madera del tronco de *Dalbergia decipularis* Rizz. et Mattos (Leguminosae–Papilionatae), de composición: nerolidol 97,2%; la madera del tronco de *Poecilanthe parviflora* Benth. (Leguminosae–Papilionatae), de composición: nerolidol 26,0%; las hojas de *Piper cavalcantei* Yuncker (Piperaceae), rendimiento 1,9% de composición: safrol 69,0% metileugenol 8,0%, terpenos 23,0%.

COMPOSIÇÃO PERCENTUAL DE ALGUNS OLEOS ESSENCIAS BRASILEIROS

	%	Separação	Identificação
<i>Dicypellium caryophyllatum</i>	<b>Madeira</b>		
Nees			
Eugenol	95,5		CGL, RMN
Metileugenol	1,6		CGL, RMN
<i>Parkia oppositifolia</i>	<b>Casca</b>		
Spr. ex Benth.			
Salicilato de Metila	98,2		CGL, RMN
<i>Dalbergia decipularis</i>	<b>Madeira</b>		
Rizz. et Matt.			
Nerolidol	97,2		CGL, RMN
<i>Poecilanthe parviflora</i>	<b>Madeira</b>		
Benth			
Nerolidol	26,0	CGL	CGL, RMN
<i>Myrcia polyantha</i>	<b>Folha</b>		
D. C., var. <i>coriacea</i> Bg	2,0		
Limoneno	4,5		CGL
Neral	28,0		CGL, RMN
Geranial	50,2		CGL, RMN
Sesquiterpenos	14,6		CGL
<i>Piper cavalcantei</i> Yuncker	<b>Folha</b>		
	1,9		
Terpenos	23,0		CGL
Safrol	69,0	CGL	CGL, RMN
Metileugenol	8,0	CGL	CGL, RMN

**Agradecimientos**

Agradecimentos são devidos ao Conselho Nacional de Pesquisas por suporte financeiro ao presente trabalho e às botânicas Carmem Lúcia Falcão Ichaso e Elsie Franklin Guimaraes pela classificação do panquilé.

**BIBLIOGRAFIA**

1. ASSUMPCÃO, R. M. V., SILVA, S. M. K. y GOTTLIER, O. R. Anais da Academia Brasileira de Ciências 40:297. 1968.
2. GUENTHER, E. The essential oils. New York, D. van Nostrand, 1950. v. 4, 522 p.
3. KATHPALIA, Y. P. y DUTT, S. Indian Soap Journal 17:285. 1952.
4. NAVES, Y. R. Helvetica Chimica Acta 30:275-278, 1947; 31:408, 1948.
5. SPOELSTRA, D. B. Recueildes Travaux Chimiques 50:433. 1931.





**ÓLEOS ESSENCIAIS DA AMAZÔNIA CONTENDO TIMOL**

*A. Alpane de Moraes*



# ÓLEOS ESSENCIAIS DA AMAZÔNIA CONTENDO TIMOL

A. Alpande de Moraes, J. Corrêa Mourão, M. Leão da Silva, J. G. Soares Maia

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

O. R. Gottlieb, M. C. Marx

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

M. Taveira Magalhães

Instituto de Tecnologia Alimentar

## SUMMARY

### Thymol Oils from Amazonia

Thymol is the principal component of the essential oils distilled from the leaves of *Conohea scoparioides* Benth. (Scrophulariaceae), yield 0,6%, and from the aerial parts of the shrub *Lippia organoides* H.B.K. (Verbenaceae). Both oils also contain *para*-cymene.

A primeira das duas espécies brasileiras, cujos óleos essenciais contém timol e que constituem objetivo da presente comunicação é a *Lippia organoides*. A sua semelhança olfativa com o "orégano" deverá ter sido tão sugestiva, que inspirou este nome aos botânicos Humboldt, Bonpland e Kunt. Quando de uma viagem feita à Amazônia, os Drs. Samuel Ribeiro dos Santos e Alcides d'Andrea Pinto adquiriram no Mercado de Vêr-o-pêso, Belém do Pará, alguns feixes de uma erva vendida sob o nome de "alecrim d'Angola" e utilizada para tempero na culinária local. Estas plantas foram cultivadas em canteiros no Instituto Agrônomo de Campinas, propagando-se abundantemente, sob forma de arbustos de cerca de um metro de altura. Após florescimento foi possível proceder à classificação botânica como *Lippia organoides* H.B.K. (Verbenaceae), uma espécie da flora amazônica. Uma amostra do óleo essencial, obtido por arraste a vapor das partes aéreas da planta (sem separação de galhos, folhas, flores e frutos), nos foi gentilmente cedida pelos técnicos acima citados.

Análise desse óleo essencial, feita por cromatografia gás-líquido (coluna de Apiezon M., temperatura de 180°) revelou a presença de nove substâncias. Seis são de natureza terpênica (15% do óleo) e sesquiterpênica (15% do óleo). Os três constituintes principais foram identificados com *p*-cimeno (27,8%), ox-terpineno (22,4%) e timol (20,6%), por comparação cromatográfica com padrões autênticos e por espectrometria de ressonância magnética nuclear do óleo bruto. Não houve problema de interpretação do espectro obtido, já que foi superponível ao espectro de uma mistura sintética das substâncias mencionadas. A ausência de carvacrol foi evidenciada não só pela inexistência, no cromatograma, de qualquer pico com tempo de retenção correspondente a esse fenol, como também por ter sido obtido apenas timol por extração do óleo com solução de hidróxido de sódio.

Armazenamento do óleo provoca a progressiva transformação de ox-terpineno em *p*-cimeno, conforme ficou evidente por sucessivas análises do óleo por cromatografia gás-líquido.

### Composição Percentual de óleos essenciais da Amazônia contendo Timol.

<i>Lippia organoides</i> H.B.K.	Folhas Galhos	Identificação
<i>p</i> -Cimeno	27,8	CGL, RMN
ox-Terpineno	22,4	CGL, RMN
Timol	20,6	CGL, RMN
<i>Conohea scoparioides</i> Benth.	Folhas 0,6%	
<i>p</i> -Cimeno	8,5	CGL, RMN
Timol	64,8	CGL, RMN

A segunda espécie a que se refere a presente comunicação é a *Conobea scoparioides* Benth., família das Scrophulariaceae. Tem o nome popular de “pataqueira” e é uma erva muito usada como ingrediente para “banhos de cheiro”. Tem aplicação médica, segundo Caminhoá, que a menciona como boa para a cura de beri-beri (1). É facilmente encontrável nos arredores de Manaus, em terras úmidas de beira de rios e de igarapés. Por arraste a vapor e coação das águas condensadas, obtivemos das folhas óleo essencial com rendimento de 0,6%. Análise do óleo por cromatografia gás-líquido (coluna de Apiezon M., temperatura de 150°) revelou a presença de cinco componentes. Dois terpenos não identificados correspondem a 8% do óleo, p-Cimeno (8,5%) e timol (64,8%), o componente principal, foram identificados pelos respectivos tempos de retenção e por espectrometria de ressonância magnética nuclear.

A extensa e, por vezes, confusa lista de óleos essenciais rotulados genericamente como tipo “Thyme oil” e “Origanum oil”, (2) podemos, assim, acrescentar os óleos essenciais das plantas brasileiras: *Lippia organoides* e *Conobea scoparioides*.

## RESUMEN

### Aceites de Timol de Amazonia

Timol es el principal componente de los aceites esenciales destilados de las hojas de *Conobea scoparioides* Benth. (Scrophulariaceae), con rendimiento 0,6%, de las partes aéreas del arbusto *Lippia organoides* H.B.K. (Verbenaceae). Ambos aceites contienen también *para*-cimeno.

### Agradecimentos

Agradecimentos são devidos ao Conselho Nacional de Pesquisas por suporte financeiro ao presente trabalho.

## BIBLIOGRAFIA

1. CAMINHOÁ, J. M. Elementos de botânica geral e médica. Rio de Janeiro, Tip. Nacional, 1877. v. 3, 2772 p.
2. GUENTHER, E. The essential oils. New York, D. van Nostrand, 1949.

**OLEOS ESSENCIAIS DA AMAZÔNIA CONTENDO LINALOL**

*V. Campbell de Araujo*



# OLEOS ESSENCIAIS DA AMAZÔNIA CONTENDO LINALOL

V. Campbell de Araujo, M. Leão da Silva, J. G. Soares Maia

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

G. Campos Corrêa, O. R. Gottlieb, M. C. Marx

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

M. Taveira Magalhães

Instituto de Tecnologia Alimentar

## SUMMARY

### Linalol Oils from Amazonia

The continuity of rosewood oil production in Amazonia is not assured, due to difficulties in propagation and slow growth of *Aniba duckei* Kosterm. With the purpose of solving this old problem, two lines of research were pursued: 1. the analysis (including seasonal variation of composition) of rosewood leaf (yield 2 - 2,5%) and branch (yield 1 - 1,7%) oil, obtained from *A. duckei* Kosterm. (Lauraceae); 2. a survey of common amazonian plant linalool content, which led to the discovery of *saca* leaf (yield 0,8%), obtained from *Croton cajucara* Benth. (Euphorbiaceae), content over 66% linalool.

A continuidade da produção de óleo essencial de pau-rosa na Amazônia está em perigo. A espécie *Aniba duckei* Kosterm., rudemente explorada desde 1927, se encontra em vias de extinção, e a descoberta de uma única árvore exige caminhadas cada vez mais longas em regiões cada vez mais distantes. (3) Uma maneira de resolver o problema seria, evidentemente, a exploração das folhas do pau-rosa (2), à maneira da indústria extrativa de óleo essenciais de mirtaceas que não sacrifica a árvore. Antes de basear esperanças em tal abordagem era necessário conhecer melhor o óleo essencial das folhas dos galhos finos de pau-rosa.

Com esta finalidade escolhemos para o estudo a árvore 504, existente em solo silicoso, com 23 m de altura e 24 cm de diâmetro e idade aproximada de 100 anos, situada entre as picadas I e II, na direção oeste, a 4.150 m da estrada que atravessa a Reserva Florestal Ducke do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, nas proximidades de Manaus. Entre janeiro de 1970 e janeiro de 1971, cortamos mensalmente um ramo da árvore e o separamos em folhas e galhos finos. Ambos estes órgãos foram submetidos a arraste a vapor e coação da água destilada. Os óleos foram examinados com respeito a rendimento, índice de refração e teor em terpenos, óxidos de linalol e linalol. Estes constituintes foram determinados por cromatografia gás-líquido, utilizando-se uma coluna de Saib-Quadrol (2) em Chromosorb W a 148°.

Os resultados, inscritos nos Quadros 1 e 2, mostram que o rendimento em óleo está em estreita dependência com a estação do ano. Na estação chuvosa, quando a precipitação atinge a mais de 250 mm, o rendimento é baixo devido à circulação relativamente rápida da água pelas células oleíferas. Já que a eliminação de um constituinte do óleo da célula exige sua solubilização prévia em água, é claro que o linalol, mais solúvel que os óxidos e terpenos, seja eliminado de preferência.

Concomitantemente, com o teor em água do ambiente, um segundo fator parece afetar a qualidade do óleo. Trata-se da idade das folhas. Quanto mais velhas são, tanto maior a proporção de terpenos e óxidos de linalol que contém, e quanto mais novas, tanto mais ricas são em linalol.

Todas estas observações são pertinentes à produção de óleo essencial de folhas e galhos finos de pau-rosa. Para que possam ser aproveitados, no entanto, urge prosseguir com as experiências de propagação da espécie por plantio, atualmente em desenvolvimento modesto na Reserva Florestal Ducke do INPA. A maior dificuldade da propagação artificial do pau-rosa na Amazônia é a vulnerabilidade da planta a pragas (1). Tão sério é este problema que nos torna temerosos quanto ao futuro de um empreendimento visando produção de óleo de folhas. Por esta razão estamos atualmente empenhados ainda em outra tentativa de manter a produção de matéria prima contendo linalol na Amazônia: uma triagem de plantas de crescimento rápido e resistente a pragas. Por ocasião deste projeto examinamos o óleo essencial da Euphorbiaceae, *Croton cajucara* Benth., que o Amazônida conhece sob o nome de "sacaca", usando o cháde suas folhas contra males do fígado e do intestino.

**QUADRO 1. Composição porcentual do óleo essencial das folhas de uma árvore de *Aniba Duckei*.**

Colheita	Precipitação mm	Fenologia	Rend. %	Terpenos	Oxidos linalol	Linalol
Fev.	70	260	velha	4,7	19,7	27,3
Mar.	70	280	velha	1,4	1,8	15,7
Abr.	70	270	velha	1,5	2,1	12,1
Mai.	70	190	velha	1,5	1,9	18,1
Jun.	70	100	velha + nova	1,5	1,7	10,9
Jul.	70	50	nova + velha	2,2	2,2	6,0
Ago.	70	40	nova + velha	2,6	2,1	8,4
Set.	70	55	nova + velha	1,8	2,4	10,1
Out.	70	105	nova	2,0	1,3	5,5
Nov.	70	155	nova	2,0	1,5	6,0
Dez.	70	220	nova	1,8	0,8	6,5
Jan.	71	260	nova	2,0	0,9	5,3
Ago.	71	40	nova	2,4	tr.	6,4

**QUADRO 2. Composição porcentual do óleo essencial dos galhos finos de uma árvore de *Aniba duckei*.**

Colheita	Precipitação mm	Fenologia	Rend. %	Terpenos	Oxidos linalol	Linalol
Fev.	70	260	velha	1,0	6,8	18,7
Mar.	70	280	velha	1,2	4,1	11,1
Abr.	70	270	velha	1,5	3,1	12,5
Mai.	70	190	velha	1,2	0,9	8,3
Jun.	70	100	velha + nova	1,1	3,2	12,3
Jul.	70	50	nova + velha	1,7	3,0	9,0
Ago.	70	40	nova + velha	1,4	1,7	6,9
Set.	70	55	nova + velha	1,7	0,9	6,1
Out.	70	105	nova	1,0	1,1	6,0
Nov.	70	155	nova	1,0	1,3	6,0
Dez.	70	220	nova	2,0	1,2	4,9
Jan.	71	260	nova		1,1	3,0
Ago.	71	40	nova	1,1	tr.	2,5

*Croton Cajucara* é um arbusto cujo plantio pode ser realizado por estaca em qualquer tipo de terreno. Adulto pode atingir 3,5 a 4,5 m de altura. Já 6 a 8 meses após o plantio, no entanto, pode se proceder a 1ª colheita da folhas. Estas fornecem, após secagem, 0,8% de um óleo essencial cuja análise por CGL consta no Quadro 3. Os materiais e as condições da coluna foram idênticos aos da coluna empregada na análise do óleo de pau-rosa. A identificação dos componentes foi realizada por tempo de retenção. A presença predominante de linalol no óleo essencial de sacaca foi confirmada por espectrometria de RMN. Com respeito às substâncias que acompanham o cineol e o linalol no óleo de sacaca, verificamos a ausência de óxidos de linalol e de  $\alpha$ -terpineol. Na amostra analisada existem, no entanto, pelo menos mais 6 constituintes, todos eles com tempo de retenção maior do que o linalol. Entre esses, os derivados sesquiterpênicos perfazem uns 25% do óleo. A sua volatilidade, menor que a do linalol, permite sua separação por destilação fracionada, tornando fácil a obtenção de linalol puro.



### QUADRO 3. Composição porcentual do óleo essencial das folhas do *Croton cajucara*.

	.%	Identificação
Terpenos	1,6	CGL
1,8-cineol	2,4	CGL
Linalol	66,4	CGL, RMN

Continuaremos estudando o óleo essencial das folhas de *Croton cajucara* a fim de identificar todos os seus constituintes. Os galhos também contém óleo, porém em quantidade nitidamente inferior 0,1 a 0,2%.

Experiências de plantio da sacaca já estão em curso por ora totalmente satisfatório, na Reserva Florestal Ducke do INPA. De todas as vias de que até agora trilhamos, no intuito de resolver o problema do escasseamento gradativo do pau-rosa, a triagem de plantas nativas, parece, assim, a mais promissora.

### RESUMEN

#### Aceites de Linalol de Amazonia

La continuidad de la producción del aceite de pau-rosa en Amazonia no está asegurada, en virtud de las dificultades resultantes de la propagación y del lento crecimiento de la *Aniba duckei* Kosterm. Con el propósito de resolver el problema se establecieron dos líneas de investigación: 1. el análisis (incluyendo variaciones periódicas de la composición) del aceite de las hojas de "pau-rosa" (rendimiento de 2 - 2,5%) obtenido de la *A. duckei* Kosterm. (Lauraceae). 2. Un estudio de las plantas comunes de la Amazonia, en cuanto a su tenor de linalol que llevó al descubrimiento del aceite de las hojas (rendimiento 0,8%) obtenido de la *Croton cajucara* Benth. (Euphorbiaceae), conteniendo más del 66% de linalol.

#### Agradecimentos

Agradecimentos são devidos ao Conselho Nacional de Pesquisas por suporte financeiro ao presente trabalho.

### BIBLIOGRAFIA

1. ARAUJO, V. C. Sobre a germinação de *Aniba* (Lauraceae) L. *Aniba duckei* Kostermans (Pau-rosa Itauba). Manaus, Brasil, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Serie Botânica, Publicação no. 23. 1967.
2. GOTTLIEB, O. R. Revista Química Industrial (Brasil) 26:195. 1967.
3. ———, et al. Notes on brazilian rosewood XIII. The chemistry of the genus *Aniba*. Perfumery and Essential Oil Record 55:253. 1964.
4. MORAES, A. A. De. et al. Trabalho. In Congresso Internacional de Oleos Essenciais, 5<sup>o</sup>; São Paulo, 1976.



**O “MARUPÁ” COMO ESSÊNCIA PAPELEIRA  
DE REFLORESTAMENTO**

*Antonio de Azevedo Corrêa  
Eloy Barbosa Penna Ribeiro*



# O “MARUPÁ” COMO ESSÊNCIA PAPELEIRA DE REFLORESTAMENTO

*Antonio de Azevedo Corrêa, Eloy Barbosa Penna Ribeiro*  
*Bolsistas do Conselho Nacional de Pesquisas*

## Summary

The Pulp and Paper Department of the INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia) has undertaken to realize a systematic study on Brazilian hardwoods from the Amazon region and selecting the best ones for further research.

The first one in this series is marupá (*Simaruba amara* Aubl.) and was done by INPA's Pulp and Paper Department at the Laboratories of the Cellulose Division of the Centre Technique Forestier Tropical (Nogent Sur Marne, France) in a technical cooperation program.

Data on the chemical pulping are given and also trials on high yield pulps by the soda and the neutral sulphite processes.

## Introdução

Um dos objetivos da Seção de Celulose e Papel do INPA é a pesquisa relativa a essências papeleiras de reflorestamento, levando em consideração não ser provável ao reflorestamento natural assegurar o suprimento em madeira de uma fábrica de grande capacidade.

A realização dessas pesquisas, que deverão ser efetuadas por especialista em floresta e técnicos em celulose e papel, resultará em se poder fornecer um suprimento em matéria prima homogênea e de boa qualidade às futuras fábricas.

O Estudo do marupá o primeiro de uma série, e parte de um trabalho permanente e a longo prazo, resultante do estudo sistemático de cada madeira, e que se inclui no programa da Seção de Celulose e Papel.

Os ensaios deste trabalho foram realizados nos laboratórios da Divisão de Celuloses do Centre Technique Forestier Tropical (Nogent – Sur – Marne – França), em um programa de cooperação técnica com o INPA.

## Dados Gerais sobre o Marupá

O marupá (*Simarouba amara* Aubl.) é uma Simarubaceae de origem americana e se distribui nos estados brasileiros da Amazônia (ver Quadro 1); no Ceará, Guanabara e Bahia. Seu “habitat” só a mata de terra firme. Sua nomenclatura varia em cada região. É conhecida como tamanqueira no Amazonas, marupá no Estado do Pará, marupaúba e parbaúba no Maranhão, parúba ou craúba no Estado do Ceará; na Guiana recebe os nomes simaruba, maruba e simarupa; no Suriname de soe, maroepa, walkara e adoonsidero; na Venezuela chama-se canuco; nas Antilhas Francesas com os nomes de simaruba, acojou blanc, bois blanc e bois de cayou; nos Estados Unidos é conhecida como bitterwood.

É uma árvore grande, de copa frondosa, casca rugosa e acidentada. Folhas alternas, compostas e compactas. Folíolos sempre opostos, oblongos, com bases atenuadas e ápice freqüentemente obtuso. Inflores em panículos terminais, desinfloras muito ramificadas. Flores pequenas aglomeradas, monóicas, brancas.

Frutos drupas ovóides, formadas de 3 – 5 cápsulas com maior largura na base, glabras.

A madeira é leve (densidade 0,45 – 0,55 g/cm<sup>3</sup>) de cor branco-palha, levemente amarelada ou ainda branca ligeiramente rosada, de superfície lustrosa. Moderadamente lisa ao tato, gran-direita, textura grosseira, sabor amargo e cheiro indistinto. Muito resistente ao ataque de insetos.

Sementes coletadas na Região Curuá-Una (Santarém) apresentaram crescimento rápido mas a podaço natural é defeituosa, por conseguinte seria interessante antes de plantios em grande escala serem efetuados testes de origem para obter uma melhor raça no que tange a podaço natural.

**QUADRO 1. Classe de presença, Volume em m<sup>3</sup> e ocorrência do marupá na Amazônia.**

Localização Região compreendida entre:	Tipo de Florestaz	Classe de Presença %	Volm em m <sup>3</sup> /H	Oco- rência
Rio Xingú e Tocantins	Caxuana	0-10		
	Portel	10-20	64,07	14
	Oeste Cametá	30-40	63,35	18
Rio Caeté e Maracassumé	Piria	30-40	55,33	19
	Gurupi	20-30	15,38	10
	Maracassumé	20-30	17,70	5
Rio Tapajós e Madeira	Aripiuns	10-20	28,32	8
	Maués	20-30	60,64	28
	Canhuma	30-40	41,66	14
Rios Tocantins, Guamá e Capim	Belém-Sul	20-30	39,45	14
	Acará	10-20	30,23	12
	Rio Capim	10-20	16,71	8
Sao Miguel do Guamá e Imperatriz	Santana	10-20	6,2	2
	Candirú	40-50	51,5	14
	Guamá-Médio	30-40	7,8	5
	Guamá Superior	20-30	17,8	7
	Ligação	10-20	13,0	11
	Açailândia	30-40	9,8	7
Rios Tapajós e Xingú	Floresta do Planalto de Santarém	20-30	39,57	—
	Floresta tipo flanco -I	10-20	65,72	28
	Floresta tipo flanco-II	10-20	19,24	10
	Floresta tipo planalto-alto	10-20	28,38	14
	Floresta tipo planalto-baixo	0-10	—	—
	Floresta tipo planalto II -baixo cipoal	20-30	8,62	3

Fonte: FAO, Raport Nos. 992, 969, 601, 1250, "Forest Inventory in Amazon Valley. Vol. 9".

### Características Milimétricas e Anatômicas

O comprimento máximo, médio e mínimo das fibras do marupá são 1,960 mm; 1,162 mm e 0,76 mm respectivamente. A largura média é 0,010 mm. Os vasos apresentaram um comprimento 0,50 mm e largura de 0,24 mm. Estas medidas resultam em um Poder Feltrante de 64,7 para a fibra do marupá.

No conjunto pode se dizer que o marupá tem fibras curvas bastante finas. O poder Feltrante elevado significa que os papéis obtidos desta essência apresentarão boa característica quanto ao Rasgo.

A autoruptura, Estouro podem ser um pouco baixo. A amostra da madeira utilizada nos ensaios foi proveniente de uma árvore adulta que apresentou 20 cm DAP.

Os resultados estão no Quadro 2.

### Análises Químicas do Marupá

As análises químicas da madeira foram efetuadas de acordo com as Normas da AFNOR (Association Française de Normalisation). Os resultados obtidos estão registrados no Quadro 3.

## QUADRO 2. Características milimétricas e anatômicas

Referência	Comprimento			Largura	Poder feltrante	Densidade
	Máx.	Med.	Mín.			
Fibras	1,960	1,162	0,72		64,7	
Vasos		0,05		0,24		
Arvore				200		
Madeira	Desconhecido não observado					0,45 a 0,55

## QUADRO 3. Análises químicas do Marupá

Extração com álcool - benzol %	1,71	
Extração com soda a 1%	11,4	
Extração com água quente %	0,90	
Lignina %	32,7	
Pentosanas %	11,8	
Celulose corrigida	50,4	
Cinza (total a 425°C)%	0,30	
Cinza %		
	SiO <sub>2</sub>	0,006
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,002
	De <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,02
	Ca O	0,08

O marupá apresenta um teor de Lignina um tanto elevado mas não proibitivo. O teor em extrativo é normal. Em Pentosana é baixo, não chegando contudo a ser um grande inconveniente, considerando-se que a soma de Lignina com Extrativos é inferior a soma de pentosana com celulosa corrigida. \

### Tratamento da Madeira

A madeira, fornecida pelo Setor de Botânica do INPA, foi transformada em cavacos nas dimensões de aproximadamente 3,0 cm x 2,0 cm x 0,3 cm de comprimento, largura e espessura respectivamente.

Foram realizados vários ensaios de cozimento e alvejamento sobre o marupá, os quais serão mencionados a seguir. Foram ainda efetuados clareamentos das pastas de alto rendimento, proveniente dos processos, Soda - 95°C e Sulfito Neutro. Os cozimentos foram realizados em lixiviador de tubos rotativo com aquecimento a ar quente. Nos trabalhos de refino foi utilizado Moinho Bauer e no desfibramento das pastas de alto rendimento um Allpulper de Laboratório e em Sprout Waldron de 12" disco modelo 17.804-A.

### Tratamento visando a obtenção de pasta química

Na divisão de Celulose do CTFT, o marupá foi tratado segundo técnicas clássicas visando-se a obtenção de pasta Kraft. Quatro cozimentos foram realizados com os mesmos parâmetros visando à obtenção de resultados comparativos. As pastas cruas foram alvejadas simultaneamente pelos processos CEHH, DEDED, CPDPD. Obteve-se das pastas cruas, folhas de ensaio em Formadora Papid Khoten, e as características dos papéis obtidos foram determinados. Os resultados desses ensaios podem ser observados nos Quadros 4, 5 e 6.

E possível obter pastas químicas do marupá nas condições estabelecidas. O rendimento é um pouco inferior ao das folhosas papeleiras comuns, mas não chega a ser desvantajoso.

O No. de KMnO<sub>4</sub> apresenta-se normal, compatível com a dureza da pasta.

**QUADRO 4. Cozimento químico soda—enxofre do marupá. Tempo de elevação à temperatura de patamar (20° à 170°C) 2 horas. Tempo na temperatura de patamar: 1 hora 30 minutos.**

Tubos	1	2	3	4
Diluição	3,3	3,3	3,3	3,3
Soda %	22	22	22	22
Enxofre %	2,2	2,2	2,2	2,2
Rendimento %	42,28	44,33	43,09	43,20
Kappa médio		36		
No. de K Mn O <sub>4</sub>	21	21,8	22,4	21,5
Rejeitos (weth seng) fendas 25/100	—	—	—	—

**QUADRO 5. Características físico—mecânicas da pasta química crua de marupá, refino em Bauer.**

O S R	18	25	32	40	48
Gramatura	60	60	60,5	63	60
Número de Estouro	24,4	46,6	58,6	60	67
Comp. de auto—ruptur	5.460	8.230	8.940	9.305	10.465
Alongamento de tração	2,3	3	3,3	3,7	4,2
Índice de rasgo	111	122	112	107	92
Dobras duplas	11	137	515	770	1.419
Porosidade	20	10,6	2,3	1,1	0,3
Espessura	1,50	1,33	1,32	1,25	1,17
Alvura			30,5		

**QUADRO 6. Alveijamento da pasta química do marupá. Cozimento Na OH 22% — S 2,2%. patamar 1 hora 30 minutos à 170°C.**

Tratamento	Sodação oxidante			Dióxido de cloro			Estabilidade %	Fotovolt. %	Índice de Cu	D.P.
	Cloração Cl <sub>2</sub> cons. %	Sodação simples NaOH Cons. %	Soda cons. %	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Cons. %	Hipocloração Cl <sub>2</sub> cons. %	Cl O <sub>2</sub> Cons. %				
CEHH					2,59		83,5	81	0,50	660
	5,87	1,7								
CEDED						3,49	88	88	0,34	925
CPDPD	5,96		2,3	0,88		1,81	0,21	88	91	0,45

O refino no Bauer não apresentou nenhum inconveniente, obtendo—se facilmente 40° SR com apenas 4 passagens. A este grau de refino as características físico—mecânicas foram satisfatórias.

A resistência à tração foi boa, como também o foi a resistência ao Rasgo, dando valores superiores ao normal e correspondendo ao Poder Feltrante elevado que esta essência apresentou.

Cuanto aos alveijamentos conclui—se que o marupá corresponde a uma boa folhosa papelreira.

O consumo de reagente no alveijamento apresentou uma demanda de Cloro ligeiramente superior no processo CPDPD do que no processo CEHEH. Isto entretanto não constitui desvantagem uma vez que a degradação da pasta foi menor além de obter—se melhor alvura e estabilidade com as pastas alvejadas pelo processo CPDPD.



Conclui-se que os processos CPDPD e CEDED são mais vantajosos do que o processo CEHEH, não somente pela menor degradação da pasta, como melhor alvura e melhor estabilidade obtida.

Embora não tenham sido realizados os testes físico-mecânicos das pastas alvejadas, pode-se ter uma idéia de como seriam estas características através do Grau de Polimerização que foi efetuado sobre as pastas alvejadas, e que constitui uma indicação de maior ou menor degradação sofrida no processo de alvejamento. Como se pode verificar no Quadro 6, os valores elevados de D. P. asseguram que a degradação foi mínima para os processos CPDPD e CEDED e pouco mais acentuada no processo CEHH, quanto maior o D.P. menor a degradação, já que este é um valor que indica a maior ou menor quebra das cadeias hidro-carbônicas.

#### Obtenção de Pasta de Alto Rendimento do Marupá

Dois séries de ensaio foram efetuadas visando a obtenção de pastas de alto rendimento pelo processo NaOH - 95°C e Sulfito Neutro.

##### Pasta ao Sulfito Neutro

O cozimento foi feito com uma quantidade de Sulfito equivalente a 10% sobre o peso seco da madeira e 3,33% (1/3 de 10%) de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

Após o cozimento efetuou-se a desfibragem dos cavacos em Pulper de Laboratório - Allibe e em seguida no Sprout Waldron.

Os resultados obtidos estão no Quadro 7.

**QUADRO 7. Cocção, Sulfito Neutro do marupá. Tempo de elevação à temperatura de patamar (20°C - 125°C) 2 horas. Tempo na temperatura de patamar, 3 horas.**

Tubos	1	2	3
Diluição	4,5/1	4,5/1	4,5/1
Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> %	10	10	10
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> %	3,33	3,33	3,33
Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> Residual g/l	7,6	5,7	5,7
Rendimento parcial %	74,8	72,1	72,10
Rendimento total %	75,33	72,63	73,60
Refugo no Strout Waldron %	0,32	0,33	0,35
% de finas sobre a madeira seca	0,31	0,36	0,3
Consumo de KW/h em relação a madeira seca	1	1	1

É possível o cozimento do marupá como se observa a nível razoável de reagente, haja visto o alto valor de Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> residual.

O rendimento obtido é normal para este tipo de cozimento.

Não se verificou, de maneira sistemática, a variação de energia de desfibragem necessária para este tipo de pasta. Entretanto observou-se que a quantidade de energia necessária em média, foi 1 KW h/Kg.

##### Pasta a NaOH - 95°C

O cozimento com Soda a quente foi efetuado com madeira reduzida a plaquetas 15 x 15 x 3 mm.

A impregnação realizou-se durante uma noite com a Soda 107 g/l. A diluição foi de 1/12 no cozimento.

Os resultados podem ser vistos no Quadro 8.

**QUADRO 8. Cocção a soda à 95°C do Marupá.**

Tubo	I	II	III
Soda Introduzida g/l	107.2	107.2	107.2
Título do licor residual g/l	55.6	56.0	56.0
Soda restante no licor de cozimento g/l	87.3	87.4	87.4
Soda recuperada no allipulper g/l	7.4	7.4	6.2
Soda recuperada Sprou Waldron g/l	0.3	0.3	0.3
% de soda consumida	7.6	7.6	7.6
Rendimento parcial %	75.9	78.5	75.9
Rendimento total %	77.7	79.7	76.6
% das finas em relação a madeira seca	0.74	1.0	0.3
Refugo no Sprou- Waldron %	1.11	1.11	1.11
Consumo em KW h/Kg/madeira seca	0.8	0.8	0.8

A soda consumida foi de 7,6% em relação ao total introduzido.

A percentagem de finas foi de 0,71% em relação à madeira seca. O refugo no Sprout Waldron, 1,11% e o consumo de energia em relação à madeira seca, 0,8 KW h/Kg.

Estes valores demonstram a viabilidade da utilização do processo Soda 95° para obtenção de pasta de alto rendimento, a partir do marupá.

### Clareamento das Pastas de Alto Rendimento do Marupá

É possível um clareamento rápido sobre pastas de alto rendimento, com finalidade de conferir melhor aspecto a este tipo de pasta que se destina principalmente à fabricação de papel cartão e papel ondulado. Consegue-se com este suscito tratamento, melhor aspecto, sem grande demanda de reagente e sem prejuízo das características de resistência exigida pelo produto final.

Foram realizados, com as pastas do marupá proveniente dos cozimentos Soda 95°C e Sulfito Neutro, clareamento com Hipoclorito e com Peróxido, objetivando se com estes dois tipos de tratamento e verificação do comportamento das pastas dessa essência.

Os Quadros 9 e 10 indicam resultados obtidos.

**QUADRO 9. Clareamento de pasta soda a 95°C (alto rendimento) do Marupá através do tratamento com Na O Cl ou H<sub>2</sub> O<sub>2</sub>.**

Tratamento	Cloro Intr. %	H <sub>2</sub> O Intr. %	NaOH Intr. %	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> %	Temperatura %	Duração Min.	PH	% Alvura de Pasta Crua	% Alvura de Pasta Alvej.	Ganho em alvura
Na ClO	6		1		ambiente	5		32,5	34,5	4
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		2	1	3	60	180	9,7	32,5	40,5	8
Na ClO	12		2		ambiente	15		32,5	38,5	6
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		5	1,5	3	60	180	9,8	32,5	45,5	13
Na ClO	24		3,5		ambiente	180		32,5	57	25,5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		10	2	3	60	180	9,5	32,5	49,5	17

**QUADRO 10. Clareamento da pasta de alto rendimento proveniente do Cozimento pelo processo Sulfito Neutro, através do tratamento com Na OCl ou H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.**

Treatamento	Cl Introduzido %	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Introduzido %	NaOH Introduzido %	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> Introduzido % vol.	Duração Min.	PH	Photovolt da Pasta Crua %	Photovolt da Pasta Alvejada %	Ganho em Alvura
Na ClO	6		1		5		36,5	34	0
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		2		2		9,6	36,5	42	6,5
Na ClO	12		2		15		36,5	41,5	5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		5		3		9,6	36,5	46	9,5
Na ClO	24		3,5		180		36,5	54,50	18
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		10		3		9,5	36,5	46,5	10

Com o 6% o Cloro é consumido em poucos minutos e o ganho em alvura não chega a ser significativo. Com 12% e Cloro é consumido com menos velocidade e o ganho em alvura maior que o precedente.

Com relação ao Clareamento com Peróxido verifica-se que, para se alcançar uma alvura satisfatória é necessário um nível de 10% de reativo. Este tipo de procedimento apresenta nítida vantagem sobre o tratamento com o Hipoclorito. Entretanto a sua utilização é limitada pelo preço elevado do Feróxido.

Comparando-se os clareamentos desde o ponto de vista dos procedimentos empregados no cozimento da madeira, verifica-se que o clareamento efetuado sobre a pasta proveniente do Cozimento Soda à 95°C apresenta melhores características do que o tratamento efetuado sobre a pasta obtida com a Cocção à Sulfito Neutro, não somente pela maior facilidade em clarear-se como também pelo maior ganho em alvura e melhor estabilidade.

Deve-se levar em consideração ser a Soda um reagente químico de mais fácil aquisição no mercado, do que o Sulfito Neutro, e ainda o preço mais elevado deste último.

## Conclusao

Os ensaios papeiros, efetuados sobre a amostra do marupá, deram resultados satisfatórios.

O marupá pode ser utilizado na fabricação de pasta química Kraft crua e alvejada, assim como na obtenção de pasta de alto rendimento pelos processos Sulfito Neutro e Soda a 95°C.

Aconselhamos que sejam efetuados plantios, para que os técnicos em florestas possam selecionar, para futuros reflorestamentos, os indivíduos mais vatajosos e fazer uma avaliação sobre o seu crescimento. Se assim for procedido é certo que se disporá de uma excelente fonte de matéria prima papeleira.

## Resumo

A Seção de Celulose e Papel do INPA, vem procedendo sistematicamente estudo com madeiras nativas Amazônicas, selecionadas entre aquelas que apresentam melhores características papeleiras.

O primeiro estudo realizado desta série é o marupá (*Simaruba amara*, Aubl.) realizado em cooperação com o Centre Technique Forestier Tropical (Nogent – Sur – Marne – França).

Foi estudada a possibilidade de utilização desta essência na fabricação de pasta química e de pasta a alto rendimento.

Analizando estes numerosos ensaios, pode-se chegar a conclusão que o marupá constitui matéria prima interessante, como uma eventual essência papeleira de reflorestamento.

## BIBLIOGRAFIA

- BRASIL. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA DA AMAZÔNIA. Programa de Pesquisas de celulosa e papel para a Amazônia. Manaus, 1970. s.p.
- CORRÊA, A. A., LOBATO, R. de F. y PENNA RIBEIRO, E. B. Estudo papeleiro de madeiras da Amazônia. In Convenção da Associação Brasileira de Celulosa e Papel, 3a, São Paulo, 1968.
- DOAT, J. Le parasolter une bonne essence papetière africaine. Bois et Forêt des Tropiques no. 137:38. 1971.
- DUBOIS, J. A floresta amazônica e sua utilização da natureza. In Simposio sobre a Biota Amazônica, Conservação da Natureza e Recursos Naturais, Belém, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7, pp. 115-146.
- GLERUM, B. B. Forest Inventory in the Amazon Valley. Roma, FAO, 1960. 67 p. (FAO/ETAP. Report 1250).
- \_\_\_\_\_ y SMITH, G. Pesquisa combinada floresta-solo no Pará -Maranhão. Trad. por Geraldo Brocchi. Rio de Janeiro, Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia, 1965. 113 p. (Inventário Florestais na Amazônia 9).
- HEINSDIJK, D. Report to the government of Brasil on a forest inventory in the Amazon Valley. Roma, FAO, 1957. 135 p. (FAO/ETAP, Report 601).
- \_\_\_\_\_ . Report to the government of Brazil on a forest inventory in the Amazon Valley. IV. Roma, FAO, 1958. 72 p. (FAO/ETAP, Report 922).
- \_\_\_\_\_ . Report to the government of Brazil on a forest inventory in the Amazon Valley. II. Roma, FAO, 1958. 93 p. (FAO/ETAP, Report 949).
- \_\_\_\_\_ . Report to the government of Brazil on a forest inventory in the Amazon Valley. III. Roma, FAO, 1958. 83 p. (FAO/ETAP, Report 969).
- LOUREIRO, A. A. y SILVA, M. F. DA. Catálogo das madeiras da Amazônia. Belém, Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, 1968. 2 v.
- OVERBECK, W. Pastas celulósicas de madeira da Amazônia. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Publicação no. 828. 1968.
- PETROFF, G. y DOAT, J. Caractéristiques papetières de quelques essences tropicales de reboisement. Nogent - Sur - Marne, Centre Technique Forestier Tropical, 1960. v. 1.
- \_\_\_\_\_ , DOAT, J. y TISSOT, M. Pates a haut rendement a partir de bois feuillus tripocaux inpregnes a la soude. Nogent - Sur - Marne, Centre Technique Forestier Tropical, 1969.

**AS POSSIBILIDADES DO ACAIZEIRO  
NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO**

*Batista Benito G. Calzavara*



# AS POSSIBILIDADES DO AÇAIZEIRO NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO

*Batista Benito G. Calzavara*

*Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Brasil*

## ABSTRACT

The agricultural potentialities of *Euterpe oleracea*, Mart., a native palm tree locally named 'açai', are discussed in this paper in connection with its present commercial and industrial importance to the Amazonian Region.

Its area of natural dispersion is outlined and the prevailing climate and soil conditions in this area analysed as a first approach to determine the ecological requirements of this plant as a crop together with its main agronomic characteristics.

The methods of cultivation found up to now suitable to a rational exploitation are presented with regards to reforestation and forest management, taking into account the particularities of the Amazonian environment.

The palm pith as the main industrial product is discussed in detail.

## 1. Introdução

Pouco se tem estudado sobre as possibilidades da reserva florestal amazônica quanto à produção de alimentos tipicamente regionais tão radicados no costume do homem local.

As palmeiras têm sido para o homem interiorano a fonte fornecedora da mais variada matéria-prima utilizada durante séculos pelo indígena, visando suprir suas múltiplas necessidades.

São as palmeiras que fornecem tronco e folhas para construção de casas, cercas, armas, redes e os mais variados utensílios domésticos; das flores e frutos consegue-se sucos e licores, farinhas e óleos, bem como adornos e enfeites caseiros.

Indiscutivelmente, elas encantam pela sua beleza sendo, em muitos casos, utilizadas como plantas de arborização, pelo porte elegante que apresentam.

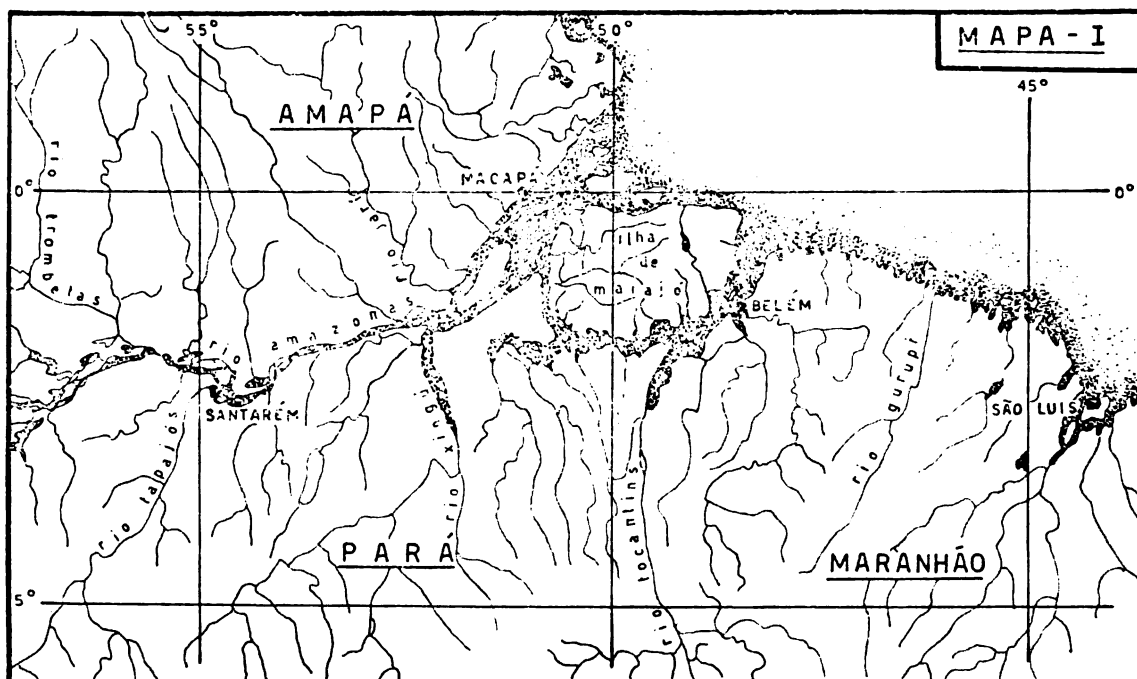
As palmeiras constituem grande parte do maciço florístico regional, não sendo desconhecida a exuberância da floresta amazônica, com os inúmeros exemplares existentes, cujos frutos prestam-se para o sustento do homem local, caracterizando definitivamente os hábitos alimentares da Grande Região Norte.

Dentre as palmeiras que tanto ornamentam nossa flora tropical, e servem para a subsistência do homem camponês, destaca-se o açaizeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) cujas concentrações maciças na área do Estuário Amazônico são bastante características.

Espécie disseminada pela região do Estuário Amazônico, atinge o Baixo Amazonas, Maranhão e Tocantins, prolongando-se pelo Território Federal do Amapá (Mapa I) alcançando as Guianas e Venezuela. É encontrada em quase todos os quintais e jardins, sendo vegetação predominante ao longo dos igarapés, terrenos de baixada e áreas cuja umidade é permanente.

E o tradicional açaizeiro uma palmeira de porte esguio elegante, crescendo nos terrenos de várzea e nas margens dos rios de terra firme da Região Norte, como vegetação espontânea, sendo seu fruto, o açai, bastante conhecido em todo o Brasil, como um alimento básico dos habitantes das Regiões do Baixo Amazonas, Estuário e Leste Paraense, caracterizando profundamente o costume alimentar local, bem como o folclore regional.

Sendo uma espécie florestal típica da região, com características de cultura permanente, torna-se indicada para as condições tropicais de grande precipitação pluviométrica e elevada temperatura, possibilitando ao solo uma proteção permanente.



A dispersão natural do açazeiro no Estado do Pará representa, em potencial, a grande realidade econômica atual, com horizontes promissores em prol de uma valorização metódica e progressiva da Região Amazônica.

É uma espécie florística de caráter permanente, cuja regeneração natural é algo fantástico, possibilitando um fornecimento constante de matéria-prima para as indústrias de suco ou de palmito e, principalmente, por se desenvolver em solos cuja utilização para outras modalidades exploratórias torna-se altamente dispendiosa e de aproveitamento limitado.

Sendo espécie de caráter permanente, as vantagens do cultivo racional, obedecendo um manejo bem orientado, possibilitará melhores condições exploratórias, diminuindo o tempo necessário entre o plantio e início da colheita, obtendo produtos de melhor qualidade, aliado ao fator de aumento de produtividade.

O presente trabalho surgiu da necessidade em ser divulgado o que na realidade é o açazeiro, apresentando suas vantagens como cultura arbórea de exploração permanente e com altas possibilidades de carrear divisas para o Estado, tornando-se, ao mesmo tempo, elemento importante no aproveitamento e proteção das áreas inundáveis.

Reconhecendo a importância do açazeiro para o desenvolvimento agro-industrial da região, é que o Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte, vem efetuando, desde 1960 (3), estudos sobre as possibilidades culturais do açazeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) a que se alia atualmente a Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, a fim de obter elementos indispensáveis a uma orientação cultural racionalizada, porquanto, é forçoso reconhecer, o problema exploratório desta palmeira está praticamente num estágio incipiente, ainda que o Estado do Pará possua extensas regiões de dispersão natural, cujas condições mesológicas são ideais para o seu desenvolvimento.

Com estudos prévios bem orientados e segundo os preceitos técnicos, o açazeiro virá indiscutivelmente oferecer grandes possibilidades para o desenvolvimento agro-industrial da região.

O presente trabalho resulta de pesquisas conduzidas pelo autor no IPEANc em dados obtidos particularmente sendo divulgado com o propósito de levar aos interessados os resultados de observações colhidas e consideradas de interesse para o cultivo racional do açazeiro.



## 2. Importância

O açazeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) é palmeira tipicamente tropical, encontrada em estado silvestre e fazendo parte da vegetação florística das matas de terra firme, várzea, e igapó, sendo seus frutos grandemente procurados para produção do tradicional “vinho de açaí”, utilizado na alimentação popular e confecção de picolés e sorvetes.

No Pará, determinadas zonas já estão caracterizadas por produção em larga escala, visando o abastecimento dos mercados e indústrias de Belém.

É uma das poucas palmeiras que apresenta abundante perfilhação, formando o que vulgarmente chama-se “touceira”, tornando-se indiscutivelmente numa espécie ideal para a exploração racional e permanente de palmito.

Em virtude desta brotação exuberante, aliada à alta rusticidade e reduzidas necessidades de cuidados operacionais, torna-se planta de importância capital para o desenvolvimento de uma fruticultura arbórea, fornecedora de frutos para a alimentação e matéria-prima para a indústria de palmito e papel, visando ao mesmo tempo o aproveitamento permanente das áreas de várzea e igapó, exploradas anualmente com o cultivo do arroz e cana-de-açúcar, evitando-se desta maneira, seu abandono e transformação em capoeira desprovida de espécies valorizadas, fato bastante comum em nossa agricultura itinerante.

Apresenta-se como espécie de elevada importância exploratória, motivada por sua constante brotação, aliada às altas possibilidades de um integral aproveitamento de suas partes, as quais pode-se assim considerar.

### I. O Fruto

- a. Pelo despoldamento do fruto, obtém-se o tradicional “vinho do açaí”, bebida de grande aceitação e bastante difundida entre as camadas populares, considerado um dos alimentos básicos da região.
- b. O vinho quando posto a ferver, possibilita a extração de um óleo de coloração verde claro (18), de utilização desconhecida até o momento.
- c. O caroço (endocarpo e amêndoa), após decomposição é largamente empregado como matéria orgânica, sendo considerado ótimo adubo para o cultivo de hortaliças e plantas ornamentais.

### II. O Estipe

- a. Quando adulto e bem seco, é bastante utilizado como esteio para construções rústicas, ripas para cercados, currais, paredes e caibros para cobertura de barracas, lenha para aquecimento dos fornos de olarias.
- b. Atualmente, experiências realizadas pelo IDESP-PARA, demonstraram a sua importância como matéria-prima para produção de papel e produtos de isolamento elétrico.

### III. A Copa

- a. As folhas prestam-se para cobertura de barracas provisórias e fechamento de paredes, especialmente as de uso transitório como os utilizados pelos roceiros e caçadores. Quando verdes e recém-abatidas, servem como ração, sendo bastante apreciada pelos animais.
- b. As folhas após trituração, também fornecem matéria-prima para fabricação de papel.
- c. Na base da copa, constituída pela reunião das bainhas e o ponto terminal do estipe, encontra-se um palmito de ótima qualidade e grandemente procurado pelas indústrias alimentícias.
- d. Por sua vez, as bainhas das folhas, após separação para extração do palmito e os resíduos deste, são utilizadas como excelente ração para bovinos e suínos, bem como após decomposição constituem excelente adubo orgânico para hortaliças e fruteiras.

### IV. A Planta em si:

- a. É palmeira de belo porte, apresentando-se bastante alta, quando em concorrência na floresta, porém de porte médio se cultivada isoladamente ou sem influência de árvores de grande porte. Presta-se com ótimos resultados para ornamentação de jardins e parques, mormente quando plantada em grupos.

- b. E espécie florestal, que pelas características de cultura permanente pode ser recomendada para proteção do solo, por apresentar uma deposição constante de folhas, aliado ao sistema radicular abundante que possui.

## 2.1 Importância Comercial

O açaí é de importância incalculável para a região, em virtude de sua utilização constante por grande parte da população, tornando-se impossível, nas condições atuais de produção e mercado, a obtenção de dados exatos sobre sua comercialização, motivado pela falta de controle nas vendas, bem como a inexistência de uma produção racionalizada, uma vez que a matéria-prima consumida apoia-se pura e simplesmente no extrativismo e comercialização direta.

Dois maneiras distintas são adotadas para produção do suco (vinho do açaí) a saber:

- a. **Despolpamento manual.** Modalidade caseira utilizada em grande escala no preparo do suco (vinho do açaí), cujos frutos são amassados manualmente em um crivo especial, após sua maceração em água quente durante 10 a 15 minutos, sendo o suco recolhido em um alguidar de barro.

Afirmam os apreciadores do açaí, que esta modalidade de preparo, apesar de rudimentar e bastante primitiva, fornece um "vinho" mais saboroso.

Sendo tradição regional o preparo do "vinho de açaí" para a alimentação popular, esta é a modalidade mais utilizada pela família, tornando-se impossível um cálculo diário de consumo.

- b. **Despolpamento mecânico.** Esta modalidade utilizada no preparo do vinho, tem sido o primeiro passo na mecanização visando a produção de suco em maior escala, para atendimento à população.

Atualmente, esta maneira de preparar o açaí está bastante disseminada, utilizando-se em grande escala máquinas elétricas, em substituição às primitivas de rotação manual, constituindo-se numa verdadeira corrente de abastecimento diário à população.

Pesquisa efetuada no município de Belém no decorrer de 1970, constatou a existência de 576 máquinas elétricas disseminadas pelos diversos bairros e subúrbios da cidade.

A fim de se aquilatar a importância destas amassadeiras para o abastecimento da população apresenta-se a seguir os dados obtidos sobre seu funcionamento.

A medida padronizada no mercado local é denominada "rasa" a qual nada mais é do que uma cesta cuja capacidade é igual a de duas latas de querosene ou de gasolina. A lata de querosene é mais utilizada por ser uma medida bastante popularizada, comportando em média 15 kg de frutos do açaí. A produção em "vinho de açaí" por lata varia de 6 a 8 litros, dependendo da procedência dos frutos, tempo de duração da colheita ao beneficiamento, bem como a época do ano.

Considera-se como boa produção a obtenção de 6 a 8 litros de "vinho" por lata de fruto despolpado.

Por sua vez, uma máquina beneficia em média 15 latas/dia, dependendo bastante das condições do mercado fornecedor, o que corresponde a uma produção diária de 90 a 120 litros de "vinho".

Perlo exposto, e considerado o número de máquinas existentes, constata-se que o fornecimento de "vinho de açaí" para o consumo local é superior a 51.840 litros diários.

Verifica-se, portanto, como é importante a comercialização do "vinho do açaí" produzido mecanicamente, acrescido por sua vez do obtido em casa por processo manual, abastecendo desta maneira a população de Belém.

Como pontos importantes da comercialização do açaí, para atendimento às máquinas, encontra-se em Belém, quatro polos de irradiação do produto fornecido pelos coletores localizados ao longo dos rios e ilhas que circundam nossa capital, sendo "Ver-o-Pêso" o mais importante pelo volume de frutos negociáveis, seguindo-se os Portos da Palha, do Sal, Vila da Barca e Icoaraci.

## 2.2 Importância Industrial

Embora não venha sendo cultivado para comercialização dos frutos, o produto obtido para abastecimento de Belém provém de um extrativismo tradicional, motivado pela existência de grandes concentrações de origem espontânea ou resultantes da exploração de lenha para as olarias como acontece nas várzeas dos

municípios de fácil acesso à capital paraense, as quais atendem satisfatoriamente a demanda local, apesar da falta de um centro organizado de abastecimento.

Na atualidade, com a implantação na região de indústrias alimentícias visando a produção de suco e preparo do palmito, surgiram os primeiros trabalhos culturais do açazeiro (5, 6) em cumprimento às instruções florestais preconizadas pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF).

Esta diversificação no aproveitamento industrial do açazeiro proporciona encarar-se o assunto sob dois aspectos bem definidos.

**a. Aproveitamento do fruto.**

O Pará já iniciou os trabalhos de real aproveitamento do fruto do açazeiro, encontrando-se na liderança a “Indústria Alimentícia Gelar S. A.,” cuja implantação visa o beneficiamento dos frutos regionais, sob a forma de sorvete, picolé e sucos concentrados, destinados ao abastecimento local e exportação para outros Estados da União.

O açai, como não poderia deixar de ser, tem recebido por parte da indústria um tratamento todo especial, sendo o primeiro dos produtos regionais a ser congelado e exportado sob forma de suco. Apresenta-se no Quadro 1, o total produzido pela “Indústria Alimentícia Gelar S. A.” até o presente momento, o que bem caracteriza a importância econômica na receita estadual.

**QUADRO 1**  
**ESTADO DO PARÁ – INDÚSTRIAS ALIMENTÍCIAS GELAR S. A.**  
**Produção de suco de açai**  
**1968/1971**

MÊS	PRODUÇÃO DE SUCO – kg			
	1968	1969	1970	1971
Janeiro	–	–	–	648
Fevereiro	–	–	–	842
Março	–	–	–	–
Abril	–	–	–	–
Maio	–	–	15	–
Junho	–	–	–	139
Julho	103	–	996	–
Agosto	255	1.829	6.433	1.604
Setembro	5.651	5.916	4.292	15.395
Outubro	4.768	4.305	10.307	20.505
Novembro	2.249	3.870	5.598	8.445
Dezembro	762	534	3.675	4.704
<b>TOTAL</b>	<b>13.788</b>	<b>16.454</b>	<b>31.316</b>	<b>52.283</b>

FONTE: Indústrias Alimentícias GELAR S. A.

Verifica-se pelo quadro mencionado um aumento anual bastante sensível na produção de suco, o que demonstra sua aceitação por parte do consumidor. Observa-se também, que o período de maior transformação dos frutos é no decorrer do 2º semestre o qual corresponde a época da estiagem, considerada como a que fornece um produto de melhor qualidade.

**b. Aproveitamento do Palmito**

Sendo o açazeiro uma palmeira bastante semelhante à encontrada nos Estados sulinos, com a vantagem incalculável de possibilitar uma exploração permanente em virtude da perfilhação exuberante que apresenta, motivou nos últimos anos o interesse dos produtores de palmito, que vislumbraram as vantagens de sua exploração, não conseguidas com a espécie sulina, aliado ao apoio das leis de incentivos fiscais, destinadas ao estímulo do desenvolvimento a Região Amazônica (5,6).

No Quadro 2, são apresentados os dados estatísticos da exportação nacional de palmito em conserva, no decorrer de 1966 a 1970, o qual demonstra a importância industrial deste produto na sua comercialização externa, visando carrear divisas para nosso país.

Ao mesmo tempo são apresentados no Quadro 3 os dados de exportação e destino do palmito de açaí em conserva, efetuados pelo Estado do Pará, no decorrer de 1969 - 1970, enquanto que no Quadro 4 verifica-se o exportado, em 1971, por diversas indústrias localizadas no Estado, demonstrando, em termos de receita, as grandes possibilidades para o desenvolvimento regional.

**QUADRO 2**  
**BRASIL – EXPORTAÇÃO DE PALMITO EM CONSERVA**  
**1966/1970**

ANO	QUANTIDADE (t)	V A L O R	
		CR\$1.000	US\$1.000
1966	2.380	2.954	1.357
1967	3.643	5.200	1.996
1968	2.424	4.343	1.331
1969	3.156	7.150	1.777
1970	2.371	6.326	1.385

FONTE: Anuário Estatístico do Brasil - IBGE.

**QUADRO 3**  
**PARÁ**  
**EXPORTAÇÃO DE PALMITO DE AÇAÍ EM CONSERVA**  
**1969/1970**

DESTINO	1969		1970	
	Pêso (kg)	Valor Cr\$	Pêso (kg)	Valor Cr\$
T. F. Rondônia	–	–	24	47
T. F. Amapá	–	–	44	125
Pernambuco	–	–	63	143
Guanabara	88.194	147.281	3.348	6.519
S. Paulo	101.070	133.980	139.084	249.988
R. G. do Sul	–	–	48	93
E. U. A.	132.240	236.519	66.702	137.885
França	12.744	25.337	20.922	45.751
Holanda	8.640	19.960	11.760	36.090
Itália	–	–	5.000	9.793
Suiça	4.800	7.854	10.704	23.479
Paraná	2.400	2.880	–	–
Goiás	825	1.488	–	–
Brasília	890	1.624	–	–
Suécia	18.800	19.071	–	–
Líbano	2.016	4.254	–	–
<b>TOTAL</b>	<b>364.619</b>	<b>600.248</b>	<b>257.699</b>	<b>499.913</b>

FONTE: Departamento Estadual de Estatística - IBGE-IBE.

**QUADRO 4**  
**PARA**  
**PALMITO DE AÇAÍ EM CONSERVA – EXPORTADO PARA O EXTERIOR**  
**1971**

FIRMAS	Peso—kg	Valor—Cr\$	Valor—US\$
Ibel S. A. – Conservas Alimentícias	52.610	299.788,34	55.081,20
Indústrias Alimentícias Flórida Ltda.	37.500	159.209,43	29.448,00
Massoler & Lopes	464.866	1.371.367,48	261.972,73
Oarde Correia & Lopes	91.200	250.542,52	45.206,00
Palmeiras da Amazônia S. A.	81.355	477.495,27	91.302,00
Palmitos do Norte Ltda.	17.280	111.078,00	19.800,00
<b>TOTAL</b>	<b>744.811</b>	<b>2.669.481,05</b>	<b>502.809,93</b>

FONTE: CACEX.

### 2.3 Composição Química do Açaí

Diversas análises têm sido realizadas com o Açaí a seguir divulgadas, para conhecimento geral e avaliação de sua importância e possibilidades.

Estudando a composição e valor nutritivo dos alimentos brasileiros, Almeida Costa e Godoy Tavares (9) obtiveram os seguintes resultados para o açaí (*Euterpe oleracea*, Mart.):

Água	38,6 %
Protídios	3,5 %
Lipídios	11,0 %
Glucídios	0,4 %
Sais	0,7 %
Valor energético	114,7 cal.

Por sua vez, Paulo Rodrigues (17) constatou para a *Euterpe edulis*, Mart. os dados abaixo:

Protídios	4,37 %
Lipídios	7,51 %
Fósforo	0,268 %
Cálcio	0,031 %
Valor energético	88 cal.

Trabalhos efetuados por Emilia Pecknick e J. M. Chaves (17), com amostras procedentes do Território Federal do Amapá, constataram a seguinte relação para o açaí (*Euterpe oleracea*, Mart.):

Parte comestível	17 %
Caroço	83 %

Para polpa dos frutos:

Umidade	41,0 %
Lipídios	13,40 %
Protídios	3,38 %
Glucídios	12,02 %
Celulose (fibra bruta)	18,0 %
Cinza	1,25 %

Para a bebida do açaí, como é preparada e consumida:

Umidade	85,0 %
Lipídios	7,6 %
Protídios	1,25 %
Glucídios	1,0 %
Cinza	0,3 %
Fibra bruta + não dosados	4,85 %

Em relação a cinza, são os seguintes os teores dos diversos constituintes minerais:

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,034 %
CaO	0,028 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,0022 %
SiO <sub>2</sub>	0,026 %
S O <sub>3</sub>	0,055 %

Pesquisando também a vitamina A no extrato clorofórmico do açaí, verificaram reação positiva de Carr-Price, indicativo da presença de β caroteno.

Baseando-se nos dados da composição química e empregando os fatores de conservação usuais para conhecimento do valor calórico, obtiveram um valor energético de 80 calorias por 100 g.

Quanto à matéria corante existente, observaram que a substância responsável pela coloração roxa do Açaí, pertence ao grupo das antocianinas.

Por sua vez, pesquisando as vitaminas A e B<sub>1</sub>, Dante Costa (9 e 10) constatou a presença de Tiamina usando o pombo como cobaia, enquanto que, através de ratos, evidenciou de maneira nítida a presença do fator anti-xeroftálmico.

Em Estudos efetuados por Salatiel Motta (16), ao analisar o fruto e o vinho de açaí (*Euterpe oleracea*, Mart.), foi constatado.

Para o fruto:

Água	59,73%
Protídios	2,52%
Lipídios	7,00%
Glucídios	25,52%
Cinza	1,23%
Cálcio	0,167%
Fósforo	0,51 %
Ferro	0,004%

Para o vinho:

Água	87,0 %
Protídios	2,37 %
Lipídios	5,96 %
Glucídios	—
Cinza	0,47 %
Cálcio	0,05 %
Fósforo	0,033 %
Ferro	0,0009%

Trabalho apresentado em 1949, Armando Bordalo da Silva (21) cita as análises efetuadas com o açaí (*Euterpe oleracea*, Mart.), cujos trabalhos foram:

## “Óleo do Açaí

### Constantes Físicas e Químicas

Densidade a 15°	0,988 (Paul le Cointe)
Índice de Acidez	10,2% (Paul le Cointe)
Índice de Saponificação	193,7 (Paul le Cointe)
Índice de Iodo	70 (Paul le Cointe)
Ponto de fusão	20° – 25°
Ponto de Congelação	11° – 12°

### Composição química

Ácidos graxos totais – P. F. 24° – 50° – Sólidos	35%
Ácidos graxos totais – P. F. 24° – 50° – Líquidos	65%
Ácidos graxos sólidos – P. F. 62° – 63° – P.M.	263

Ácidos Graxos + líquidos	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Mn O}_4 \text{ K} \\ \text{Ac. hidroxilados} \\ \text{KOH} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{dioxyesteárico} \\ \text{satívico} \\ \text{linúsico} \\ \text{isolínúsico} \end{array} \right.$	presença
			presença
			traços
			traços

Insaponificável	3,9%
Insaponificável privado de fitosterina	1,8%

Os ácidos graxos sólidos, na sua maior parte são constituídos por ácido palmítico com uma pequena proporção de ácidos voláteis.

Os ácidos líquidos tratados com Br em presença do ácido acético forneceram sobretudo, derivados di e tetra-bromados, com pequena quantidade de derivado hexabromado.

A oxidação pelo  $\text{Mn O}_4 \text{ K}$  em meio alcalino forneceu, sobretudo, ácido dioxiesteárico, com pequena quantidade de ácido linúsico e isolínúsico.

Logo, os ácidos líquidos do óleo do açaí são constituídos principalmente por ácido oléico, com certa quantidade de ácido linoleico e traços de ácido linolênico e isolinoléico.”

Segundo Celestino Pesce (18), um dos grandes estudiosos das possibilidades da flora amazônica, “o vinho de açaí”, quando cozido em água fervente, deposita em sua superfície o óleo do açaí, apresentando um rendimento bastante reduzido, porquanto será necessário perto de 100 kg de fruto, para produzir 1 kg de óleo.

Por sua vez, o fruto quando sêco contém 4% de óleo, apresentando uma coloração verde escura e cheiro pouco agradável, com gosto bastante semelhante ao da bacaba (*Oenocarpus distichus*, Mart.).

Estudando este óleo, Dr. Bret encontrou as seguintes constantes químicas:

Densidade a 15°C	0,9880
Índice de saponificação	123,7
Índice de Iodo	70
Acidez	10,2%

Analisando o calor vitamínico de alimentos brasileiros, Edelweiss R. Cramer (10) constatou no suco do açaí, a presença de 8,94 mg% para o Ácido Ascórbico, também conhecido como vitamina C, ácido cevitâmico, ou ácido hexurônico, enquanto que para a Tiamina, conhecida como Vitamina B<sub>1</sub>, clorhidato de tiamina, aneurina ou orizanina, os resultados obtidos foram de 36,7 microgramas %.

Também Edelweiss R. Cramer (11) ao efetuar estudos sobre o teor ascórbico do suco do açaí, utilizando cobaias saudáveis, adultos e mantidos anteriormente sob dieta de vegetais folhosos, leite e pão, chegou ao seguinte resultado:

“Esta experiência constou de testes biológicos pelos métodos curativo e preventivo, evidenciando-se que o suco de açaí não contém ácido ascórbico em taxa suficiente para curar o escorbuto experimental manifestado. O alimento em questão possui um teor de vitamina C suficiente apenas para retardar ligeiramente o aparecimento da anemia a qual pode ser considerada como um dos sinais precoces da carência ascórbica”.

Jayme Rocha de Almeida e Octávio Valsechi (1) apresentam em seu “Guia de Composição de Frutos”, os resultados obtidos ao analisar frutos do açaí (*Euterpe oleracea*, Mart.) procedentes do Rio de Janeiro:

#### Composição da polpa

Água	50,88%
Sólidos totais	49,12
Proteínas	4,74
Matérias graxas	12,16
Açúcares totais	12,03
Açúcares redutores	9,54
Sacarose p. d.	2,37
Fibra	15,90
Cinzas	1,76
N. d.	2,65
p. H.	5,9

#### Composição da cinza

Silica (Si O <sub>2</sub> )	8,69%
Cálcio (Ca O)	9,43
Magnésio (Mg O)	6,46
Potássio (K <sub>2</sub> O)	33,86
Sódio (Na <sub>2</sub> O)	2,58
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	7,58
Alumínio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0,14
Cloretos (Cl)	3,04
Sulfatos (S O <sub>3</sub> )	7,82

O Instituto de Nutricion de Centro América y Panamá em sua “Tabla de Composición de Alimentos para uso en América Latina” (13) apresenta para o açaí (*Euterpe oleracea*, Mart.), conhecido na língua inglesa como “Euterpe palm”, a seguinte composição por 100 g de porte comestível:

Umidade	41,0%
Proteína	3,4 gm
Gordura	12,2 gm
Hidratos de Carbono	12,2 gm
Fibras	18,0 gm
Cinza	1,2 gm
Ca	—
P	—
Fe	—
Vitamina A	—
Tiamina	0,36 mg
Riboflavina	—
Niacina	—
Acido ascórbico	9
Valor energético	265 cal.

No Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte, Reinoult Altman (2) efetuou, após trituração das sementes do açaí, uma análise química, obtendo os seguintes resultados:

Umidade	13,60%
Extrato etéreo	3,01
Extrato alcoólico	9,32
Extrato aquoso	2,80
Proteínas brutas	4,34
Hemicelulose	12,26
Celulose	34,41
Ligninas	7,72
Cinza	1,34



Concluiu que o material estudado é bastante pobre em componentes nutritivos, e que com cerca de 0,7% de nitrógeno, mesmo como adubo não tem valor especial.

### 3. Classificação Botânica

Sob a classificação botânica de “Euterpe” existem diversas espécies bem diferenciadas, das quais destaca-se o açazeiro, enriquecendo a flora amazônica e com grandes possibilidades exploratórias.

Consideram-se como as mais importantes espécies do gênero Euterpe:

- a. *Euterpe oleracea*, Mart. Encontrada desde a Bahia, abrangendo a Amazônia Oriental, chegando a atingir as Guianas e a Venezuela.

Conhecida na Região Norte como Açai do Pará, Açai do Baixo Amazonas, enquanto que no Maranhão denomina-se de Juçara ou Jiçara por causa da sua semelhança com a palmeira do Sul.

Por sua vez, na Região das Guianas é chamada Palmeira Pinot, pelos franceses, Euterpe Palm pelos ingleses e Manaca pelos venezuelanos. Os índios Curuahes apelidaram-na de *Palmeira* por utilizarem seu palmito como alimento, e Piná ou Tukaniey, em virtude da procura de seus frutos quando maduros pelos tucanos.

Seus frutos fornecem quando maduros, o tradicional “vinho do açai” tão em voga na alimentação na Região Norte.

Poucas palmeiras apresentam, como a *Euterpe oleracea*, Mart. tal abundância de perfilhação em sua base, principalmente após o abate, tornando-a espécie ideal para uma exploração permanente.

- b. *Euterpe precatoria*, Mart. Encontrada no Alto Amazonas, estendendo-se desde o Mato Grosso e Bolívia, atingindo o Peru e sul da Colômbia e Venezuela.

É bastante conhecida no Estado do Amazonas como Açai de terra firme, Açai solitário, Açai molhe ou Açai do Amazonas, enquanto que na Bolívia é denominado de Palma do Rosário e no Peru por Yuyu Chonta.

Caracteriza-se por ser uma palmeira que não apresenta perfilhação em sua base, nem mesmo na cepa após ser abatida, o que requer um programa de replantio permanente, em caso de exploração industrial do palmito.

Seus frutos quando maduros também fornecem uma bebida muito semelhante ao tradicional “vinho de açai”, possuindo seu estipe um lenho bastante sólido, o qual é utilizado para assoalho e forro nos barracões dos seringais, construção de cerca, estiva, etc., enquanto que da copa obtém-se um palmito comestível de boa qualidade.

- c. *Euterpe edulis*, Mart. Palmeira nativa da Região Centro-Sul do Brasil, encontrada no Sul dos Estados de Mato Grosso e Goiás, abrangendo Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, atingindo o Paraguai.

É conhecida por Juçara, Jiçara ou Palmeira do Sul, sendo a palmeira por excelência no fornecimento de matéria-prima para as indústrias nacionais de palmito.

Caracteriza-se por ser uma palmeira solitária, produzindo portanto um só palmito, não apresentando perfilhações em sua base, sem brotações quando abatida, motivo pelo qual exige um programa de replantio permanente para possibilitar uma exploração racionalizada.

- d. Segundo Dehlgreen em “Index of American/Palms”, além das duas primeiras mencionadas, existem na Amazônia fazendo parte do maciço florestal e pertencentes ao gênero *Euterpe*, as seguintes espécies: *E. catinga*, Wallace; *E. controversa*, B. Rodrigues; *E. jatapuensis*, B. Rodrigues; *E. longibracteata*, B. Rodrigues; *E. badiscarpa*, B. Rodrigues; *E. neblinensis*, Barret; *E. montes-duida*, Barret.

Verifica-se, portanto, que várias são as espécies botânicas que recebem a denominação vulgar de ‘açai’, para não dizer, palmeiras parecidas com o mesmo, e que estão disseminadas pelo Território Nacional, atingindo muitas vezes países vizinhos.

### 3.1 Características Botânicas

Encontra-se em Alberto Lofgren (15), que o açaizeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) pertence à família Palmae, sub-família Cerroxilineae e Secção Arecineae.

Esta secção caracteriza-se por apresentar plantas com:

- a. Perigônio hexâmero (3 + 3) nas flores femininas crescendo depois da fecundação e envolvendo os frutos.
- b. Ovário com 3 carpelos concrecentes.
- c. Folhas pinadas (não em leques)
- d. Inflorescência em espádice, com fruto liso, não escamoso.

Dentro da Secção Arecineae, o gênero *Euterpe* caracteriza-se por apresentar:

- a. Espádice por baixo da coroa de folhas, ramificado, sendo que, antes de abrir, fica oculto na espata grande.
- b. Cálice das flores masculinas com 3 folhas largas e imbricadas.
- c. Flores monoicas (sobre o mesmo espádice), inseridas em fossetas ternadas, sendo as laterais masculinas e a mediana feminina (Extampa 1). Cálice masculino com 3 segmentos largamente imbricados, 3 pétalas livres, 6 estames, anteras dorsifixas. Pisiloide presente, ovário de 3 lóculos, sendo só um fértil, com um óvulo descendente, soldado lateralmente à rafe, 3 estígmata sésses.
- d. Fruto é uma baga mais ou menos globosa, pequena, de coloração violácea quando maduro.
- e. Semente globosa, envolvida por um tecido fibroso apresentando o embrião lateral ou basilar, albúmen lenhoso, ruminado ou não.
- f. Apresenta duas espatas desiguais, coriáceas ou membranosas .

### 3.2 Variedades

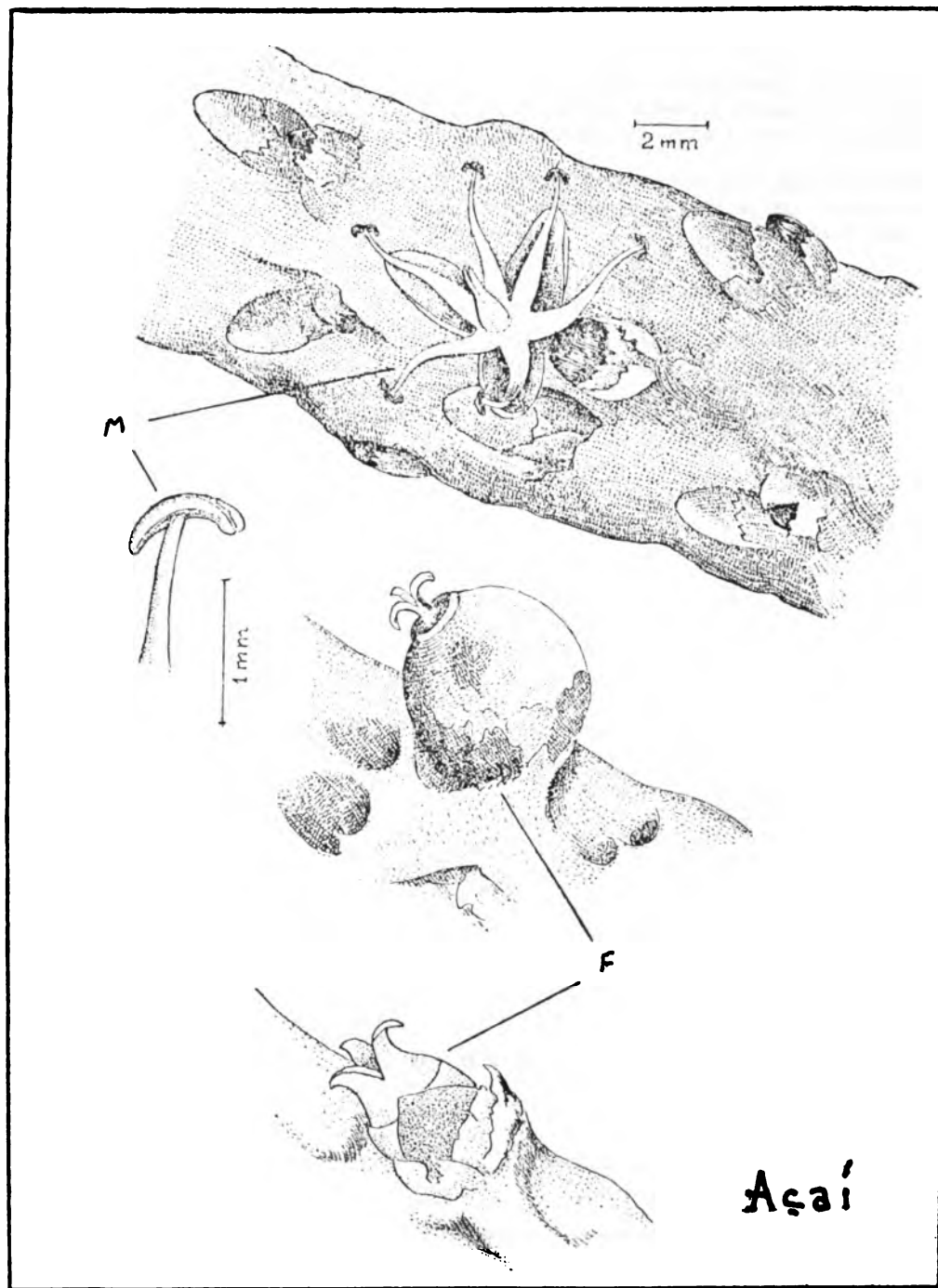
O açaizeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) apresenta duas variedades bastante conhecidas pelo homem interiorano, cuja diferenciação é feita apenas pela coloração que os frutos apresentam quando maduros, as quais podem ser assim caracterizadas:

- a. *Açaí roxo*. É a variedade regional predominante, conhecida como Açaí preto, em virtude dos seus frutos apresentarem quando maduros uma polpa escura da qual se obtém um suco de coloração arroxeada “cor de vinho”, originando assim, a denominação popular de “vinho de açaí”.
- b. *Açaí branco*. É assim denominado por produzir frutos cuja polpa quando madura se apresenta de coloração verde-escuro brilhante, fornecendo um suco (vinho) de cor creme claro.

Estas variedades é de consumo limitado, talvez motivado pela diferença de coloração do “vinho”, como também, pela dificuldade de ser encontrado no mercado, passando a ser de utilização bastante restrita.

Com relação a variedades do açaizeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.), acredita-se ser necessário um estudo botânico mais profundo, a fim de possibilitar um melhor conhecimento sobre o assunto, uma vez que, num mato florestal, muitas vezes constata-se a existência de plantas que apresentam caracteres bastante diferenciáveis, quanto à coloração das folhas, principalmente a bainha, forma e coloração das espatas na emissão das flores, espessura da polpa e tamanho do fruto.

Por sua vez, se levar em consideração a coloração da bainha das folhas que formam o capitel na extremidade superior do estipe, justamente onde se localiza o palmito, constata-se a existência de plantas perfeitamente diferenciadas: aquelas cuja bainha da folha é de coloração amarelo-avermelhado, como tendência para um arroxeado, quando maduras, e cuja tonalidade se prolonga pelos raquis, e aquelas que apresentam a bainha com coloração verde-escuro, considerada pelos entendidos em palmito, como a variedade que fornece um produto de melhor qualidade para a indústria.



ESTAMPA 1 — M = masculino. F = feminino

#### 4. O Meio Ambiente

O açazeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) é indiscutivelmente uma palmeira autoctone do Estuário Amazônico, desenvolvendo espontaneamente e dispersa ao longo dos nossos rios, fazendo parte do conjunto florístico da região, caracterizada por condições tipicamente tropicais, de temperatura, precipitação e umidade elevada.

Predomina nas áreas dos solos inundáveis da região do Estuário, onde encontram-se grandes concentrações, principalmente na várzea alta ao longo dos rios e igarapés, como também nos solos de terra firme, profundos, de boa drenagem e com bom teor de matéria orgânica e umidade.

A drenagem é um fator que deve ser encarado com bastante cuidado, conforme demonstram os açaizeiros que medram espontaneamente nos "mundurus" tradicionais existentes nos igapós.

E espécie mesófila, desenvolvendo bem em solos da região, cujo pH varia de 4,5 a 6,5, pobres em cálcio, como os da "terra firme", e principalmente os de várzea, situados ao longo dos rios, sujeitos a influência constante das marés, ressaltando-se as tradicionais "marés lançantes" do ano.

Cresce bem no Estuário Amazônico, caracterizado por apresentar uma precipitação pluviométrica superior a 2.300 mm anuais, com período de estiagem bem definida, e possuir um elevado teor de umidade e lençol freático superficial.

#### 4.1 Condições Climáticas

A região, caracterizada por formar o maior delta do mundo, apresenta-se, em virtude de sua posição geográfica, com baixa latitude e submetida a clima quente e quase uniforme, não apresentando variações sensíveis no decorrer do ano, verificando-se uma temperatura elevada em todos os meses, resultando numa média anual de 26°C, caracterizando-o como um clima tipicamente tropical (Quadros 5, 6 e 7).

Q U A D R O 5

BELÉM - PA.

NORMAIS : 1931 - 1970

MESES	Tm	Tx	Tn	Pp	UR	INS
Janeiro	25,5	31,0	22,5	323,9	89	159,0
Fevereiro	25,3	30,4	22,6	400,4	90	115,3
Março	25,3	30,3	22,8	424,0	91	107,7
Abril	25,6	30,8	22,9	375,2	90	128,3
Maior	26,0	31,4	22,9	278,1	88	188,7
Junho	26,1	31,8	22,5	159,0	84	234,8
Julho	26,0	31,8	22,2	153,0	83	267,8
Agosto	26,2	32,1	22,1	114,3	83	268,3
Setembro	26,0	32,0	21,9	121,7	83	233,0
Outubro	26,2	32,0	21,9	106,4	83	248,8
Novembro	26,4	32,2	21,9	101,2	82	222,3
Dezembro	26,1	31,8	22,3	192,2	84	214,9
Média	25,9	31,5	22,5	2.749,4	86	2.388,9

Q U A D R O 6

MACAPÁ - AP

NORMAIS : 1957 - 1970

MESES	Tm	Tx	Tn	Pp	UR	INS
Janeiro	26,7	31,0	24,7	256,0	82	194,4
Fevereiro	26,4	30,4	23,3	234,7	85	163,3
Março	25,8	29,4	23,0	355,2	87	118,0
Abril	26,2	30,0	23,6	328,3	88	126,9
Maior	26,4	30,3	23,5	347,0	87	164,6
Junho	26,5	30,7	23,3	205,1	84	194,0
Julho	26,3	30,9	22,8	171,6	84	233,3
Agosto	26,9	31,5	23,3	90,4	80	278,3
Setembro	27,5	32,0	23,2	40,2	76	283,6
Outubro	27,8	32,6	23,0	7,6	72	296,0
Novembro	27,5	32,7	23,0	153,3	75	259,9
Dezembro	27,3	32,0	23,1	60,9	77	209,7
Média	26,8	31,1	23,3	2.250,3	81	2.522,5

QUADRO 7

SANTARÉM - PARA

NORMAIS : 1931 - 1970

MESES	Tm	Tx	Tn	Pp	UR	INS
Janeiro	25,8	30,8	22,4	186,6	85	144,6
Fevereiro	25,5	30,0	22,2	271,2	87	107,4
Março	25,5	30,1	22,4	371,3	88	108,1
Abril	25,6	30,1	22,5	361,3	88	119,2
Mai	25,6	30,2	22,4	283,7	89	142,8
Junho	25,4	30,5	22,0	171,3	88	175,3
Julho	25,4	31,0	21,6	110,5	86	212,2
Agosto	26,1	32,0	21,9	49,0	83	243,6
Setembro	26,7	32,7	22,4	39,6	80	226,0
Outubro	27,0	33,1	22,6	43,4	78	231,2
Novembro	26,8	32,7	22,7	83,7	79	192,9
Dezembro	26,4	31,8	22,7	120,4	81	180,1
Média	26,0	31,2	22,3	2.092,0	84	1.863,4

No que diz respeito à pluviosidade, situa-se entre as mais chuvosas do Brasil, atingindo um índice pluviométrico superior a 2.300 mm anuais, considerado excepcional para o desenvolvimento do açaizeiro.

Com relação à distribuição das chuvas no decorrer do ano, mostra a existência bem definida de duas épocas, as quais são assim caracterizadas:

a. - **Epoca das Chuvas** - vulgarmente conhecida como inverno, abrangendo meado de dezembro a fins de junho, cuja maior incidência de precipitação é no decorrer de março, altura pluviométrica em média de 400 mm motivado pela penetração da Zona de Convergência Intertropical, dotada de grande umidade e instabilidade.

b. - **Epoca da Estiagem** - conhecida comumente como verão, abrangendo de julho a meado de dezembro, com períodos secos no decorrer de outubro e novembro.

E neste período que predominam as chuvas de caráter convectivo, sendo puramente locais, decorrente da ascendência, das massas de ar quente predominantes na região, originando o tão característico índice térmico, garantindo entretanto boas condições hidrológicas.

As duas épocas caracterizam a vasta região de dispersão natural do açaizeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.), chegando a apresentar variações climáticas bastante acentuadas e que poderiam causar estranheza a presença desta cultura. Ocorre que esta palmeira preferencialmente se localiza em terrenos baixos, apresentando-se como uma espécie de exuberante sistema radicular, o que garante uma preservação de umidade, mesmo em períodos de estiagem bastante prolongados.

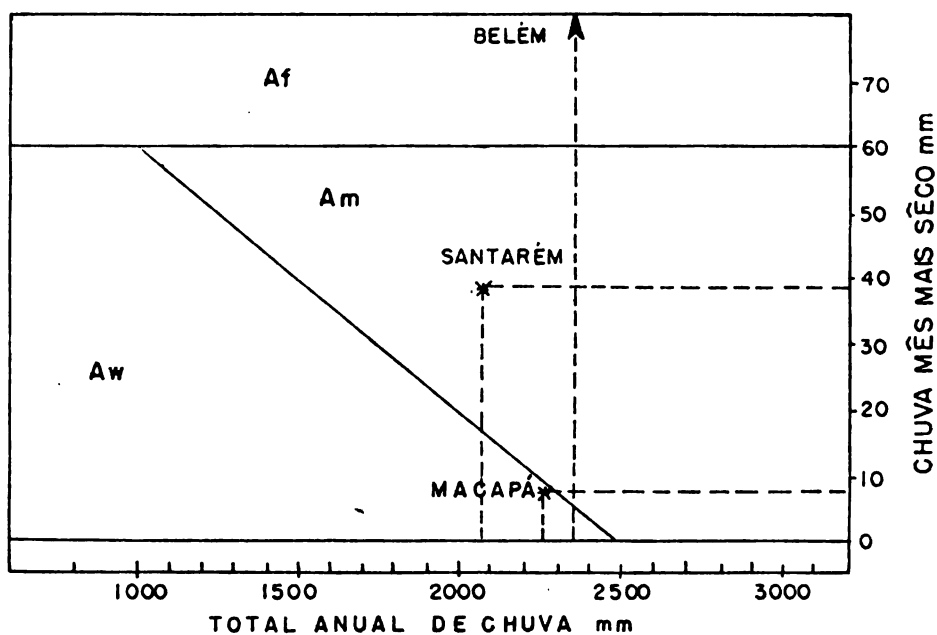
Assim é que o açaizeiro é encontrado em tipos climáticos que segundo a classificação de Koeppen são assim definidos:

Af - clima tropical com temperatura média mensal sempre superior a 18°C. Regime pluviométrico onde as chuvas são abundantes, originando um índice sempre superior a 60 mm nos meses que menos chove.

Aw - clima tropical com temperatura média mensal sempre superior a 18°C. Regime pluviométrico onde as chuvas definem duas estações: uma bastante chuvosa e outra em que a carência de chuvas determina um período seco definido, com chuvas num total menor que 60 mm nos meses de menor precipitação.

Am - clima tropical com temperatura média mensal sempre superior a 18°C. Regime pluviométrico constituído em termo intermediário entre Af e Aw, pois embora apresente meses com a precipitação menor que 60 mm, este efeito não deixa características como um período seco definido, dado ao total anual das chuvas ser bastante elevado.

GRÁFICO-1  
CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA



Para caracterização dos tipos climáticos, nos quais ocorrem o açazeiro foram escolhidas as localidades de Belém-Pa, Macapá-Ap e Santarém-Pa, as quais são sujeitas aos climas Af, Aw e Am respectivamente (Abaco de Köppen) (Gráfico 1).

Em termos de valores médios esta palmeira é subordinada a um regime térmico, pluviométrico, umidade do ar e insolação, conforme os valores já mencionados nos quadros 5, 6 e 7.

Para um melhor diagnóstico climático a que está submetida, efetuou-se o Balanço Hídrico pelo método de Thornthwai e Mather 1955 das localidades já citadas (Quadros 8, 9 e 10).

QUADRO 8

BALANÇO HÍDRICO SEG. THORNTHWITE — 1955

LATITUDE : 1.º 28' S LONGITUDE : 48º 27' W

FONTE E PERÍODO : PREC. EME. MA; 1931 - 1970

LOCAL : BELÉM - PA.

ALTITUDE : 24,00 mm

R. H. : 125 mm

MESES	Temp. °C	Tabela	Cor.	EP mm	P. mm	P-EP mm	Neg. acum.	ARM mm	ALT mm	ER mm	DEF mm	EXC mm
Janeiro	25,5	40	31,2	125	324	+ 199	0	125	+ 7	125	0	192
Fevereiro	25,3	40	28,2	113	402	+ 289	0	125	0	113	0	289
Março	25,3	40	31,2	125	426	+ 301	0	125	0	125	0	301
Abril	25,6	40	30,3	121	378	+ 257	0	125	0	121	0	257
Maiο	26,0	43	31,2	134	274	+ 140	0	125	0	134	0	140
Junho	26,1	43	30,3	130	160	+ 30	0	125	0	130	0	30
Julho	26,0	43	31,2	134	150	+ 16	0	125	0	134	0	16
Agosto	26,2	43	31,2	134	115	- 19	19	106	- 10	134	0	0
Setembro	26,0	43	30,3	130	123	- 7	26	101	- 5	128	2	0
Outubro	26,2	43	31,2	134	106	- 28	54	80	- 21	127	7	0
Novembro	26,4	45	30,3	136	101	- 35	89	60	- 20	121	15	0
Dezembro	26,1	43	31,2	134	192	+ 58	7	118	+ 58	134	0	0
Ano	25,1	-	-	1.550	2.751	1.201	-	-	0	1.201	24	1.225

B<sub>3</sub> r A' a

lu = 79,00

la = 1,54

lm = 78,076

QUADRO 9

BALANÇO HÍDRICO SEG. THORNTSWAITE — 1955  
 LATITUDE 00° 02' S LONGITUDE 51° 03' W  
 FONTE E PERÍODO : PREC. EME. MA, 1957 - 1970

LOCAL : MACAPÁ - AP  
 ALTITUDE : 09.619 m  
 R.H. : 125 mm

MESES	Temp. °C	Tabela	Cor.	EP mm	P. mm	P-EP mm	Neg. acum.	ARM mm	ALT mm	ER mm	DEF mm	EXC mm
Janeiro	26,7	4,5	31,2	140	256	+ 116	0	125	+ 115	140	0	1
Fevereiro	26,3	4,5	28,2	127	235	+ 108	0	125	0	127	0	108
Março	25,7	4,0	31,2	125	355	+ 230	0	125	0	125	0	230
Abril	25,9	4,3	30,3	130	328	+ 198	0	125	0	130	0	198
Mai	26,4	4,5	31,2	140	347	+ 207	0	125	0	140	0	207
Junho	26,5	4,5	30,3	136	205	+ 69	0	125	0	136	0	69
Julho	26,3	4,3	31,2	134	171	+ 37	0	125	0	134	0	37
Agosto	26,9	4,6	31,2	144	90	- 54	54	80	- 45	135	9	0
Setembro	27,5	4,8	30,3	145	40	- 105	159	34	- 46	86	59	0
Outubro	27,8	4,9	31,2	153	8	- 145	304	11	- 23	31	122	0
Novembro	27,5	4,8	30,3	145	153	+ 8	234	19	+ 8	145	0	0
Dezembro	27,3	4,8	31,2	150	76	- 74	308	10	- 9	85	65	0
Ano	26,7	—	—	1.669	2.264	+ 595	—	—	0	1.414	225	850
$B_2 r A' a'$				$lu = 50,92$			$la = 19,01$				$lm = 41,76$	

QUADRO 10

BALANÇO HÍDRICO SEG. THORNTSWAITE — 1955  
 LATITUDE 02° 25' S LONGITUDE 54° 42' W  
 FONTE E PERÍODO : PREC. EME. MA; 1931 - 1970

LOCAL : SANTARÉM - PA  
 ALTITUDE : 200 m  
 R.H. : 125 mm

MESES	Temp. °C	Tabela	Cor.	EP mm	P. mm	P-EP mm	Neg. acum.	ARM mm	ALT mm	ER mm	DEF mm	EXC mm
Janeiro	25,8	4,3	31,5	135	187	+ 52	98	56	+ 52	135	0	0
Fevereiro	25,5	4,0	28,2	113	271	+ 158	0	125	+ 69	113	0	89
Março	25,5	4,0	31,2	125	371	+ 246	0	125	0	125	0	246
Abril	25,6	4,0	30,3	121	361	+ 240	0	125	0	121	0	240
Mai	25,6	4,0	30,9	124	284	+ 160	0	125	0	124	0	160
Junho	25,4	4,0	30,0	120	171	+ 51	0	125	0	120	0	51
Julho	25,4	4,0	31,2	125	110	- 15	15	110	- 15	125	0	0
Agosto	26,1	4,3	31,2	134	49	- 85	100	55	- 55	104	30	0
Setembro	26,7	4,5	30,3	138	40	- 96	196	25	- 30	70	66	0
Outubro	27,0	4,6	31,2	144	43	- 101	297	11	- 14	57	87	0
Novembro	26,8	4,6	30,6	141	84	- 57	354	6	- 5	89	52	0
Dezembro	26,4	4,5	31,5	142	120	- 22	376	4	- 2	122	20	0
Ano	26,0	—	—	1.560	2.091	+ 531	—	—	0	1.305	255	786
$B_2 r A' a'$				$lu = 50,38$			$la = 16,34$				$lm = 40,58$	

O valor de retenção hídrica usado não se propõe como índice exigido pelo açazeiro, de vez que a cultura é geralmente encontrada em terrenos baixos e com elevado teor de umidade. Quando em terra firme, o sistema radicular proporciona uma reserva de umidade suficiente para manter a cultura em equilíbrio ecológico.

Independente portanto da necessidade hídrica por parte da cultura, efetuou-se o Balanço Hídrico para retenção de 125 mm, cujos resultados estão configurados nos gráficos II, III e IV.

Dos resultados obtidos conclui-se que o açaizero é uma cultura que encontra um sistema ecológico satisfatório, em climas cujas fórmulas recaem naquelas em que a única diferença resulta de um maior ou pouco menor índice efetivo de umidade como são expressos para Belém, Macapá e Santarém respectivamente  $B_3r A' a'$  e  $B_2r A' a'$ , os quais são: climas úmidos, com pequena deficiência hídrica, [megatérmico, capacidade de evapotranspiração  $\geq 1,140$  mm (Evaporação + transpiração)], recaindo uma maior concentração das chuvas no verão -outono estacional.

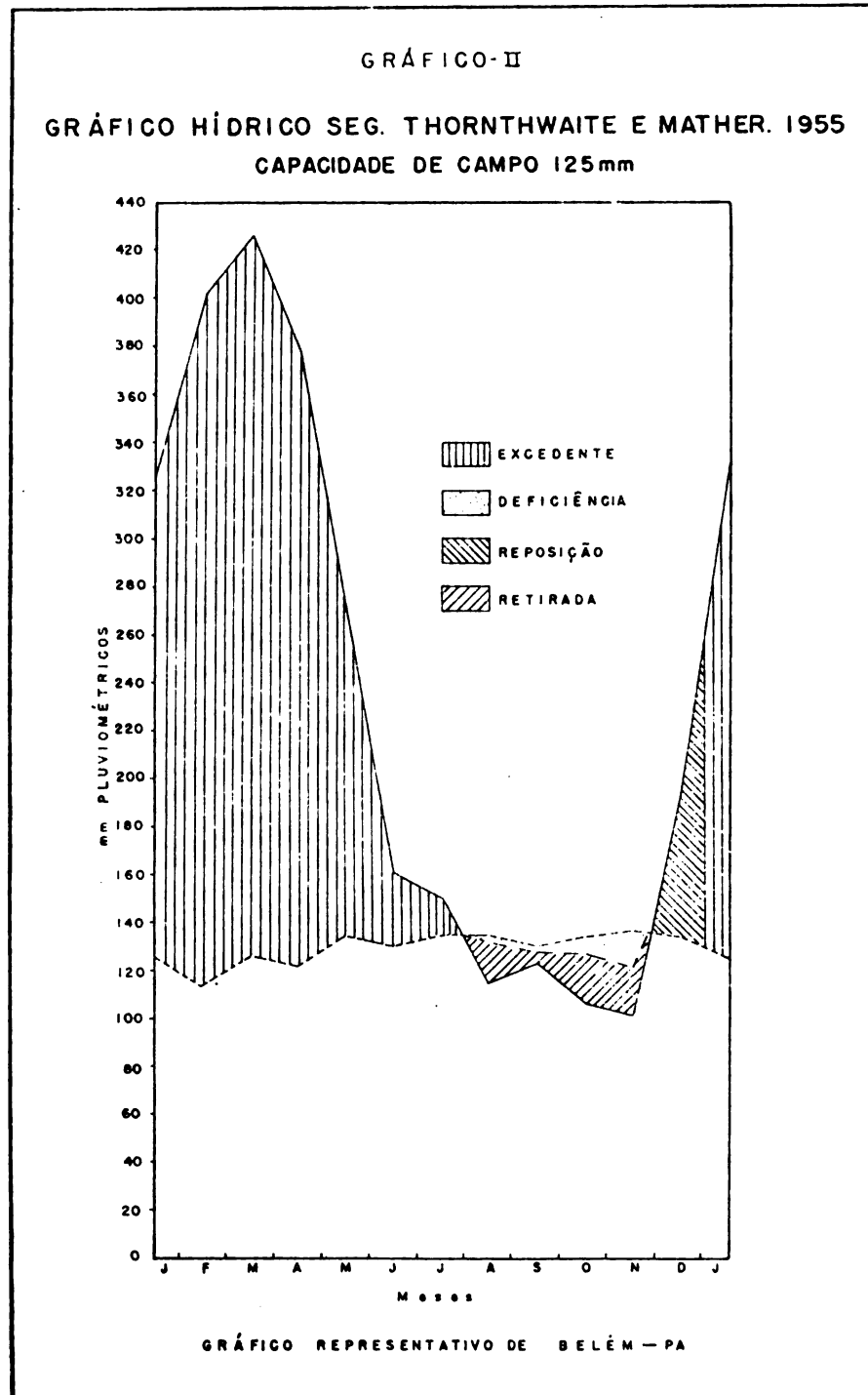




GRÁFICO - III

GRÁFICO HÍDRICO SEG. THORNTHWAIT E MATHER. 1955  
CAPACIDADE DE CAMPO 125 mm

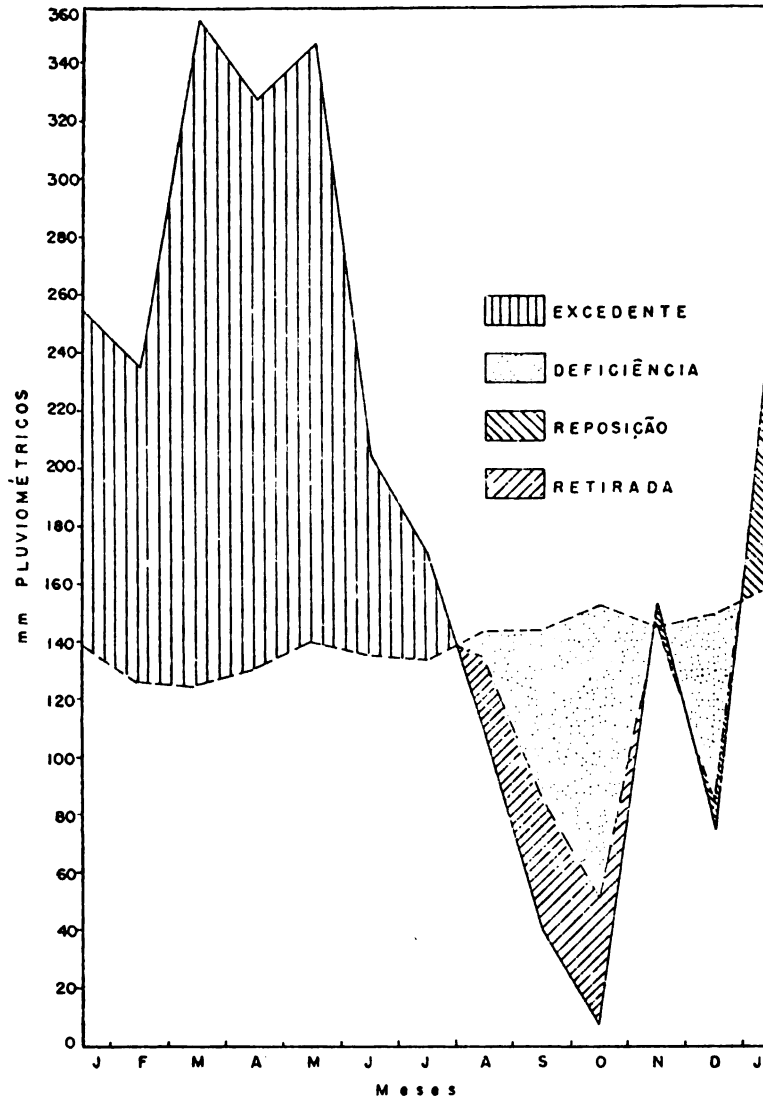


GRÁFICO REPRESENTATIVO DE MACAPÁ - AP

GRÁFICO - IV

GRÁFICO HÍDRICO SEG. THORNTHWAIT E MATHER. 1955  
CAPACIDADE DE CAMPO 125mm

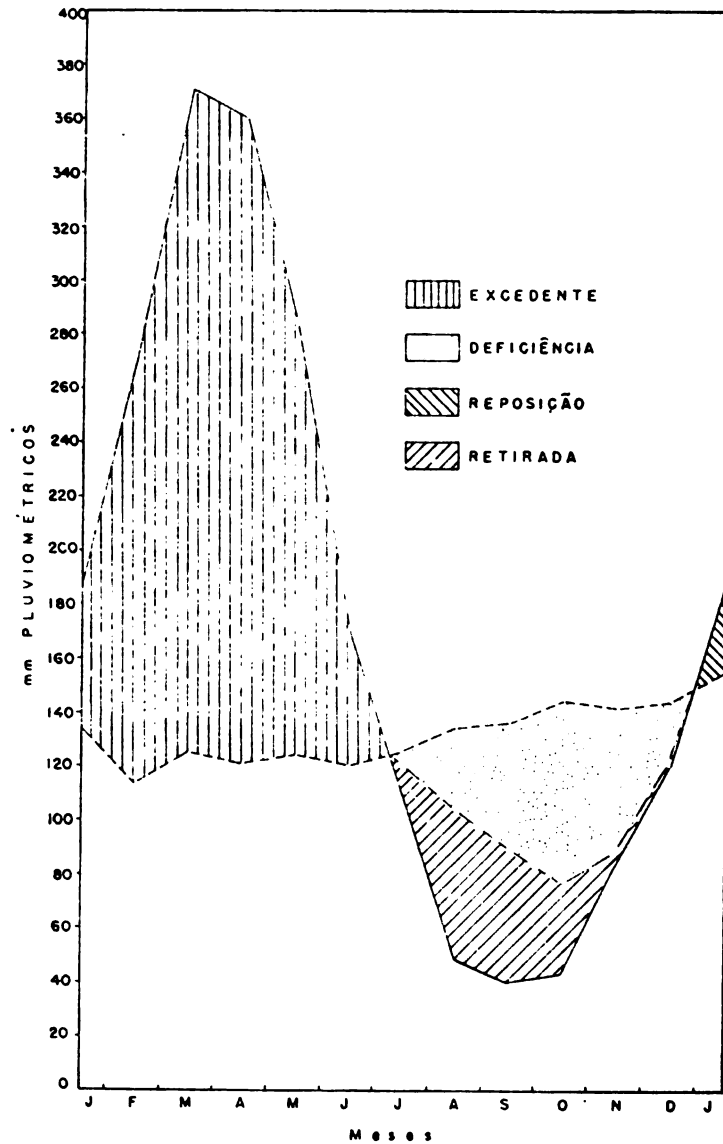


GRÁFICO REPRESENTATIVO DE SANTARÉM - PA.

## 4.2 Condições do Solo

O solo é um fator de grande importância para a agricultura tendo sua origem na desagregação e decomposição lenta e progressiva das rochas superficiais, aliado ao acúmulo dos detritos vegetais, resultando no elemento básico do desenvolvimento da agricultura, porquanto constitui-se no suporte natural das plantas fixadas através de suas raízes, as quais extraem os elementos indispensáveis para a sua subsistência e desenvolvimento.

E de elevada importância o conhecimento do solo, mesmo de uma maneira geral, uma vez que, muitas associações vegetais são dadas como correspondendo a determinados tipos de solo, o qual por sua vez irá condicionar seu maior ou menor desenvolvimento vegetativo.

A área de dispersão natural do açaizeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) faz parte da planície amazônica, a qual representa um dos mais vastos depósitos aluviais do mundo, originando-se dos sedimentos que remontam desde o período pós-cambriano, até a atualidade.

Em sua maior superfície é representada por dois padrões de solo perfeitamente diferenciáveis e morfológicamente distintos:

- a. —**Terra Firme**— termo utilizado na região para designar as áreas não inundáveis, representada pelas planícies sedimentadas do Pleistoceno e Holoceno. Como grupos principais mais expressivos, encontrados na terra firme, são o Latosolo Amarelo e Latosolo Concrecionário.
- b. —**Várzea**— denominação popular empregada na Amazônia para designar as planícies aluviais inundáveis, de formação quaternária. Tem como grupo representativo o Gley Pouco Húmico, em cuja função destaca-se a várzea alta, várzea baixa e igapó, cada um com suas características próprias.

Os tipos de solo encontrados na zona de dispersão natural do açaizeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.), são os seguintes:

1. Nas áreas altas não inundáveis conhecidas como terra firme, destacam-se pela sua importância:

**Latosolo Amarelo.** Representa a unidade pedogenética de maior representação na região, constituída por solos profundos e fortemente desgastados, bem drenados, geralmente permeáveis, de textura desde a leve (arenosa) a muito pesada (argilosa) excessivamente ácidos e fortemente ácidos (4,5 a 5,5) apresentando uma consistência friável, ligeiramente duro na época da estiagem.

A textura mais encontrada é franco argilo arenoso, sendo a estrutura moderada, média, em forma de blocos subangulares com algumas variações.

Apresenta baixa potencialidade em elementos químicos, bem como bases trocáveis, fósforo assimilável e, na maioria das vezes, um baixo índice de saturação.

Convém salientar que enquanto possui a primitiva cobertura florística, a tão característica vegetação tropical amazônica, apresenta-se o horizonte A com teores médios de carbono e algumas vezes nitrogênio, dando por conseguinte teores médios e em alguns casos até alto de matéria orgânica, como os Latosolos Amarelos textura muito pesada.

Verifica-se que são solos de baixa fertilidade, mas que no entanto, por possuírem propriedades físicas, tais como aeração, drenagem, consistência, profundidade, estrutura, etc. com boas características, são solos que respondem à adubação em elementos nutritivos.

Convém salientar, que a região Amazônica apresenta grande pluviosidade e temperatura elevada, dando condições a atividade microbiana do solo, desgastando desta maneira a matéria orgânica, tornando necessário a aplicação de adubos orgânicos para melhor fixação dos elementos químicos, bem como, para manter uma cultura em condições de produzir economicamente, é indispensável uma programação sistemática de adubação, observando as exigências próprias a cada cultura (12, 22).

Devido as condições físicas que apresentam, são os solos de maior utilização na agricultura local, encontrando-se como culturas de maior importância: a pimenta do reino (*Piper nigrum*, L.) a mandioca (*Manihot utilissima*, Pohl.), o milho (*Zea mays*, L.), o arroz (*Oryza sativa*, L.), o feijão da estrada (*Vigna sinensis* Endl.), a malva (*Urena lobata* L.).

**Latosolo Concrecionário.** Como representativo deste grupo, verdadeiras manchas são encontradas na terra firme, constituindo-se um tipo de solo em estado de intemperização, possuindo em seu perfil nodulações endurecidas, normalmente de colorações avermelhada, amarelada e violácea; denominadas de concreções lateríticas ou piçarra, como vulgarmente são conhecidas, sendo o caráter mais evidente do grupo.

Essas concreções apresentam diâmetro variáveis encontrando-se desde o menor de que 2 mm, até o maior que é 6 cm de formas diversificadas, apresentando composição química cuja dominância é dos óxidos de ferro e alumínio hidratados.

São solos fortemente desgastados, medianamente profundos, extremamente e ligeiramente ácidos (4,0 a 5,3), dependendo do material de origem (12, 22).

Apresenta textura variável, desde média a pesada, possuindo poros bem distribuídos e estrutura subangular mascarada pelas concreções lateríticas.

É tipo de solo bastante conhecido, o qual quando não aparece em caráter extensivo, surge nos lugares onde há desnível. Ocorre também em áreas onde há um lençol impermeável sotoposto a laterita, mesmo nas partes altas com drenagem externa boa.

Devido a presença de concreções ferruginosas, os solos concrecionários possuem o seu uso agrícola limitado encontrando-se cultivado com pimenta do reino (*Piper nigrum*, L.), seringueira (*Hevea brasiliensis*) e mandioca (*Manihot utilissima*, Pohl.), muito embora o desenvolvimento das culturas não seja o desejável.

A concreção laterítica é um limitante para certas práticas agrícolas, como também na maioria das vezes, dificulta o desenvolvimento normal do sistema radicular das plantas, prejudicando profundamente o crescimento vegetativo e sua produtividade.

2. As áreas inundáveis conhecidas como várzea, representam terras planas, baixas, de formação sedimentar e margeando os rios.

Apresentam largura variável, ao longo dos rios, estando delimitadas pela margem e a terra alta, possuindo sua parte mais alta próximo à margem, razão pela qual recebe a denominação de 'várzea alta', tornando-se tanto mais baixa, quanto mais próximo a terra firme, originando desta maneira a 'várzea baixa' e o 'igapó'.

Esta diferenciação de nível é motivada pela sedimentação, havendo a deposição das partículas mais grossas próximo à margem do rio.

Saliente-se que na região do estuário, denomina-se 'igapó' às áreas baixas, com matéria orgânica semi-decomposta e reação muito ácida. Nestes solos encontra-se o açazeiro desenvolvendo nos "mundurus", termo regional, que designa os montículos emergindo no alagado, onde se desenvolve o açazeiro ou outras espécies vegetais.

Como solo representativo destaca-se:

**Gley Pouco Húmico.** Tipo pertencente ao grupo dos hidromórficos, constituindo as várzeas do Baixo Amazonas e Estuário, onde o açazeiro é vegetação constante, sendo eutróficos devido a alta saturação e suas bases (22).

Segundo Rubens R. Lima (14), estima-se, para a região do Estuário Amazônico, em aproximadamente 2,5 milhões de hectares dos solos da unidade Gley Pouco Húmico, correspondendo 300.000 ha de várzea alta, 1.200.000 ha de várzea baixa e 1.000.000 ha de igapó, o que bem demonstra a alta potencialidade, a qual poderá ser utilizada numa exploração racional do açazeiro.

Através do fenômeno das marés, constantemente são depositados detritos contidos em suspensão nas águas, condicionando deste modo, uma fertilidade natural do solo.

Desta maneira, pela boa fertilidade apresentada, este solo é colocado entre os preferidos para se estabelecer uma agricultura racional. As suas características físicas são boas, possuindo capacidade de armazenamento de água e de aplicação de fertilizantes também boas.

A textura é geralmente pesada, porquanto são solos argilosos ou argilo-limosos, onde o conteúdo de areia é bastante baixo, o que pode, de uma certa maneira, dificultar o preparo da terra.

Um fator importante é a drenagem, porquanto, por seu intermédio, as raízes das plantas podem melhor penetrar até grandes profundidades.

Já foi constatado experimentalmente, na região do estuário, que estes solos apresentam grandes possibilidades agrícolas desde que, através da drenagem, elimine-se o excesso de água acumulada (22).

Na região do Estuário, estes solos vêm sendo utilizados tradicionalmente com as culturas do arroz (*Oriza sativa*, L.) e cana-de-açúcar (*Sacharum officinarum* L.), enquanto que na região do baixo Amazonas, partes destes solos são cultivados com a Juta (*Corchorus capsularis* L.), para produção de fibras destinadas às indústrias de sacaria.

## 5. Aspectos Fitotécnicos

O Açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) como planta autoctone da Região do Estuário Amazônico forma verdadeiros maciços naturais, conhecidos como Açazais com predominância nas áreas de várzea, principalmente naquelas exploradas constantemente para extração de madeira destinadas às olarias.

É espécie tipicamente florestal e de cultivo permanente, sendo recomendada principalmente para as condições de solo sujeito a fatores que dificultam sua utilização constante em virtude das condições ecológicas adversas no decorrer do ano.

### 5.1 Características Agronômicas

O açazeiro é espécie vegetal dos trópicos possuindo características agronômicas de grande interesse para o desenvolvimento agrícola regional, uma vez que apresenta possibilidades de real valor como produtor permanente de matéria-prima destinada à elaboração de produtos alimentícios, concorrendo desta maneira para o desenvolvimento industrial da região.

Como características importantes, podem ser mencionadas:

- a. É espécie florística nativa dos trópicos e predominantemente nos solos hidromórficos da região amazônica, cuja utilização agrícola é bastante restrita no decorrer do ano.
- b. Possui características de cultura permanente, com altas possibilidades para o desenvolvimento de uma fruticultura regional e exploração florestal, em virtude da brotação constante que apresenta.
- c. Utilização do fruto, através do aproveitamento comercial do mesocarpo, como alimento "in natura" ou industrialização sob forma de picolé, sorvete ou suco congelado.
- d. Espécie altamente qualificada para produção permanente de matéria-prima destinada à indústria do palmito, em virtude da alta capacidade de renovação (brotação), que possui.
- e. Aproveitamento da folhagem nova e resíduos do palmito para arraçoamento de animais de carne e leite.
- f. Fornecimento de matéria-prima para indústria de papel, pelo aproveitamento do estipe adulto, por ser possuidor de fibra longa, conforme estudos realizados pelo Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Pará (IDESP), em colaboração com o Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte (IPEAN).

### 5.2 Propagação

O açazeiro foge ao método normal de propagação das palmeiras, possuindo duas modalidades bem definidas: através da semente ou pela retirada de brotações da base.

O método normal e recomendado por apresentar as melhores vantagens é a propagação através de sementes, as quais devem ser provenientes de plantas sadias e vigorosas, e que apresentem precocidade, alta produtividade, frutos grandes e com polpa succulenta.

As sementes quando colhidas e postas a germinar, iniciam a emissão do caulículo com 30 a 33 dias.

A fim de acelerar a germinação, pode-se utilizar os frutos que permaneceram imersos em água quente durante 10 minutos, e utilizados no preparo do "vinho". Estas sementes antecipam a germinação em virtude do choque térmico recebido, iniciando-a entre 25 a 28 dias.

Por sua vez, apesar de ser uma palmeira que possui em sua base grande capacidade de brotação, o método de multiplicação vegetativa, através da retirada de rebentos bem desenvolvidos, não é recomendado em virtude da fragilidade que estas mudas apresentam.

As mudas obtidas estão intimamente ligadas com a parte basal dos estipes adultos, e sempre originadas abaixo do coleto, não apresentando, quando novas um número de raízes suficientes para o seu desenvolvimento normal. Em muitos casos, as raízes existentes apresentam grande desenvolvimento, tornando-se necessário efetuar um desbaste acentuado, o que resultará num elevado índice de perda.

Tal fato poderá ser contornado operando-se da seguinte maneira:

- a. Destaca-se da planta adulta a muda selecionada, utilizando uma pá cortante, a qual facilita seccionar a ligação existente, sem afetar as duas partes.
- b. Não retirar a muda de imediato, aguardando que a mesma desenvolva seu sistema radicular para seu próprio sustento.
- c. Reduzir o número de folhas por ocasião do corte, a fim de facilitar o desenvolvimento do sistema radicular e transporte posterior da muda.

Esta operação possibilita a obtenção de mudas com bloco ou raiz nua, com menor índice de perda.

Convém salientar que tal operação não é compensadora em virtude do tempo demorado na recuperação da muda até o início de novas brotações.

Recomenda-se, todavia, para a multiplicação de variedades conhecidas e que apresentem interesse em determinados caracteres, como caso especial temos o "açai branco".

### 5.3 Brotações

O açazeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) é uma espécie florestal que foge à regra geral das palmeiras, tornando-se um caso especial, pela exuberante brotação que apresenta em sua base.

Esta característica coloca-o na liderança das espécies produtoras de palmito, condicionando a adoção de normas específicas com relação ao seu manejo, a fim de possibilitar uma exploração permanente e altamente lucrativa.

Como palmeira dos trópicos é planta altamente heliófila, razão pela qual, em muitas regiões cuja cobertura florística é de grande porte, encontram-se açazeiros cujos estipes atingem de 30 a 35 metros de altura, a procura dos raios solares. Este crescimento exagerado em altura, a procura da luz solar, resulta em detrimento da produção de frutos, diâmetro reduzido do estipe, bem como um baixo número de estipes adultos e brotações novas.

Por sua vez, quando desenvolve ao sol, sem a concorrência de árvores de grande envergadura, ou qualquer outra vegetação, apresenta um porte bastante reduzido, cuja altura média varia de 10 a 15 metros.

O problema das brotações do açazeiro é um fator que deve ser encarado com o máximo cuidado, porquanto seu número e desenvolvimento vegetativo varia de acordo com as condições locais e os tratamentos adotados constituindo-se, portanto, ponto importante para um manejo exploratório racional e econômico.

Ao estudarmos as brotações de um açazeiro em fase adulta, devemos considerar dois fatores distintos: altura dos estipes e número por touceira. Assim sendo, tem-se:

- a. —**Altura dos Estipes**— Ao analisarmos uma touceira de açazeiro, constata-se a existência de um número variável de estipes em diferentes estágios de crescimento, sendo o ponto chave para uma exploração permanente e racional do açazeiro como produtor de frutos e palmito.

Em virtude dos diferentes estágios de desenvolvimento apresentados pelos estipes, conseguiu-se após prolongados estudos, organizar um escalonamento de acordo com o crescimento em altura, o qual possibilitará atender as necessidades exploratórias num manejo racional, visando a produção de frutos para alimentação regional e produção de palmito para as indústrias de exportação.

Considerando um açazeiro adulto, desenvolvendo em área isenta de concorrência de grandes árvores, constata-se os seguintes estágios de crescimento, com as idades prováveis:

1. **GRANDES.** Os estipes que atingem altura mínima de 10 metros, e cuja idade é superior a 9 anos.
2. **MEDIOS.** As brotações cujos estipes atingem altura máxima de 5 metros, apresentando uma idade aproximada de 6 anos.
3. **PEQUENOS.** Todas as brotações existentes em torno da cepa, cuja altura máxima é de 2 metros e idade aproximada de 1 a 3 anos.
4. **BROTACÕES NOVAS.** Aquelas que surgem na cepa, e que ainda não atingiram a fase de abertura total das folhas, cuja idade aproximada é de 0 a 6 meses.

Esta divisão de crescimento é de extrema importância para as operações exploratórias no manejo da área, a fim de possibilitar seu aproveitamento permanente.

Verifica-se que o açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) apresenta características de uma brotação tão intensa, fugindo a normal geral das demais palmeiras, tornando-se uma espécie florestal de caráter permanente, uma vez que possibilita uma rotação de área, num programa exploratório, destinado à produção de matéria prima para a indústria de palmito.

b. —Número de Touceira— quanto ao número de suas brotações, o açazeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) apresenta uma variação bastante acentuada, a qual depende bastante das condições do solo onde vegeta, do sombreamento das espécies de alto porte que o circunda, e das operações culturais a que é submetido.

Observações efetuadas em diferentes locais do Estado do Pará, e considerando para unidade de área de cálculo o hectare, bem como obedecendo ao escalonamento anteriormente descrito, traduziram-se nos resultados contidos no Quadro 11.

**QUADRO 11**

TIPO DE SOLO	No. de estipe/ha			Concen- tração/ha
	Grandes	Médios	Pequenos	
<b>VARZEA</b>				
Barcarena	3.240	3.200	3.280	9.720
Moju	3.126	2.812	3.211	9.149
Colares	3.030	3.010	3.060	9.100
Guamá	3.112	3.022	3.109	9.243
<b>MEDIA</b>	<b>3.127</b>	<b>3.011</b>	<b>3.165</b>	<b>9.303</b>
<b>TERRA FIRME</b>				
<b>L. amarelo:</b>				
Belém	2.510	3.130	1.870	7.510
Benevides	2.640	2.950	1.970	7.560
St. Antônio do Tauá	2.560	3.010	1.920	7.490
<b>MEDIA</b>	<b>2.570</b>	<b>3.030</b>	<b>1.920</b>	<b>7.520</b>
<b>L. Concrecionário:</b>				
Belém	1.624	1.500	1.178	4.302
Benevides	1.835	1.680	1.120	4.635
St. Antônio do Tauá	1.785	1.950	1.200	4.935
<b>MÉDIA</b>	<b>1.748</b>	<b>1.710</b>	<b>1.166</b>	<b>4.624</b>

Por sua vez, em plantio racional instalado em solo de terra firme variando do latosolo amarelo ao concrecionário, efetuado no Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte (IPEAN), adotando um espaçamento uniforme de 4 m x 4 m e uma concentração inicial por cova de 1 a 4 mudas, os resultados obtidos, após 10 anos, estão demonstrados no Quadro 12.

QUADRO 12

No. de mudas p/cova	No. de brotação p/touceira			Total p/cova	Concen- tração/ha
	Grandes	Médios	Pequenos		
1	2	4	4	10	6.250
2	3	4	13	20	13.500
3	3	7	14	24	15.000
4	5	10	12	27	16.875

Verifica-se portanto, que o açazeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) apresenta uma elevada capacidade de brotação, a qual determina a criação de normas próprias, a fim de favorecer seu desenvolvimento e produtividade, superando as expectativas quanto as determinações regulamentares contidas nas instruções da Portaria no. 1.283 de 2 de Fevereiro de 1970, baixada pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF).

Os fatores que influem sobre o número de brotações numa touceira, bem como, interferem na produtividade de frutos e no tamanho do palmito, são:

a. —**Condições do solo**— a várzea é considerada como o tipo de solo ideal para o açazeiro, destacando-se em primeiro plano a várzea alta, seguindo-se a baixa quando drenada.

Por sua vez, no igapó encontram-se açazeiros desenvolvendo nos “mundurus”, assim denominados os montículos de terra que afloram à superfície d’água. Estas plantas apresentam uma perfilhação bastante reduzida, quando não inexistente, em virtude do lençol d’água permanente, o que dificulta sua brotação e desenvolvimento inicial.

O açazeiro é espécie florestal que, apesar de desenvolver bem em solos excessivamente úmidos, suporta inclusive inundações periódicas, desde que a água seja corrente e não permaneça muito tempo na área.

Por outro lado, não desenvolve em áreas cuja água permaneça estagnada por muito tempo (caso comum as áreas cujas águas são represadas).

Com relação aos solos de terra firme, o açazeiro desenvolve bem nos de latosolo amarelo profundos, bem drenados e com bom teor de umidade no decorrer do ano. Por sua vez, nos solos concrecionários é bastante prejudicado, apresentando um número reduzido de brotações, cujos estipes têm crescimento lento, porte e diâmetro bastante reduzidos, prejudicando a frutificação e o desenvolvimento do palmito.

b. —**Sombreamento**— como toda palmácea é espécie heliófila, razão pela qual, quando cultivada ao lado de árvores de porte elevado, cresce exageradamente em altura. Este crescimento à procura da luz, motiva o desenvolvimento de um estipe fino, encimado por uma folhagem (capitel) também de porte reduzido, resultando na formação de inflorescências de baixa produção e palmito pequeno.

Ao mesmo tempo, o sombreamento também força o crescimento exagerado das brotações existentes, resultando em mudas afiladas, de pouca folhagem e improdutivas.

Neste caso, a eliminação do sombreamento que circunda a touceira, bem como a retirada dos estipes adultos, possibilitará a formação de mudas vigorosas e de boa produtividade.

c. —**Operações culturais**— Sendo o açazeiro uma palmeira de brotação exuberante, é comum a eliminação das mais novas, principalmente quando as touceiras estão situadas próximo as casas, visando favorecer ao coletor dos frutos, evitando a permanência de animais nocivos como cobras, aranhas, etc.



Esta eliminação das brotações que surgem, através de cortes constantes, prejudicam a formação de novas emissões, impedindo com o tempo seu aparecimento, resultando no final em touceiras com apenas estipes adultos e sem possibilidades de renovação. Isto é comum nas touceiras localizadas próximo às residências.

Por sua vez, a utilização do fogo nas coivaras para limpeza das áreas destinadas ao plantio do arroz e a cana-de-açúcar, prejudica profundamente a emissão de brotações, quando as chamadas atingem as "tronqueiras" existentes, evitando por conseguinte a regeneração do açazeiro. Ao mesmo tempo, elimina todas as mudas e sementes em condições de germinar, existentes na área, e capazes de determinar uma regeneração natural do açazeiro.

## 5.4 Floração

O açazeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) quando atinge idade produtiva, entra em fase de floração.

A inflorescência do açazeiro, em seu todo, é constituída de três partes bem definidas:

1. **ESPATELA**— é a primeira folha do ramo florífero, profundamente modificada, a ponto de somente a bainha floral persistir. Origina-se no ponto de inserção do ramo da axila da folha, sendo vulgarmente chamada de "camisa". Seu crescimento cessa muito antes do ramo florífero estar completamente desenvolvido e assim, sua porção apical é rasgada pela espata que se exterioriza para continuar a crescer.

2. **ESPATA**— é a segunda folha do ramo florífero, também profundamente modificada e transformada em envoltório protetor da inflorescência. É conhecida vulgarmente como Fação, sendo formada por um tecido lignificado, apresentando a superfície externa denso—estriada no sentido longitudinal, o que lhe dá a elasticidade necessária para acompanhar o aumento de volume da inflorescência. A ruptura da espata, para libertar a inflorescência, dá-se através de uma das estrias longitudinais, quando passa a denominar-se de "Canoa".

3. **INFLORESCÊNCIA** — é formada pelo raquis, os ramos florais e flores (masculinas e femininas), constituindo um conjunto conhecido vulgarmente como "Cacho".

O raquis é a parte grossa da inflorescência, sendo sempre muito mais larga em sua base, a qual serve de ponto de inserção no estipe.

Por sua vez, do ponto de inserção da primeira ramificação, vai-se bifurcando cada vez mais, formando os ramos florais, os quais nada mais são que continuação direta do raquis.

Os ramos florais, são portadores de flores masculinas e femininas, sendo comum verificar-se que, nas plantas jovens, os primeiros espádices são destituídos de flores femininas.

As flores masculinas e femininas são encontradas ao longo das espadicelas em número variável.

Observações efetuadas constataram que, ao longo de cada espadicela, as flores femininas são encontradas até 2/3 das mesmas, sendo o restante constituído apenas de flores masculinas.

Em média, o número encontrado nas inflorescências de um açazeiro adulto, para flores masculinas e femininas foi o seguinte:

Flores masculinas	37.042
Flores femininas	8.968
Total	46.010

Entretanto, deve-se salientar, que somente 1/3 destas flores atingem a fase de maturação e aproveitamento total.

De uma maneira geral, as flores femininas estão sempre ladeadas por 2 masculinas, sendo seu número variável de acordo com a idade e desenvolvimento da planta, número de estipes por touceira, condições do solo e sua fertilidade.

Convém salientar, que no momento em que se dá a abertura e desprendimento da espata, as flores masculinas iniciam a antese, sucessivamente do ápice para a base nos ramos do espádice, o que não acontece com as flores femininas, razão pela qual a polinização natural do açazeiro é cruzada, sendo os maiores responsáveis os insetos da ordem Himenóptera.

Os açazeiros provenientes de sementes e que se desenvolve em condições favoráveis do solo e luminosidade, inicia sua floração a partir do 3º ano de plantado, considerando-se em produção económica ao atingirem o 5º e 6º ano.

Por sua vez, as brotações médias desenvolvidas em touceiras cujos estipes adultos foram retirados iniciarão sua frutificação no ano seguinte ao abate dos adultos, apresentando estipes mais vigorosos e mais produtivos que os anteriores.

A floração do açazeiro é um assunto que merece um estudo mais profundo, porquanto é sabido que a produção de inflorescências na região ocorre durante todos os meses do ano, variando apenas de uma planta para outra, muitas vezes na mesma localidade, razão pela qual sempre encontra-se no mercado o fruto para consumo.

Na época da safra, cada estipe do açazeiro emitirá de 6 a 8 espatas, as quais, após abertura e polinização, necessitam aproximadamente de 6 meses para atingir a fase da colheita.

## 5.5 Frutificação

A frutificação do açazeiro é resultante da fecundação da flor feminina, dando origem ao fruto, o qual é uma drupa ovóide ou arredondada, de coloração verde claro, passando a roxo escuro quando madura.

No fruto são diferenciadas as seguintes partes:

1. **A epiderme**— representada por uma casca tênua e lisa, denominada epicarpo e facilmente destacável.
2. **A camada sucosa**— conhecida como mesocarpo carnoso, cuja espessura varia de 1 a 1,5 mm, de coloração arroxeadada quando maduro o fruto, produzindo por marceração o 'vinho de açai'.
3. **A camada dura e fibrosa**, denominada endocarpo, recobrimdo uma amêndoa pequena e dura.

Os frutos desenvolvem-se ao longo das espadicelas, as quais reunidos formam o 'cacho do açai', variando quanto ao tamanho e número de frutos. Esta variação depende da idade da planta, tipo de solo, condições de fertilidade, número de estipes por touceira e concorrência de plantas arbóreas.

As plantas de desenvolvimento normal, foram obtidos os seguintes dados médios por cacho (Quadro 13).

QUADRO 13

Peso do cacho (g)	No. de frutos maduros
3.000	1.620
4.000	2.280
5.000	2.686
6.000	3.390

Constatou-se o peso médio de 4 kg por cacho para as condições normais em que se desenvolve o açazeiro, enquanto que 6 kg são encontrados em plantas localizadas em solos ricos de matéria orgânica.

Constatou-se a produção de 6 a 8 cachos por estipe, com a normalidade de 6 por safra, o que possibilita uma colheita de 24 kg de frutos maduros, os quais multiplicados pelo número de plantas adultas recomendadas (5 plantas), fornecerá um total de 120 kg por touceira.

Convém salientar que o açazeiro, como palmeira de grande perfilhação, a fim de permitir uma produção compensadora, não deve possuir um número exagerado de estipes e brotações novas.

Mesmo em solo fértil, o número de estipes adultos, visando a produção de frutos, não deve ultrapassar de 5, enquanto que para extração do palmito, este número deve ser reduzido para 3 a 4, além de considerar-se o número de estipes médios e pequenos nas diversas fases de crescimento, a fim de possibilitar um bom manejo.

Touceira com número elevado de estipes apresenta plantas de tronco afilado, folhas curtas e inflorescências pequenas, prejudicando a frutificação, pelo número reduzido e pequeno tamanho dos frutos.

Com relação à frutificação, na região consideram-se duas épocas de produção, as quais estão assim definidas:

1. SAFRA DE INVERNO— cujo período vai de Janeiro a Junho, época em que a quantidade de frutos encontrada no mercado é menor, caracterizando-se ao mesmo tempo por apresentar frutos de maturação desuniforme no cacno. E crença geral, que tal fato motiva a desvalorização do produto, por produzir um suco de paladar diferente do normal. Segundo aficionados no uso do açaí, é quando o 'vinho' se apresenta com coloração roxo-azulado.

2. SAFRA DO VERÃO— aquela cuja produção gira em torno dos meses de agosto a dezembro, caracterizando-se o mercado pela quantidade de frutos, cuja maturação é uniforme e de melhor paladar. E quando o 'vinho do açaí' se apresenta de coloração vermelho arroseado e a polpa dos frutos mais rica em suco.

E costume do homem interiorano utilizar uma gíria própria para denominar as várias fases da maturidade do açaí. Assim tem-se:

**Paró**— quando o fruto se apresenta de coloração preta bem intensa, cujo pericarpo (casca) é brilhante, porém ainda não está no ponto ideal de colheita.

**Tuira**— assim denominado ao fruto cujo ponto de maturação está além do paró, caracterizando-se por apresentar-se de um preto intenso, porém recoberto de uma camada acinzentada. Este é o ponto considerado ideal para colheita.

Outra maneira do homem interiorano reconhecer que já existem cachos maduros nas zonas baixas, é pelo canto do tucano, uma vez que tal ave é grande apreciadora do fruto.

O mercado local considera como medida base o litro, o qual contém em média 380 frutos correspondendo a um peso variável de 780 a 800 g.

Entretanto, a medida utilizada para comercialização em grande escala é a Lata, tendo como padrão a de querosene ou a de gasolina, correspondendo em média a 15 kg de frutos maduros.

Uma medida tipicamente regional é a Rasa, representada por uma cesta de origem indígena resultante de medida antiga que corresponde a dois alqueires, sendo na atualidade equivalente a duas latas de frutos maduros.

## 6. Métodos Culturais

As condições mesológicas de uma determinada região condicionam e determinam a seleção das espécies vegetativas que nela irão desenvolver. Deste modo, do seu conhecimento irá em grande parte depender os elementos indispensáveis para assegurar a escolha da espécie e seu desenvolvimento futuro.

A área de dispersão natural do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), por suas condições mesológicas, demonstra-se altamente favorável a sua exploração, principalmente após a utilização constante a que vem sendo mantida, através de dois métodos tradicionais:

a. **Culturas Anuais**— Utilização dos solos de várzea para cultura do arroz, cana-de-açúcar, etc., resultando no final, uma vegetação sem valor econômico real, originando dificuldades futuras de exploração, e obrigando o agricultor ao nomadismo tradicional, como único meio de conseguir alguma produtividade compensadora.

A fim de se aquilatar a importância destas áreas utilizadas na exploração das culturas mencionadas, convém salientar que o agricultor, para o preparo do seu roçado, limpa anualmente um certo trecho da mata, através da broca, derruba e queima, para no final efetuar a coivara, a qual visa desobstruir um pouco o terreno dos troncos derrubados, facilitando desta maneira o plantio e tratos culturais.

Após colheita, abandona a área à sua própria regeneração e, quando decorridos quatro ou mais anos, repete naquele mesmo local outra derrubada e novo roçado. O resultado final é uma vegetação de ínfimo valor econômico, motivado pela destruição do arvoredo, com repetição da queima, impedindo a formação de uma floresta com espécies de alto valor comercial.

Como demonstração do exposto, são apresentados os Quadros 14 e 15, resultantes dos dados obtidos através do Departamento de Estatística do Estado do Pará, observando-se as Micro-Regiões, com os principais municípios localizados na área de dispersão natural do açaizeiro, cuja exploração anual do arroz e cana-de-açúcar realiza-se sistematicamente, sem a adoção de nenhum método que vise o aproveitamento do açaizeiro, ou um beneficiamento permanente da área.

Como resultante do levantamento efetuado nos anos de 1965 a 1969, tem-se no computo final, uma média anual de derruba:

Cultura do arroz .....	21.939,6 ha/ano
Cultura da Cana-de-açúcar .....	2.874,8 ha/ano
Total .....	24.814,4 ha/ano

Convém ressaltar, que toda a matéria-prima em forma de açaizeiros derrubados anualmente nesta imensa área, poderia ser aproveitada através da implantação de indústrias produtoras de palmito e papel, beneficiando, assim, um recurso natural que vem sendo perdido através dos anos, em detrimento do desenvolvimento industrial da região.

b. **Extrativismo Madeireiro**— Modalidade tipicamente regional, adotada na exploração madeireira, através da retirada gradativa das espécies de valor comercial, sem programas específicos de reflorestamento, resultando, no final, apenas uma exuberante floresta tropical, com um número reduzido em espécies comerciáveis. Tal fato está comprovado pela dificuldade existente na aquisição da matéria-prima para as serrarias locais, cujos pontos de abastecimento, com o correr dos anos, cada vez mais distanciam-se das indústrias, como também escasseia a produção de sementes oleaginosas para as fábricas de sabão e outros derivados.

QUADRO 14  
CULTURA DO ARROZ

MICRO REGIÃO	MUNICÍPIOS	ÁREA CULTIVADA — ha					MÉDIA ANUAL ha
		1933	1935	1967	1968	1969	
5	— Afuá	509	517	533	600	650	570,0
	Anajás	75	79	77	20	34	57,0
	Breves	2.333	1.500	1.100	1.200	1.334	1.493,4
	Currálinho	1.017	834	850	937	975	922,3
	Gurupá	130	151	167	113	125	137,2
	Melgaço	533	275	250	300	409	363,4
	Portel	250	125	167	150	167	171,8
	S. Sebastião da Boa Vista	150	387	500	116	245	279,6
6	— Muaná	83	50	46	60	67	61,2
	Ponta de Pedra	175	100	113	58	17	92,6
7	— Abaetetuba	900	1.100	1.200	1.400	1.600	1.220,0
	Bagre	250	242	480	575	417	392,8
	Baião	583	1.000	992	900	875	870,0
	Barcarena	167	200	83	100	92	128,4
	Cametá	2.333	2.500	2.000	2.083	2.600	2.303,2
	Igarapé Miri	342	667	550	433	200	438,4
	Limoeiro do Ajuru	442	450	600	750	1.084	665,2
	Mocajuba	375	400	410	500	667	470,4
	Moju	883	900	908	833	669	848,6
	Oeiras do Pará	883	417	1.000	1.380	1.500	1.036,0
10	— Acará	1.150	1.200	1.250	1.300	1.625	1.305,0
	Bujaru	1.333	1.500	2.000	2.562	2.083	1.895,6
	Irituia	2.917	2.500	1.800	1.833	2.334	2.276,8
	S. Domingos do Capim	2.417	2.000	1.500	2.000	1.834	1.950,2
13	— Inhangapi	467	501	428	433	355	432,8
	S. Miguel do Guamá	1.750	1.100	1.250	1.667	1.875	1.528,4
	TOTAL	22.483	20.695	20.304	22.353	23.813	21.930,6

FONTE: Departamento Estadual de Estatística - Pa.

QUADRO 15  
CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR

MICRO REGIAO	MUNICIPIOS	AREA CULTIVADA — ha					MÉDIA ANUAL ha
		1965	1966	1967	1968	1969	
5	— Afuá	89	44	97	67	62	71,8
	Breves	106	89	66	89	84	86,8
	S. Sebastião da Boa Vista	2	—	2	15	18	7,4
6	— Muaná	134	111	195	70	73	116,6
	Ponta de Pedra	1	1	2	1	—	1,0
7	— Abaetetuba	934	1.111	1.222	1.155	1.333	1.151,0
	Baião	6	8	9	3	3	5,8
	Barcarena	40	39	42	44	47	42,4
	Cametá	21	35	22	11	17	21,2
	Igarapé Miri	1.155	1.133	1.555	1.422	1.467	1.346,4
	Limoeiro de Ajuru	9	17	13	44	39	24,4
TOTAL		2.497	2.588	3.225	2.921	3.143	2.874,8

FONTE: Departamento Estadual de Estatística - Pa.

Verificase, portanto, que uma política tecnicamente orientada na melhor maneira de aproveitamento agrícola destas áreas deve ser adotada de imediato principalmente com relação às várzeas utilizadas na exploração anual com culturas de ciclo curto, as quais necessitam periodicamente de uma renovação das operações de preparo do solo, resultando, após culturas sucessivas na mesma área, condições adversas à uma exploração econômica, motivado pela predominância de plantas invasoras, ocasionando, como ação final, o seu abandono.

Convém salientar que sendo o açazeiro uma espécie florestal tipicamente tropical, apresenta possibilidades altamente vantajosas para uma implantação cultural de caráter permanente e de alto interesse regional, o qual pode ser encarado sob duas modalidades exploratórias, possíveis de utilização e perfeitamente definidas: reflorestamento e manejo florestal.

## 6.1 Reflorestamento

Define-se reflorestamento, como sendo o plantio de espécies arbóreas em áreas já anteriormente ocupadas, visando principalmente o fornecimento de matéria-prima para as indústrias.

Um dos produtos mais importantes num reflorestamento é a escolha das espécies, tornando-se indispensável o conhecimento de suas características quanto ao clima e solo.

No caso particular do açazeiro, estes fatores estão perfeitamente superados, por se tratar de espécie florestal autoctone, cuja finalidade principal é produzir frutos e palmito para as indústrias regionais (4) e, também, com possibilidades futuras na produção de papel e outros derivados.

Com relação ao reflorestamento, duas modalidades perfeitamente diferenciáveis podem surgir para o plantio do açazeiro:

1. —**Reflorestamento Propriamente Dito**, quando se deseja a implantação da cultura em áreas cuja concentração natural é bastante reduzida e de valor inexpressivo, ou visando o aproveitamento das áreas já desbravadas para culturas anuais (Quadros 16).

2. —**Reflorestamento de Enriquecimento**— Assim denominada a modalidade de se reflorestar as áreas que apresentam uma elevada concentração natural de açazeiros. Neste caso, efetua-se a retirada das espécies sem interesse exploratório, para plantio ou regeneração natural nos claros existentes, transformando-se gradativamente um conjunto heterogêneo de valor reduzido, em homogêneo e de alta rentabilidade.

QUADRO 16

ESCALONAMENTO DO CORTE EM FUNÇÃO DA IDADE DOS ESTIPES

Anos	IDADE DOS ESTIPES									CORTE	N.º de cortes em cada talhão
	PEQUENOS			MÉDIOS			GRANDES				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1.º	—	A2	—	—	—	A1	—	—	—	A	Cortes dos adultos
2.º	—	B2	A2	—	—	B1	A1	—	—	B	
3.º	—	C2	B2	A2	—	C1	B1	A1	—	C	
4.º	A3	D2	C2	B2	A2	D1	C1	B1	A1	D	
5.º	B3	A3	D2	C2	B2	A2	D1	C1	B1	A1	1.ª rotação
6.º	C3	B3	A3	D2	C2	B2	A2	D1	C1	B1	
7.º	D3	C3	B3	A3	D2	C2	B2	A2	D1	C1	
8.º	A4	D3	C3	B3	A3	D2	C2	B2	A2	D1	
9.º	B4	A4	D3	C3	B3	A3	D2	C2	B2	A2	2.ª rotação
10.º	C4	B4	A4	D3	C3	B3	A3	D2	C2	B2	
11.º	D4	C4	B4	A4	D3	C3	B3	A3	D2	C2	
12.º	A5	D4	C4	B4	A4	D3	C3	B3	A3	D2	
13.º	B5	A5	D4	C4	B4	A4	D3	C3	B3	A3	3.ª rotação
14.º	C5	B5	A5	D4	C4	B4	A4	D3	C3	B3	
15.º	D5	C5	B5	A5	D4	C4	B4	A4	D3	C3	
16.º	A6	D5	C5	B5	A5	D4	C4	B4	A4	D3	
17.º	B6	A6	D5	C5	B5	A5	D4	C4	B4	A4	4.ª rotação
18.º	C6	B6	A6	D5	C5	B5	A5	D4	C4	B4	
19.º	D6	C6	B6	A6	D5	C5	B5	A5	D4	C4	
20.º	A7	D6	C6	B6	A6	D5	C5	B5	A5	D4	

- A B C e D — representam o corte dos estipes grandes existentes na área, por ocasião da implantação do manejo.
- A1 B1 C1 e D1 — Correspondem ao corte das brotações médias, e que com o manejo atingiram a fase adulta já na 1.ª rotação.
- A2 B2 C2 e D2 — Vem a ser o corte das brotações pequenas, e que em virtude do manejo, já atingiram a fase adulta por ocasião da 2.ª rotação.
- A3 B3 C3 e D3 — e as demais letras, representam as brotações originadas após a implantação dos cortes de rotação.

O escalonamento operacional referente a cada uma das modalidades exploratórias mencionadas, é o seguinte:

6.1.1 Reflorestamento Propriamente Dito

A esta modalidade operacional está afeta às normas comuns do preparo de área para o plantio de qualquer cultura, havendo apenas, modificações inerentes às condições do solo e meios locais de trabalho.

Assim sendo, para o reflorestamento com o açazeiro, obedecendo as condições regionais, tem-se o seguinte escalonamento.

### 6.1.1.1 Preparo do Terreno

A área a ser plantado o açazeiro deverá ser preparada com bastante antecedência, cuja modalidade de trabalho dependerá bastante das condições locais de operação e mão-de-obra disponível.

Com relação às operações de limpeza e preparo do solo, as mesmas deverão ser executadas no decorrer da época da estiagem, por oferecer condições ideais para execução do desmatamento e limpeza da área, marcação e preparo das covas, a fim de que, ao iniciar-se a época das chuvas, seja possível efetuar-se o plantio das mudas.

Como ponto importante no preparo da área tem-se o desmatamento, o qual visa abater a vegetação florestal a fim de aproveitar o terreno para culturas de interesse econômico.

As operações complementares a serem executadas no desmatamento de uma área para plantio do açazeiro são:

a. —**Broca**— também conhecida como roçagem das plantas rasteiras, arbustos, cipós e pequenas árvores que formam o sub-bosque, visando facilitar as operações de tombamento das árvores de grande porte. É trabalho de relevante importância, uma vez que visa uma boa distribuição da vegetação cortada, a qual irá formar a “cama”, o que irá contribuir para uma melhor queima das árvores abatidas.

É norma regional tal operação proceder de 15 a 20 dias ao início da derrubada, sendo de 8 H. D. o cálculo previsto para sua execução nas áreas de terra firme ou várzea.

b. —**Derrubada**— é a operação que visa o tombamento de todas as árvores existentes na área e para cuja operação torna-se necessário o auxílio do machado, com o qual efetua-se o corte individual, procurando orientá-las na queda a fim de conseguir uma melhor distribuição das mesmas, e possibilitar uma queimada a mais uniforme possível. Para tal acontecer é indispensável, no decorrer da derrubada, efetuar-se o “rebaixamento”, isto é, o corte dos ramos que não ficaram próximo ao solo, a fim de aumentar a camada vegetal em contacto com a “cama”, o que irá facilitar a continuidade do fogo.

Como norma regional, para derrubar e rebaixar um hectare, o cálculo médio previsto é escalonado conforme segue:

Capoeira baixa	12 H.D.
Capoeira alta	15 H.D.
Capoeirão	20 H.D.
Mata	30 H.D.

c. —**Encoivamento**— é assim denominado a operação efetuada após a queima da área derrubada e rebaixada, consistindo na formação de pilhas, em diferentes pontos do terreno, com novo corte dos troncos e galhos que restaram.

Estes amontoados, conhecidos como coivara, visam, através da queima, uma melhor limpeza da área, a fim de facilitar sua marcação e plantio.

Convém ressaltar, que o ponto capital de um bom preparo do terreno “é uma boa queimada”, a fim de facilitar os trabalhos da coivara, razão pela qual deve ser bem escolhida a hora de operar a fim de evitar custos elevados no envolvimento.

Para as condições locais, o cálculo médio para um hectare está previsto em:

Capoeira Baixa	12 H.D.
Capoeira Alta	15 H.D.
Capoeirão	17 H.D.
Mata	22 H.D.

d. —**Destocamento**— é uma das operações de preparo do solo que encarece bastante na limpeza da área, podendo ser dispensada, adotando-se o processo de decomposição natural dos tocos.

Convém ressaltar que o emprego do destocamento numa área motivará, além do arranque dos tocos, a necessidade da remoção e formação de novas coivaras, bem como o revolvimento do solo para enchimento e nivelamento da cova deixada pelo toco.

A adoção de normas no decorrer do preparo da área, tais como, o corte baixo na derrubada, formação das coivaras nos tocos existentes e a eliminação sistemática de toda as brotações novas que por ventura surjam, eliminarão gradativamente os existentes, sem despesas excessivas.

Rubens Lima (14), com sua experiência sobre os problemas de várzea, menciona:

“Outro método que pode concorrer para diminuir as despesas de destocamento é o emprego de substâncias químicas para acelerar a morte e a desintegração dos tocos. Uma das mais comumente utilizadas é o salitre. Abrem-se furos na madeira, por meio de trados, e aplica-se aquela substância. O uso do salitre deve ser feito, de preferência logo depois da derrubada, quando as madeiras ainda estão verdes, porque assim, a circulação da seiva transporta a substância para todas as partes do toco. Durante a queimada os tocos assim tratados queimam até as raízes”.

e. —**Drenagem**— esta operação agrícola está afeta aos solos de várzea, em virtude do desnível existente entre a margem do rio e o barranco da terra firme, motivando as formações já descritas de várzea alta, baixa e igapó, sendo as duas últimas afetadas pelo represamento das águas, resultando um solo pouco arejado.

Uma modalidade simples de fácil drenagem das áreas baixas é a limpeza dos inúmeros igarapés que abundam na várzea, os quais, limpos e desobstruídos, são canais naturais de drenagem, servindo ao mesmo tempo de vias de comunicação para transporte da matéria-prima por ocasião das marés altas.

A adoção desta modalidade no preparo da área irá possibilitar, em muitos casos, o escoamento das águas dos igapós, tornando-as passíveis de um melhor aproveitamento para a cultura do açazeiro.

#### 6.1.1.2 Marcação e Preparo da Cova

Com relação ao espaçamento para o açazeiro não se deve esquecer que, como palmeira, apresenta um sistema radicular abundante, aliado a uma perfilhação exuberante, motivo pelo qual a distância reduzida entre as touceiras motivará a formação de estipes finos, com acentuado prejuízo na produção de frutos e tamanho de palmito. Saliente-se, também que o número de mudas por ocasião do plantio será ampliado, com o desenvolvimento normal das perfilhações, cuja quantidade estará em função dos tratos culturais futuros, utilizados no sistema exploratório.

Perante as considerações feitas, é viável recomendar-se a distância mínima de 4 metros entre plantas, o que, inicialmente, parece exagerado, entretanto, se analisar-se a fase adulta, ir-se-á constatar, que numa cultura racional, a partir do 4º ano, a folhagem das perfilhações e o sistema radicular apresentam-se entrelaçados.

Tal espaçamento possibilita a marcação de 625 covas por hectare, se adotar-se o sistema retangular. Entretanto a utilização do triângulo equilátero permite um acréscimo de 15%, passando portanto a 718 covas/ha, o que representa em culturas extensivas um aumento bastante expressivo.

Com as perfilhações surgidas e um manejo bem relacionado facilmente atingir-se-á uma concentração mínima de 7.000 estipes por hectare.

Quanto à abertura das covas, dois pontos perfeitamente diferenciáveis devem ser encarados.

a. —**COVAS EM SOLOS DE TERRA FIRME**— considerando as condições de baixa fertilidade que são caracterizados, recomenda-se a abertura de 50 centímetros em todas as dimensões enchendo-se com terra superficial acrescida de uma mistura de matéria orgânica (esterco, composto ou resíduo vegetal) de mais fácil aquisição local.

Convém ressaltar que se torna indispensável a análise do solo, a fim de possibilitar o conhecimento das suas necessidades em função da cultura, o que irá permitir formulação de uma adubação adequada às condições locais.

b. —**COVAS EM SOLOS DE VARZEA**— sendo áreas que apresentam boa fertilidade e lençol freático bastante próximo à superfície, as normas serão completamente diferentes.

Neste caso, para a várzea alta, as covas devem ser mais largas que profundas, preenchidas com o solo raspado da superfície. Por sua vez, para as condições de várzea baixa e igapó, não é necessário a abertura da cova, bastando a colocação das mudas sobre o solo, nos locais demarcados, efetuando-se uma amontoada em torno das mesmas, com terra superficial raspada nas proximidades, formando um montículo (mundurú).



### 6.1.1.3 Preparo das Mudanças

Inicialmente não se deve esquecer que as mudanças a serem preparadas devem originar-se de sementes selecionadas, provenientes de plantas conhecidas pela sua produção e boa qualidade dos frutos.

Fator importante a considerar no preparo das mudanças é a construção da sementeira, a qual poderá ser feita de duas maneiras distintas:

- a. Sementeira construída na várzea alta, utilizando-se a própria terra superficial, rica em elementos nutritivos e umidade indispensável à boa germinação das sementes, não sendo necessário a edição de adubos que complementem sua fertilidade.
- b. Sementeira instalada em terra firme, a qual conterá uma mistura de terra vegetal, esterco de curral ou composto bem curtido, areia e cinza, na proporção de 4:3:1:1, peneirada e bem misturada.

O semeio será efetuado em sulcos de 3 centímetros de profundidade, distanciados entre si de 4 centímetros, colocando-se as sementes em fila, irrigando-se periodicamente, evitando o encharcamento. Esta operação permite a utilização de 2.500 sementes por metro quadrado. Após 30 a 32 dias començam a aparecer as mudinhas, desde que não lhes falte a umidade necessária.

A fim de acelerar a germinação, utiliza-se macerar os frutos durante 10 minutos em água quente, conforme uso no preparo do "vinho de açai". Esta modalidade possibilita a germinação com 25 a 28 dias.

Quando as mudinhas atingirem 5 centímetros de altura, selecionar as mais vigorosas, levando-as para sacos plásticos ou laminados, previamente preparados com a mesma mistura da sementeira. Esta repicagem ocorre 15 a 20 dias após a germinação, devendo-se ter o máximo cuidado em não destacar a semente da plantinha, porquanto, é ela quem alimenta a muda no seu primeiro estágio de desenvolvimento, até que o sistema radicular esteja em condições para retirar do solo os elementos necessários ao seu crescimento.

As mudanças assim preparadas estarão em condições de serem levadas ao campo, após 5 a 6 meses de repicagem, quando então já atingiram de 50 a 60 centímetros de altura. Por ocasião do plantio será efetuada uma seleção rigorosa levando-se em consideração o desenvolvimento vegetativo e principalmente o diâmetro basal do caule, refulgando-se as mudanças delgadas de desenvolvimento precário e folhagem reduzida.

Saliente-se que o porte delgado das mudanças, muitas vezes é resultante da concentração no canteiro, e não das condições do solo e tratos proporcionados, razão pela qual deve-se colocar os sacos dois a dois, formando linhas duplas, com avenidas de 0,80 m de largura, possibilitando desta maneira um bom arejamento e luminosidade, bem como facilidade nos tratos de conservação.

Uma modalidade operacional que visa a redução da mão-de-obra necessária ao preparo da sementeira e da repicagem, evitando ao mesmo tempo o choque de transplante, é adotar o semeio de 4 a 5 sementes diretamente em laminados ou sacos plásticos previamente preparados. Posteriormente efetua-se um desbaste conservando-se apenas a muda mais vigorosa.

No caso especial das concentrações naturais de açazeiros em solos de várzea, quando as mesmas são liberadas da concorrência de outras espécies, possibilitando a penetração da luz solar, observa-se um rápido crescimento das mudinhas resultantes da disseminação natural dos frutos. Tal fato, possibilita transformar estas áreas em verdadeiras sementeiras naturais, capacitadas a fornecerem mudanças em bloco bem desenvolvidas, cuja retirada é facilitada pela própria estrutura do solo de várzea.

### 6.1.1.4 Época do Plantio

Devido a estrutura do sistema radicular e com mudanças previamente preparadas conforme item anterior, o açazeiro poderá ser plantado em qualquer época do ano, quando cultivado nos solos de várzea, o mesmo acontecendo com os solos de terra firme, se tratos culturais de proteção forem levados a efeito, como sejam: o coroamento e cobertura morta em torno da planta, visando evitar o aquecimento do solo e conservar a umidade existente.

Todavia, para as condições de terra firme, sendo o período de estiagem como melhor época de preparo do solo, o mais recomendável é o plantio no decorrer das chuvas, uma vez que possibilita melhores condições para um bom desenvolvimento e fixação das mudanças.

### 6.1.1.5 Plantio

A operação do plantio das mudas previamente preparadas, efetua-se 6 a 7 meses após o semeio, quando deverão ser novamente selecionadas, utilizando-se apenas as mais vigorosas, não esquecendo de retirar o saco plástico e evitar quanto possível quebrar o bloco de terra, bem como o enterrio fora do normal.

Norma que poderia ser recomendada é a do semeio direto nas covas, entretanto, convém salientar que em virtude do período mais ou menos longo que vai do semeio ao desenvolvimento da muda, até atingir altura satisfatória (item 6.1.1.3), e a necessidade em conservar a área livre de plantas invasoras, torna tal modalidade operacional de custos bastante elevados, os quais são reduzidos quando se utiliza mudas em bloco e bem desenvolvidas, em virtude das facilidades que apresentam ao serem tratadas no encanteiramento de repicagem.

### 6.1.1.6 Tratos Culturais

Como toda planta de interesse econômico, apesar de sua rusticidade, não dispensa tratos culturais específicos e indispensáveis para um bom desenvolvimento cultural e boa produtividade, os quais, como mais importantes podem ser resumidos:

a. **Coroamento**— é assim denominada a capina ou roçagem rente ao solo, efetuada em volta da planta, principalmente em sua fase inicial de crescimento, eliminando as ervas daninhas, a fim de evitar sua concorrência e sombreamento bastante prejudicial as plantas novas.

b. **Roçagem**— é a operação indispensável na região, motivada pelo crescimento exuberante das plantas invasoras, exigindo um controle perfeito da área, principalmente no decorrer dos dois primeiros anos.

A norma generalizada é a roçagem de toda a área. Entretanto, outras modalidades podem ser adotadas visando reduzir o custo operacional, as quais são assim definidas:

b.1 —roçar apenas as linhas de plantio, a fim de manter as mudas livres das plantas invasoras e facilitar a vistoria, realizando anualmente apenas uma roçagem geral da área, de preferência no decorrer da época da estiagem.

b.2 —roçagem em torno da planta (coroamento) abrangendo maior circunferência, realizando a roçagem geral conforme o item anterior.

b.3 —roçagem química, com aplicação de herbicidas específicos, com os devidos cuidados junto às mudas, a fim de não prejudicar as brotações. Este método possibilitará melhor controle das plantas invasoras, com menor emprego de mão-de-obra, e maior área operada por unidade de tempo. O assunto merece estudos mais profundos a fim de verificar qual o melhor produto, as diferentes concentrações a utilizar no decorrer do ano, bem como o número de aplicações a serem executadas, até que o açazeiro proporcione um controle normal da área com seu sombreamento.

c. **Cobertura Morta**— esta operação cultural é importante para as mudas plantadas nos solos de terra firme, o que evitará a perda de umidade, aquecimento do solo, crescimento de ervas daninhas, reduzindo por conseguinte o número de coroamento no decorrer do ano, sendo indispensável para as condições dos solos de várzea.

Convém salientar que esta operação pode ser realizada concomitante com o coroamento, a roçagem, o despalhe e a desbrota, adotando-se apenas a norma de triturar e depositar em torno da planta todos os resíduos obtidos, os quais, através da decomposição natural, servirão também como fornecedores de matéria orgânica à touceira.

d. **Desbaste**— é trato cultural indispensável na fase adulta, quando o açazeiro apresenta uma touceira com elevado número de perfilhações, sendo necessário realizar-se um desbaste, principalmente se o empreendimento visa a produção do palmito. Esta operação tem por finalidade regular o número de perfilhações para cada estágio de desenvolvimento, possibilitando desta maneira uma exploração constante da área dentro das normas de rotação para corte, e obter um produto de melhor qualidade.

### 6.1.1.7 Problema Fitossanitário

Em trabalho apresentado, Elias Sefer (20) menciona as seguintes pragas atacando o açazeiro:

*Cerataphis lataniae*, Homoptera, Aphididae, cujas cigarras atacam o estipe, as folhas e as inflorescências.

*Cocotrypes* sp., Coleoptera, Scolydidae, cujas brocas atacam as sementes caídas no solo, motivando sua destruição e prejudicando sua germinação.

Em áreas da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, o autor constatou em 1970, a presença de *Brassolis astyra*, Lepdoptera, Brassolidae, cujas lagartas são sociáveis, vivendo em aglomerados durante o dia cujo abrigo, ou ninho é tecido nos folíolos do açaizeiro formando um saco pendente. Após o crepúsculo saem do esconderijo comum, a fim de comerem os folíolos. Convém salientar que além do açaizeiro, ataca outras palmeiras, principalmente o coqueiro, como também a bananeira e a cana-de-açúcar. E praga que se manifesta esporadicamente, sendo fácil exterminar as lagartas de dia, destruindo o ninho onde elas se abrigam.

Convém salientar que as pragas mencionadas são casos esparsos, não apresentando nenhuma expressão econômica.

## 6.1.2 Reflorestamento de Enriquecimento

Esta modalidade de reflorestamento define as operações culturais a serem executadas em áreas que apresentam concentrações nativas de determinada espécie de valor econômico. Tem como finalidade principal efetuar o plantio de espécies selecionadas visando aumentar a produtividade por área.

Perante a imensa área de dispersão natural do açaizeiro, acredita-se que esta norma cultural concorra para um aproveitamento técnico da floresta, proporcionando uma racionalização em sua exploração como cultura permanente, contribuindo, ao mesmo tempo, com o reflorestamento dos claros, possibilitando assim a transformação de uma floresta tropical heterogênea, rica em inúmeras espécies de baixo valor econômico, em área homogênea com exploração permanente e de alta produtividade.

O reflorestamento de enriquecimento, apresenta normas operacionais próprias, as quais poderão variar bastante de acordo com as condições locais de exploração, principalmente quando à concentração existente e estágio de desenvolvimento da floresta a ser trabalhada.

Deste modo, para uma exploração racional do açaizeiro em áreas nativas como as de várzea, nas quais, pretendendo-se adotar esta modalidade de reflorestamento, torna-se indispensável a adoção e escalonamento das seguintes operações:

### 6.1.2.1 Preparo do Terreno

O preparo da área a ser plantado o açaizeiro, visando o preenchimento dos claros, foge à norma geral, porquanto poderá ser feito em qualquer época do ano, podendo ser programado de acordo com o escalonamento da exploração para palmito, uma vez que não deverá ser utilizado fogo como auxiliar de limpeza.

Como ponto importante no preparo da área tem-se o desmatamento dos claros, o qual tem como finalidade principal abater a vegetação florestal existente, visando, além do seu preenchimento com o açaizeiro, eliminar a concorrência existente.

Diversas operações são executadas no desmatamento, visando a desobstrução dos claros, a saber:

a. —**BROCA**— também conhecida como roçagem geral da área a ser explorada, sendo operação inicial que visa o corte das plantas rasteiras, arbustos, cipós e pequenas árvores existentes no sub-bosque. Nesta operação o corte deverá ser feito o mais baixo possível, e tem como finalidade principal facilitar a derrubada.

b. —**DERRUBADA**— neste caso as árvores deverão ser derrubadas com cuidado procurando orientá-las na queda, a fim de prejudicar o menos possível os açaizeiros que fazem parte do sub-bosque. O material derrubado será totalmente desgalhado e rebaixado, o qual formará uma manta no solo, e que não deverá ser queimada, porquanto em muitos casos irá prejudicar as brotações novas das touceiras existentes. Pelo exposto, não haverá a operação do encoivramento.

A manta e demais partes das árvores, gradativamente, serão decompostas pela ação constante da umidade existente, incorporando-as ao solo sob a forma de matéria orgânica aproveitável pelo açaizeiro em virtude do sistema radicular superficial e abundante que possui.

A operação da derrubada poderá ser precedida pelo corte dos estipes adultos e espécies madeiras para aproveitamento industrial.

Uma modalidade operacional que pode ser feita por ocasião da broca é o anelamento das árvores de grande porte, principalmente os açacuzeiros (14) possibilitando a morte da planta em pé, ocasionando menores danos ao sub-bosque por ocasião do tombamento, em virtude da redução da copa, pela queda natural de folhas e ramos, facilitando ao mesmo tempo as operações de desgalhamento e rebaixamento.

#### 6.1.2.2. Plantio das Mudanças

Inicialmente não se deve esquecer as normas recomendadas para o preparo das mudas, bem como as do plantio, as quais são extensivas a esta modalidade exploratória.

Todavia, convém ressaltar que se tratando de concentração natural em solos de várzea, torna-se desnecessário, em muitos casos, o preparo e plantio de mudas, uma vez que, com a liberação da luz, observa-se um rápido crescimento das mudas existentes, necessitando em muitos casos efetuar-se um desbaste, a fim de evitar uma concentração excessiva e prejudicial. Nestes casos apresenta-se a possibilidade de uma sementeira natural e a baixo custo, possibilitando a retirada de mudas bem desenvolvidas para plantio em outras áreas.

#### 6.1.2.3 Consorciação

Com relação à consorciação a ser adotada numa cultura do açacuzeiro, é assunto que deve ser estudado com cuidado, porquanto sendo vegetação típica e dominante na região, e, acima de tudo, espécie altamente heliófila, apresentando grande número de brotações em sua base, acredita-se ser bastante prejudicial a utilização de tal método.

Poder-se-á, sim, efetuar a conservação de algumas espécies já existentes e típicas dos solos de várzea, que apresentam alto valor econômico para a região, como a ucuúba, a andiroba e a seringueira, principalmente ao longo dos rios e igarapés, visando a coleta de sementes e extração do latex uma vez que sua localização e concentração não irão prejudicar o desenvolvimento do açacuzeiro.

#### 6.1.2.4 Tratos Culturais

Convém salientar que nesta modalidade cultural, a maioria das plantas existentes já estão em fase adulta, estando apenas em início de desenvolvimento o plantio feito nos claros, razão pela qual os tratos culturais a serem recomendados na área são:

- a. —ROCAGEM— operação que poderá ser feita por ocasião da exploração do palmito, uma vez que os locais sombreados impedem o crescimento de plantas daninhas, havendo necessidade apenas de maior controle nos claros recém-plantados, onde poderá ser adotado o coroamento e a cobertura morta.
- b. —DESBASTE— operação a ser realizada apenas nas touceiras que apresentam número elevado de perfilhação, a fim de regular o manejo futuro da área.

### 6.2 Manejo Florestal do Açacuzeiro

De um modo geral define-se manejo florestal como sendo um extrativismo racionalizado, o qual, adotando normas técnicas, visa a exploração econômica em caráter permanente das espécies florestais de uma região.

Para a região torna-se um ponto de relevante importância porquanto viria traçar normas exploratórias de acordo com as condições locais, visando substituir o empirismo tradicional e tão prejudicial para o futuro da economia florestal.

O açacuzeiro, em virtude da exuberante brotação que apresenta, tem ocasionado a formação de verdadeiros maciços naturais, substituindo em muitos casos a vegetação primitiva, como tem acontecido nas ilhas que circundam o município de Belém, grandemente exploradas para produção de lenha destinada aos fornos das olarias.

Em virtude da grande perfilhação que possui, seu manejo deve ser levado em consideração conforme as condições locais em que se encontra, uma vez que a insolação e as condições do solo são fatores básicos no desenvolvimento dos estipes existentes e a emissão de novas brotações.

Convém salientar que as operações de manejo prendem-se à exploração da área para produção do palmito, uma vez que, com relação ao fornecimento de frutos, a mesma será suprida pelos estipes em fase média de desenvolvimento, e que iniciarão a frutificação no primeiro ano após o corte dos grandes.

E justamente a existência dos diferentes estágios de crescimento, conforme abordou-se no item 5.3 que possibilita ao açazeiro um manejo exploratório de caráter permanente, através da extração dos estipes grandes para palmito, cuja idade e desenvolvimento já permitiram a exploração dos frutos para alimentação local.

Obedecendo as normas específicas de manejo que o açazeiro requer, e dentro de um sistema de rotação bem controlado das áreas encontrar-se-á períodos de corte das plantas adultas, o que virá favorecer as de crescimento médio existentes na touceira, em virtude do desbaste exploratório, possibilitando desta maneira um revigorecimento dos estipes com fornecimento futuro de um melhor produto.

### 6.2.1 Area Manejada

Para um bom manejo é necessário que a área trabalhada seja dimensionada em função da capacidade da industrialização, e dividida em talhões anuais, os quais por sua vez serão escalonados em parcelas de exploração mensal, o que virá garantir um abastecimento permanente de matéria-prima.

Considerando os diversos estágios de crescimento das brotações e a divisão em talhões anuais, será possível uma distribuição na área a ser manejada, permitindo o retorno para corte dos estipes adultos correspondente a cada parcela, em tempo suficiente para bom desenvolvimento das perfilhações existentes, seu amadurecimento e produtividade, a fim de atender o abastecimento de frutos para a alimentação local.

De uma maneira geral, dentro do escalonamento em função da idade de desenvolvimento dos estipes, considera-se como via de regra para aproveitamento de um hectare:

30% de estipes Grandes, em condições de corte.

30% de estipes Médios, escalonados para o corte na 1a. rotação.

40% de estipes Pequenos, os quais poderão necessitar do desbaste, sendo escalonados para a 2a. rotação.

Considerando os estágios mencionados, uma boa distribuição operacional na área a ser manejada permitirá o retorno para corte das plantas adultas em cada talhão, após o terceiro ano, tempo este suficiente para o desenvolvimento das brotações existentes, amadurecimento dos estipes e produção de frutas.

A possibilidade no aumento do número de talhões/ano para corte, possibilita maior espaço de tempo nas rotações, ocasionando maior desenvolvimento do estipe, o que virá favorecer em caso de sua utilização como matéria-prima para papel.

Como esquema de trabalho, apresenta-se no Quadro 16 o escalonamento operacional de uma área, a qual foi parcelada em 4 talhões, cujos cortes no decorrer de 20 anos possibilitam, além da retirada dos estipes primitivos, quatro rotações exploratórias, orientadas conforme as normas de manejo.

Verifica-se que este desenvolvimento exploratório permite, no mesmo talhão, a extração, em cada 4 anos, de 1/3 dos estipes existentes, o que dará melhores condições de desenvolvimento para as brotações jovens.

Convém ressaltar que este programa apresenta grandes vantagens para as condições regionais, porquanto possibilita a extração dos estipes adultos com idade superior a 9 anos, sem afetar a exploração dos frutos.

Do exposto, conclui-se que a coleta de frutos perante o consumo elevado conforme já foi demonstrado, e obedecendo um sistema organizado de abastecimento às máquinas de Belém, surge para aqueles que exploram o açazeiro como uma fonte de renda permanente, no decorrer do desenvolvimento dos estipes.

### 6.2.2 Operações Utilizadas no Manejo

Todas as áreas de cultivo do açazeiro, quer sejam resultantes do reflorestamento propriamente dito, ou do enriquecimento de área, após sua implantação, passarão a obedecer o escalonamento de manejo.

As operações utilizadas no decorrer do manejo de cada talhão poderão ser efetuadas ao mesmo tempo em que se efetua a extração do palmito ou coleta dos frutos, uma vez que se resumem em:

a. -ROCAGEM GERAL da área a ser explorada mensalmente, a fim de evitar o desenvolvimento de outras espécies.

- b. —DESBASTES DAS TOUCEIRAS que apresentarem grande concentração de brotações.

## 7. INTRODUÇÃO AO PALMITO

Considera-se o aproveitamento do palmito como uma das grandes possibilidades industriais da região, constituindo-se o açazeiro a palmeira ideal para sua exploração.

Em janeiro de 1967, o autor publicou através da “Vida Rural Amazônica”, página de divulgação agrônômica de “A Província do Pará”, um estudo sobre o açai como espécie de relevante importância para a fruticultura regional, bem como suas possibilidades para produção do palmito.

Convém ressaltar que desde 1960 o Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte (IPEAN), através do seu setor de Horticultura, vem efetuando estudos cada vez mais profundos com relação ao cultivo do açazeiro, ao instalar o primeiro experimento sobre o assunto, visando a coleta de dados fitotécnicos, razão pela qual se sabe que as espécies florestais da região amazônica, consideradas como florestas primitivas, podem ser exploradas dentro de uma programação tecnicamente estabelecida.

Foi com esta filosofia, que se dedicou o IPEAN ao estudo das palmeiras alimentícias da Amazônia, como o açazeiro, a pupunheira e a bacabeira, realçando a primeira, reconhecendo-a como uma espécie de altas possibilidades agro-industriais para a valorização das áreas de várzea do Estuário amazônico.

A repercussão dos estudos em andamento, motivaram desde 1965 visitas de indústrias sulinas, interessadas no aproveitamento do açazeiro, razão pela qual, foi apresentado pelo autor no 1º Seminário Brasileiro de Fruticultura, realizado pelo IPEAL em Cruz das Almas — Bahia, em 1968, o trabalho intitulado “Fruticultura Tropical Amazônica” (4) no qual focalizou-se de maneira rápida, as espécies mais importantes que compõem o grupo de frutas típicas do Pará, apresentando, ao mesmo tempo, o açazeiro e o buritizeiro como palmeiras de grandes possibilidades para a indústria de palmito.

Na atualidade, com a implantação de indústria no Estado do Pará, constata-se que o esforço desenvolvido pelo órgão, que por longos anos traz a responsabilidade dos estudos agrônômicos na região, foi compensado, ao verificar a aplicação prática dos seus ensinamentos, em várias regiões do Estado.

### 7.1 O Palmito

Prato típico brasileiro, o palmito vem sendo utilizado como alimento desde os primórdios da nossa colonização e, possivelmente, até mesmo antes pelas populações indígenas, uma vez que a maneira mais primitiva de prepará-lo era a de assá-lo na própria casca (moqueado). Nos dias atuais é um dos finos pratos, substituindo gradativamente nos países mais desenvolvidos o tradicional espargo.

Conforme os dados de exportação fornecidos pelo Anuário Estatístico do Brasil, mencionados no Quadro 2, o Brasil vem abastecendo o exterior com uma cota bastante apreciável do produto, entretanto insuficiente para atender a demanda cada vez mais crescente do mercado consumidor.

O consumo mundial do palmito cresceu nos últimos anos, principalmente devido ao custo elevado na produção do aspargo, cujo maior exportador é a Espanha, o que tem motivado, principalmente na Europa, a procura de um substituto e no caso foi escolhido o palmito. Convém ressaltar que na Ásia consome-se em grande escala o broto do bambu, cujo sabor assemelha-se ao palmito, sendo de grande aceitação local, o que tem motivado dificuldades à penetração do produto obtido de palmeiras.

Sobre o assunto, acredita-se que o bambu através, das inúmeras espécies que possui, apresenta grandes possibilidades para seu cultivo na região Amazônica, visando a produção de matéria-prima para palmito e produção de papel, como acontece nos países asiáticos.

Denomina-se palmito a parte cilíndrica localizada na extremidade superior do estipe, envolvido pela bainha das folhas. E conhecido botanicamente como gema apical, responsável pelo desenvolvimento das palmeiras, motivo pelo qual o seu corte ou ataque de pragas motiva a morte da planta.

Verifica-se, portanto, que o termo generalizado na comercialização da matéria-prima é “palmito”, que é a parte superior da palmeira, representado pelo conjunto de bainhas das folhas, em cujo centro encontramos a parte comestível, o verdadeiro palmito.

Para as indústrias, cada palmito de palmeira adulta, após sua separação do estipe e das folhas, mede um metro de comprimento com peso médio de quatro quilos. Parte dos envoltórios são mantidos visando a proteção da parte alimentícia, sendo retirados na indústria, por ocasião da seleção e preparo do produto.

A conservação dos envoltórios prende-se à necessidade de dar maior protecção à parte interna, porquanto é produto altamente perecível, se não forem adotadas normas específicas, desde o corte do estipe até à industrialização. Fator importante após a derrubada é o corte do palmito, separando-o de imediato do estipe e do capital foliar.

Operações feitas com cuidado possibilitam a sua conservação em bom estado durante quatro a cinco dias. Este é um dos fatores importantes que condicionam sua exploração em áreas cujas distâncias ou os meios das vias de comunicação não garantem o transporte do produto do local de extração à fábrica, em tempo viável de um bom aproveitamento.

O transporte utilizado, e as condições de temperatura no decorrer do ano, concorrem bastante na economicidade do produto fornecido às indústrias.

O transporte do palmito é feito dentro de duas modalidades bastante conhecidas: o caminhão e a canoa. No primeiro caso, está o mesmo desenvolvendo-se cada vez mais, face ao programa rodoviário do governo do

Estado, que vem possibilitando maior penetração ao interior, sendo ao mesmo tempo o mais rápido no abastecimento às indústrias.

O segundo caso é o transporte tradicional da região, o qual serve de interligação às zonas ribeirinhas, onde o acesso torna-se quase impraticável pela terra firme. Os barcos a motor possibilitam o transporte de grandes cargas à longas distâncias em pouco tempo, tornando-se o veículo ideal para coleta do palmito retirado das áreas baixas, preparadas para o plantio do arroz e de cana-de-açúcar.

O IBDF em sua Portaria 1.283 de 02.02.70, no Art. 13. parágrafo 1º, sabiamente regulamenta as características exploratórias de palmito ao determinar em seu ítem III:

“Apresentar o miolo ou creme, que é a parte comestível, com no mínimo 3 (três) centímetros de diâmetro, visto em corte transversal, e tolerar, em cada partida, uma percentagem de até 20% no máximo de palmito de diâmetro mínimo de 2,5 cm”.

Tal medida visa justamente evitar o corte dos estipes novos, conhecidos vulgarmente no sul como “cabrito”, e norte-nordeste por “pindoba”. Estas plantas ainda não atingiram sua maturidade e pleno desenvolvimento, fornecendo um produto de inferior qualidade.

Os tipos de palmito explorado em nossa região são classificados em:

- 1º Os de diâmetro superior a 3 centímetros
- 2º Aqueles cujo diâmetro varia de 2,5 a 3 centímetros
- 3º Os inferior a 2,5 centímetros.

Sobre o assunto convém ressaltar que a melhor medida a ser adotada no sentido de evitar o corte total dos estipes em uma touceira, é usar como norma, por parte das empresas, refugar do fornecedor todos os palmitos de 3a. categoria, o que viria, além de formar uma mentalidade em prol da preservação das reservas florestais, a perpetuidade em sua exploração.

Seria aceitável, sim, de acordo com a época, o aproveitamento de qualquer categoria, se o produto fosse proveniente das áreas derrubadas para plantio do arroz, cana-de-açúcar, etc., o que viria favorecer o agricultor, na redução dos seus custos operacionais de preparo da área, beneficiando deste modo um produto que seria destruído pelo fogo.

Com relação ao tamanho industrializável do palmito, já em 1967, divulga o autor, observações realizadas em açazeiros de várzea, circundados por árvores de grande porte, o que dificultava as operações de corte. Os dados obtidos foram:

Altura média .....	17 m
Tempo médio gasto para preparo do material incluindo derruba e despalhe .....	10 min
Palmito limpo obtido:	
Peso médio .....	332 g
Comprimento médio .....	41 cm
Diâmetro médio .....	33 mm
Tempo gasto para o desembainhamento final .....	5 min

Salienta-se que o peso do palmito limpo varia bastante de acordo com as condições normais de desenvolvimento da touceira, relacionados principalmente com tipo de solo, número de perfilhação e, de

modo geral, pode-se adiantar que se encontram palmitos de peso inferior à 150 gramas, nas touceiras que se desenvolvem em tipos de solo amarelo e concrecionário, cuja deficiência hídrica nas touceiras com elevado número de perfilhações ou de porte elevado e esguio, motivado pelo excesso de sombreamento.

Por sua vez, encontram-se palmitos superiores a 350 gramas, quando os estipes provêm de plantas novas, desenvolvidas em solos férteis, sem elevado número de brotações e boa insolação. É bastante conhecido por seu peso elevado o palmito proveniente de Igarapé-Miri, coletado, em áreas de regeneração natural que foram utilizadas para plantio de arroz e cana-de-açúcar.

## Sumário

O presente trabalho foi efetuado visando divulgar as possibilidades culturais do açazeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) na Região Amazônica.

Apresenta a área de dispersão natural desta palmeira, a importância comercial e industrial para a região, bem como as análises já realizadas.

Caracteriza as condições de clima e solo na área de dispersão natural, para em seguida abordar os diversos aspectos fitotécnicos apresentados pelo açazeiro.

Em seguida, são discutidos os métodos culturais de interesse para exploração racional, relacionados com o reflorestamento e manejo, levando em conta as características regionais, como fator importante na orientação das operações de campo.

Finalizando, apresenta considerações em torno do palmito como um dos pontos importantes na industrialização do açazeiro.

## BIBLIOGRAFIA

1. ALMEIDA, J. R. DE y VALESCHI, O. Guia de composição de frutos. São Paulo, Universidade Federal de São Paulo, Instituto Zimotécnico, 1966.
2. ALTMAN, F. F. A. O caroço do açai (*Euterpe oleracea* Mart.). Belém, Brasil, Instituto Agronômico do Norte. Boletim Técnico no. 31. 1956.
3. CALZAVARA, B. B. G. Relatórios do Setor de Horticultura. Belém, Brasil, Instituto de Pesquisas Agropecuária do Norte, 1960-1961.
4. ————. Fruticultura tropical amazônica. In Seminario de Fruticultura Brasileira, 1º, Cruz das Almas, 1968. Bahia, IPEAL, 1968.
5. ————. Projeto de manejo e reflorestamento com açazeiro. Belém, Brasil, IBDF, 1970.
6. ————. Projeto de manejo e reflorestamento com açazeiro. Comodato fazenda Santo Antônio da Campina. Belém, Brasil, IBDF, 1970.
7. COSTA, D. Presença da vitamina A no Açai. Revista Brasileira de Medicina 2(2). 1945.
8. ————. Presença da vitamina B<sub>1</sub> no Açai. Cultura Médica (Brasil) 9-10. 1945.
9. COSTA, O. A. y TAVARES, D. G. G. Composição e valor nutritivo dos alimentos brasileiros. Revista Sociedad Brasileira de Química 5(2-4). 1936.
10. CRAMER, E. R., CARVALHO, M. C. y SALGADO, D. V. Valor vitamínico de alimentos brasileiros. Rio de Janeiro, SAPS, 1954.
11. ————, et al. Estudo sobre o teor ascórbico do suco de Açai. Rio de Janeiro, SAPS, 1960.
12. FALESÍ, J. C., BASTOS, T. X. y MORAES, V. H. F. Zoneamento agrícola da Amazônia (1ª aproximação). Belém, Brasil, Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte. Boletim Técnico no. 54, 1972. 153 p.
13. INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTROAMERICA Y PANAMA. Tabla de composición de alimentos para América Latina. Guatemala, 1961.
14. LIMA, R. R. A agricultura nas várzeas do estuário Amazônico. Belém, Brasil, Instituto Agropecuario do Norte. Boletim Técnico no. 33. 1956.
15. LOFGREEN, A. Manual das famílias naturais phanerogramas. Rio de Janeiro, 1956.
16. MOTTA, S. Pesquisas sobre o valor alimentar do Açai. Anais da Associação de Química do Brasil. 5. 1946.



17. PECKNICK, E. y CHAVES, J. M. O Açaí um dos alimentos básicos da Amazônia. *Anais da Associação de Química do Brasil*. 4. 1948.
18. PESCE, C. *Olcaginosas da Amazônia*. Belém, Brasil, 1941.
19. RODRIGUES, A. P. O valor alimentar dos produtos vegetais brasileiros. *Arquivos Brasileiros de Nutrição* 4(1). 1947.
20. SEFER, E. *Catálogo dos insetos que atacam as plantas cultivadas na Amazônia*. Belém, Brasil, Instituto Agronômico do Norte. Boletim Técnico no. 43. 1961.
21. SILVA, A. DA B. *Aspectos antropológicos da alimentação na Amazônia*. Belém, Instituto Antropológico e Etnológico do Pará, 1949.
22. VIEIRA, L. S. *et al.* Levantamento de reconhecimento do solos da Região Bragatina. Belém, Brasil, Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte. Boletim Técnico no. 47. 1967.



*Swietenia macrophylla*

*Paul Ledoux*



# RELATORIO SUMÁRIO SOBRE *SWIETENIA MACROPHYLLA* KING MELIACEA; “MOGNO”

*Paul Ledoux*

*Universidade Federal do Pará, Departamento de Biologia, Brasil*

*Assunto de pesquisas na  
Universidade Federal do Pará desde 1965*

- 1° Desde 1965, as pesquisas sobre *Swietenia macrophylla* King realizadas pela Farmacêutica—Pesquisadora Rosa Corrêa Lobato, sob minha orientação na Universidade Federal do Pará, conduziram aos resultados publicados na Revista de Farmácia e Bioquímica da Amazônia e nas publicações dos Congressos anuais da Sociedade Brasileira para o progresso da Ciência (1967, 1968, 1969). Todas essas publicações encontram—se depositadas na Biblioteca do IPEAN, da UFP e do Museu Goeldi, em Belém.
- 2° Os resultados marcantes referem—se:
- a) prazo de germinação do mogno na região de Belém
  - b) faculdade germinativa
  - c) dados biométricos sobre as sementes de dez frutos colhidos maduros, ainda indeiscentes, a na mesma árvore matriz, escolhida como “árvore—plus” na plantação do Estado Maior da FAB em Belém (Marco)
  - d) os últimos resultados marcantes registrados na maior árvore de geração F 1, cultivada no Horto do Museu Goeldi, são os seguintes:
    - essa árvore F 1 foi semeada em outubro 1965;
    - a plantula foi repicada em 1967 (estação chuvosa: 1° trimestre e recebeu o No. 1015 no Horto do Museu Goeldi (ca. 0,90 m alta);
    - durante os tres primeiros anos de desenvolvimento a planta crescia de ca. 1 – 1,50 m por ano;
    - durante os tres anos seguintes a árvore nova crescia de 2 – 2,25 m por ano;
    - no 28 de maio de 1972, com ca. seis anos e meio de idade, a árvore atingiu treze metros e 70 cm de altura sem ramificações;isto é, o fusto é reto e não ramificado.  
(Uma planta, hoje árvore da mesma geração F 1, contemporânea de No. 1015, é a árvore No. 1016 no Horto do Museu Goeldi; é plantada a menos de dez metros de No. 1015 e atinge somente ca. 8 m de altura e é ramificada).
  - e) Pode—se concluir que os estudos de genética (dendrogenética) e de melhoramento do mogno na região de Belém são animadores.
  - f) No Horto do Museu Goeldi, em plena cidade de Belém, não existe *Hypsipyla*.



**INVESTIGAÇÕES DE BIO – ECOLOGIA EXPERIMENTAL  
SOBRE UMA POPULAÇÃO DE *MINQUARTIA GUIANENSIS* AUBLET  
(FAM. OLACACEAE)**

**Paul Ledoux  
Rosa Corrêa Lobato**





# INVESTIGAÇÕES DE BIO-ECOLOGIA EXPERIMENTAL SOBRE UMA POPULAÇÃO DE *MINQUARTIA GUIANENSIS* AUBLET (FAM. OLACACEAE)

*Paul Ledoux*

*Prof. Pesquisador na Universidade Federal do Pará*

*Rosa Corrêa Lobato*

*Farmacêutico, Pesquisador na Universidade Federal do Pará*

## Résumé

Des investigations de morphologie et de biométrie relatives aux fruits d'une population amazonienne équatoriale de *Minquartia guianensis* Aublet (Fam. Olacaceae) ont conduit à la classification suivante: fruits Tetra-Carpellaires atteignant un pourcentage de ca. 69%, fruits Penta-Carpellaires à raison de ca. 30%, et fruits tri-carpellaires à raison de moins de 1%: ces pourcentages furent calculés à partir d'un nombre total de 798 fruits.

Quatre types d'expériences de germination ont permis de préciser les Délais minima de germination, variant de 38 à 50 jours.

Les auteurs ont distingué deux fases initiales de développement dans les cultures de plantules obtenues de semis.

Des observations écologiques ont été réalisées dans des "pluviisilvae" néotropicales (Panama; Amazonie Brésilienne). Il a été confirmé que *Minquartia guianensis* Aublet est un grand arbre qui peut atteindre ca. 30 m de hauteur et un diamètre de ca. 80 – 90 cm DBH. Cette essence forestière de valeur économique fournit un bois ("minquart"; "acariquara", "acariuba", etc.) incorruptible en contact avec le sol ou dans l'eau douce ou saumâtre de l'Estuaire de l'Amazone.

En Amazonie, le bois de *Minquartia guianensis* sera toujours un matériel de choix largement utilisé dans les constructions rurales, grâce à ses propriétés techniques exceptionnelles.

## I. Introdução

### I.1. Considerações gerais

*Minquartia guianensis* Aublet é uma grande árvore neotropical descrita em 1775 pelo ilustre farmacêutico botânico francês Fusée Aublet na Guiana Francesa (1). Em 1908, Adolf Engler (13) salienta a advertência de Baillon avisando que o fruto descrito por Aublet e atribuído por ele a *M. guianensis*, não pertence a esta espécie. Este fruto motivou, para Engler, a exclusão de *M. guianensis* da família Olacaceae, cuja monografia ele concluiu em 1889 (13).\* Somente em 1908, Engler publicou uma descrição do gênero *Minquartia* Aubl., insistindo sobre o fato "Fruto desconhecido".

Em 1947, o botânico sueco Folke Fagerlind publicou um excelente trabalho (15)\*\* sobre a morfologia do gineceu e a embriologia na família Olacaceae. As espécies consideradas por Fagerlind foram coletadas em Java; não foram incluídas espécies neotropicais. Os conhecimentos referentes ao aparelho reprodutor da importante árvore *M. guianensis* são ainda fragmentários. Os dados apresentados por diversos autores a respeito da bio-ecologia dessa árvore merecem verificações e mais amplas análises comparativas de diversas populações neotropicais.

Novas pesquisas, sem dúvida, resultarão na localização de árvores-plus, com características morfológicas superiores, com um ritmo de crescimento relativamente rápido e com outras propriedades de "ecotipos" de elite, entrosando *M. guianensis* em projetos de enriquecimento florestal ou de novas plantações pluriespecíficas.

\* OBS. p. 99, 4. *Minquartia* Aubl. (*Secretania* Mull. Arg. (Vergleiche Nachtrag p. 336) . . . Fruchtknoten 5 facherig, häufig durch Abort auf 4 Facher reduziert; Samen . . . Fruchth unbekannt, . . .).

\*\* OBS. Figuras Clássicas referentes ao Desenvolvimento do gineceu de Olacaceae. Cf. extensa\* "Literatura": pp. 228–230.

“Poucas madeiras, como dizem Record e Hess (31)\*, gozam de uma reputação igual à reputação da madeira de *Minguartia guianensis* (“acariquara” no Pará; “acariuba” no T. F. do Amapá; etc.) com referência à durabilidade em contato com o solo”: podemos acrescentar as seguintes palavras “e em contato com água doce ou salobre do Estuário no Pará”.

## I.2. Considerações taxonômicas

Não é supérfluo insistir sobre as vicissitudes taxonômicas do gênero *Minquartia* Aublet, por que até hoje, encontramos repercussões (absurdas) na literatura florestal neotropical. De 1862 a 1893, Bentham e Hooker (6) elaboram seu Sistema de Classificação e incluem o gênero *Minquartia* Aubl. nas “Dicotyledones” Gamopetalae, Série III Bicarpellatae (ovário formado de carpelos em número de 2, raramente 1 ou 3), Orden 9 Personales (ovário 1 2 ou raramente 4 - locular; óvulos geralmente em número infinito), família Bignoniaceae.

O conceito taxonômico de Bentham e Hooker, classificando esse gênero na (Família) Bignoniaceae, foi logo contestado.

Em 1891, H. Baillon (2) escreveu: “Minquart (bois de), madeira de *Minquartia guianensis* Aubl. O gênero *Minquartia* Aublet (1775) foi, durante muito tempo, duvidoso: Mueller de Argovia incluiu esse gênero na família Euphorbiaceae sob o nome *Secretania*. O gênero *Minquartia*, a nosso ver, - concluiu Baillon - (Bull. Soc. Linnéenne, Paris, 585), pertence à família Olacaceae, na vizinhança das espécies do gênero *Heisteria*, do qual é distinto, principalmente, pelas paredes (“cloisons”) do ovário quase completas”. Em 1893, foi publicado *Index (Kewensis)* (17)\*, foi mencionado o gênero *Minquartia* Aublet Pl. Gui. Suppl. 4, 1775; Bignoniaceae. *Minquartia guianensis* Aubl. 1 c. - Guiana.

Os autores do *Index* não tomaram em consideração, ou ignoravam a publicação explícita de Baillon (2) incluindo *Minquartia* na família Olacaceae.

Importa notar aqui que J. C. Willis (37) ainda em 1951, considerava como válido o gênero “*Secretania* Muell. - Arg. (Hyeronyma BH.), Euphorbiaceae - Platylobeae - Phyllanthoideae - Phyllanthae; 1 espécie na Guiana”.

Enquanto isso, J. C. Willis (37) menciona o gênero “*Minquartia* Aubl., Olacaceae (Gignon. BH.), 1 espécie na Guiana”.

Em 1926, Pio Corrêa (11) escreveu: “*Minquartia guianensis* Aubl., da família Olacaceae, árvore de 13 m de altura, de gênero tão duvidoso . . . Madeira compacta, incorruptível, . . . durabilidade através de 150 anos”.

Em 1945, o cientista francês Paul Le Cointe (19, p. 228 e p. 232) menciona: “Acariuba, *Minquartia guianensis* Aubl. (Olacaceae). Densidades 0,89. - Madeira absolutamente incorruptível, mas não de peças grandes perfeitas (Árvore grande)”.

Em 1960, após dez anos de pesquisas florestais na Guiana Francesa (1948-1958) e estágios nos principais centros especializados em Paris, Paul Bena, Conservateur des Eaux et Forêts de la France d’Outre Mer, publica a importante obra “*Essences Forestières de Guyane*” (4).\*

Não somente P. Bena não dedica a mínima descrição à *Minquartia guianensis*, nem menciona o gênero no capítulo “Famille des Olacacées” (4, p. 20), mas coloca o dito binômio específico no fim da “lista dos herbários das espécies não descritas” (4) da família Apocynaceae, com a lacônica qualificação “Arbre”.

\* Cf. very extensive “Bibliography”, pp. 573-584. OBS: Essa obra monumental é clássica e indispensável aos pesquisadores de Biologia e Geografia na Amazônia. As descrições botânicas, muitas vezes, não correspondem mais aos conhecimentos atualizados da Flora Amazônia, na morfologia vegetal, na fitotaxonomia e na bio-ecologia. Essa obra, no entanto após trinta anos (1943) apresenta uma documentação impressionante no texto e nas ilustrações. Nosso trabalho refere-se bastante as pp. 415-8, Fam. Olacaceae, *Minquartia*, aceitando ou não conceitos de Record and Hess.

\* Cf. Fascic. III, 1894, p. 246: *Minquartia* Aubl., 1775).

\* OBS. É a “1ª flora florestal especializada da Guiana Francesa”. Inventário de 100.000 hectares florestais. Monografias de 110 espécies: botânica, florestal e tecnológica; ecologia e germinação. Cf. Bibliografia, p. VII: “Lexique” (francês), p. 461-9; “Index alphabétique” incluindo nomes vulgares no Brasil. Cf. “Annexes”, lha, da flor, ovário, óvulo, do fruto, das inflorescências, estrutura do xilema. Mapas das áreas florestais dos vales do Rio Maroni e Rio Mana, levantadas. “Relevé des bois de guyane”, pp. 501-502).

Salientamos, perante a atitude de P. Bena, a unanimidade de opinião manifestada por Baillon (2), Engler (13), Record and Hess (31) a respeito da classificação do gênero *Minquartia* na família Olacaceae.

### I.3. Considerações fitogeográficas, em particular, ecológicas

A área de dispersão geográfica de *Minquartia guianensis* Aubl., espécie prototipicamente neotropical, atinge dimensões consideráveis.

Segundo Record e Hess (31), essa área se estende desde Nicaragua até o Equador, até as Guianas e ao Brasil. No alto Amazonas existe a espécie vizinha *Minquartia punctata* (Radlk.) Sleumer.

Importa aqui frisar o nome de Sleumer, botânico especialista que publicou a revisão da família Olacaceae (34) na segunda edição da obra de Engler Prantl (13). As madeiras, segundo Record e Hess (31), das duas espécies de *Minquartia* tem aparência e propriedades semelhantes.

O técnico florestal norte-americano C. Proctor Cooper (9) estudou as características de *Minquartia guianensis* no Panamá. Cooper constatou a localização dessa árvore nas florestas das regiões baixas quentes, unicamente nas vertentes bem drenadas.

Ocasionalmente, essa árvore encontra-se em ilhas com relêvo abrupto da terra à beira-mar. No Panamá, essa árvore atinge um diâmetro de ca. 90 cm e, às vezes, uma altura de 30 m; nesse país, a madeira *M. guianensis* é altamente apreciada devido à sua durabilidade e à sua resistência mecânica.

Baseando-se em suas observações de fitogeografia florestal no Panamá, Cooper afirma que *M. guianensis*, sendo ali uma essência bastante “espalhada” (“scattered”), isto é, de frequência reduzida, e de “difícil localização” na mata densa, nunca será considerada como tendo um futuro comercial.

Record e Hess concordam com Cooper no ponto de vista da fitogeografia econômica, dizendo: “a frequência reduzida (“scarcity”, escasez) das árvores e a pobre forma do tronco são obstáculos à sua exploração comercial”.

Esses autores norte-americanos são, evidentemente, mentalizados sob a influência de economistas dos Estados Unidos, para os quais só têm valor econômico, na América Latina, aqueles produtos suscetíveis de exportação para a América do Norte.

Nas próprias regiões neotropicais, incluídas na vasta área fitogeográfica de *M. guianensis*, essa essência tem um mercado secular e até hoje permanece objeto de marcante procura. E o caso da Amazônia e, em particular, do Estado do Pará assim como do T. F. do Amapá.

Nas fazendas pecuaristas da Ilha de Marajó e das ilhas vizinhas do Estuário do Amazonas, como também na área continental do Pará e do Amapá, a madeira “acariquara” (*M. guianensis*) serve em grandes quantidades para esteios de cercas, esteios e postes para construção rural, exigindo incorruptibilidade da madeira sem tratamento.

No T. F. do Amapá, no Porto de Santana (Macapá), as linhas de transporte de energia elétrica são, em geral, desde ca. 1955, estabelecidas por meio de postes de “acariquara” de origem regional.

De 1956 a 1960, em particular, e depois, de 1967–1968, tivemos múltiplas oportunidades de percorrer áreas de florestas “pluviisilvae” densas nas terras altas com relevo moderado no norte de Porto Grande (ca. 115–125 km, no norte da capital Macapá). Em diversas excursões em companhia de nosso colega inglês “senior forest expert” (FAO) John Pitt, foram encontradas grandes árvores de *M. guianensis* às vezes de ca. 30 m de altura e ca. 80 cm de diâmetro DBH. Essa área é situada a uma altitude média de 50–100 m na região ocidental da bacia do Rio Araguari, com relevo suave, bem drenado.

Nossas observações ecológicas concordam com algumas de Cooper realizadas no Panamá. A frequência dessa essência florestal no Amapá central com “pluviisilvae” não é reduzida, mas de valor médio.

Importa no futuro ampliar os primeiros levantamentos florestais realizados naquela região em 1955/1956, numa área de ca. 50.000 ha com vista a possibilidade de fabricação de papel.

A estrada de Ferro do Amapá, da empresa de mineração do manganês na serra do Navio (Indústria e Comércio Mineração, S.A. ICOMI) sem dúvida contribuiu decisivamente ao escoamento econômico dos produtos do interior do Amapá; a riqueza florestal regional das “pluviisilvae” em espécies produtoras de madeiras duras resistentes possibilitou a utilização, quase exclusiva, de dormentes de madeiras duras diversas nessa estrada de ferro construída para tráfego dos mais pesados. Esse fator econômico favoreceu

naturalmente também o uso regional da madeira "acariquara" para postes pesados desde ca. 1955. A extensão do mercado do Amapá, no futuro, é certa depois da construção da rodovia "Perimetral" planejada para o ano de 1973.

Recentemente, no período de transição 1971/1972, o alto curso do Rio Mojú, afluente do Rio Pará, se tornou um centro de exportação da madeira "acariquara" para o abastecimento de fazendas pecuaristas da região do Lago Arari (Marajó).

No pequeno Porto do lugar "Farol", no furo ligando a baía de Abaetetuba à baía de Marajó, foi estabelecida, há muitas décadas, uma "parede" de proteção da beira de atracação. Essa "parede" é formada de muitos postes de madeira "acariquara", fincados juntos, com a parte superior emersa. Em 1952, tivemos a oportunidade de examinar (com cortes experimentais) diversos desses postes; foi constatado o perfeito estado de conservação da madeira dentro da água e por fora nas extremidades emersas. A água doce alterna com água salobre nesse porto.

A fitogeografia econômica de *Minquartia guianensis* apresenta, com certeza, perspectivas animadoras na Amazônia e, provavelmente, em outras regiões neotropicais. Há possibilidade de outros usos técnicos, talvez mesmo de natureza bioquímica.

Nossa contribuição procura esclarecer problemas de botânica morfológica e de bio-ecologia experimental referentes a *Minquartia guianensis* na Amazônia equatorial. Os dados novos justificam sempre melhor a incorporação dessa valiosa essência em planejamentos de plantações ou enriquecimentos florestais neotropicais; fornecem outrossim elementos necessários à infra-estruturação de tais planejamentos.

## II. Material e Métodos

### II.1. Material

O material utilizado em nossas pesquisas é constituído por frutos maduros normais de uma população de *Minquartia guianensis*, coletados ao acaso, no chão, numa área florestal antiga (pluviisilvae) na Ilha do Mosqueiro, entre Baía do Sol e Carananduba (Município de Belém, Pará) no período de 10-21 de Agosto de 1971.

O número total atingiu a 798 frutos, que foram submetidos à análise morfológica, permitindo o estabelecimento de uma classificação.

Nesse material foram escolhidos, pelo melhor aspecto, os frutos necessários às análises biométricas e aos estudos experimentais.

### II.2. Métodos

Os métodos aplicados no decurso de nossas investigações sobre os frutos de *Minquartia guianensis* compreendem:

- 1° a análise morfológica orientada pela definição do ovário na família Olacaceae, publicada por Sleumer (34),
- 2° a análise biométrica dimensional e gravimétrica (paquímetro inoxidável; balança eletrônica Mettler) dos quinze frutos escolhidos pelo melhor aspecto em cada uma das duas classes de frutos tetra-carpelares e penta-carpelares, e de todos os cinco frutos tri-carpelares registrados no total de 798.
- 3° Experimentos de germinação com três tipos de material.
  - a) com frutos intatos;
  - b) com frutos submetidos simultaneamente aos diversos pré-tratamentos seguintes:
    - escarificação na extremidade proximal dos frutos (base); depois embebição em água (T° ambiental) durante 24 horas;
    - eliminação do epicarpio e do mesocarpio dos frutos, assim desnudados até o endocarpio lenhoso; em seguida
    - colocação dos frutos escarificados e embebecidos, de uma parte, e dos frutos desnudados de outra parte, em vermiculite bem umedecida.
- 4° Observações sobre o desenvolvimento das plantulas obtidas nos experimentos de germinação e repicadas em terra preta (humífera).

### III. Resultados das Análises e dos Experimentos. Discussão

#### III.1. Análise morfológica dos Frutos

Fagerlind (15) estudando o desenvolvimento do gineceu na família Olacaceae, para salientar a devida importância da morfologia floral, reproduz logo a seguinte descrição publicada por Sleumer (34) autor da monografia da família: "O ovário, em regra geral, é constituído pela concrecência de 3 carpelos, raramente de 2, 4 ou 5 carpelos".

Nossa primeira investigação tinha que ser uma análise morfológica metódica dos 798 frutos de *M. guianensis*, disponíveis para nosso trabalho.

Considerando a vasta extensão da área fitogeográfica de dispersão dessa espécie neotropical, queremos logo, de início, insistir sobre a possibilidade da existência de numerosas populações de *M. guianensis*. A análise morfológica dos frutos da população da Ilha do Mosqueiro pode, a nosso ver, servir eficientemente ao melhor conhecimento da variabilidade da espécie, mas não serve para qualquer generalização de conceitos morfológicos referentes aos frutos polícarpelares dessa espécie. Não conhecemos, até agora, as variações individuais; apenas, temos uma noção preliminar da amplitude da variabilidade intraspecífica da polícarpelia para uma população da Amazônia equatorial (ca. 1° 30' Latitude Sul).

A classificação morfológica dos 798 frutos dessa população coletados em agosto 1971 resultou no estabelecimento das tres classes seguintes:

- 1) classe trimera: 5 (cinco) frutos tri-carpelares, ou ca. 0,6265% do total;
- 2) classe tetramera: 552 frutos tetra-carpelares, ou ca. 69,1729% do total;
- 3) classe pentamera: 241 frutos penta-carpelares, ou ca. 30,2000% do total.

O total das percentagens atinge: 99,9995%, aproximação satisfatória.

A comparação dessas percentagens com os dados apresentados por Sleumer e adotados por Fagerlind, na descrição do ovário, revela uma discrepância percentual morfológica.

Na população da Ilha do Mosqueiro, o ovário apresenta predominantemente a tetracarpelia, e em segundo lugar, pentacarpelia; "raramente" aparece a tricarpelia.

Na opinião de Sleumer e Fagerlind, a tricarpelia seria a regra geral no ovário de Olacaceae! Importa, no futuro, procurar analisar um número suficiente de frutos de uma árvore e, se for possível, com algumas repetições.

Aqui a coleta adequada se torna o problema.

#### III.2. Análise Biométrica

##### III.2.1° Frutos tricarpelares

A análise comparativa salienta uma correlação relativa entre o maior peso de fruto tricarpelar e os maiores valores de comprimento e espessura, pelo menos nos dois valores maiores (L 19,5 – 19,1; E 11,1 – 11,0).

##### III.2.2° Frutos tetracarpelares

A análise comparativa salienta uma correlação positiva entre o maior valor de peso e maior valor de espessura de frutos tetracarpelares; não há correlação análoga entre o maior valor de peso e o valor de comprimento correspondente.

##### III.2.3° Frutos pentacarpelares

A análise comparativa salienta uma correlação positiva entre o maior valor de peso do fruto pentacarpelar e o valor de seu comprimento, isto é, o maior valor observado (L 20,0 mm) nessa classe de fruto.

O valor da espessura correspondente desse fruto mais pesado encontra-se entre os tres maiores valores de espessura de fruto dessa classe.

Observação geral: o maior valor de peso (1,774 g) foi registrado num fruto pentacarpelar; podemos supor que existe uma correlação positiva entre o maior número de carpelos e o maior valor de peso do fruto observado nessa população de *M. guianensis*.

### III.3. Experimentos de Germinação

#### III.3.1° Primeiro experimento de germinação.

Os 35 (trinta e cinco) frutos utilizados na análise biométrica das tres classes acima definidas, foram em seguida submetidos à escarificação na região da cicatriz basal do fruto (zona de separação do pedúnculo). Sem outra distinção, foram divididos ao acaso em dois lotes: Lote A e Lote B.

Lote A: Seis frutos (6). Seis frutos escarificados foram embebecidos em água na T° ambiental durante 24 horas e em seguida, colocados em vermiculite umedecida com vista à germinação da semente incluída no fruto escarificado:

- 13 de setembro 1971 (13 horas) início da embebição.
- 14 de setembro 1971 colocação dos frutos na vermiculite.
- 3 de novembro 1971 -- início da germinação; um fruto com semente germinada.
- 5 de novembro 1971 -- mais um fruto com semente germinada.
- Prazo mínimo de germinação -- 50 (cincoenta) dias no Lote A.

Lote B: Vinte e nove (29) frutos. Vinte e nove frutos escarificados foram embebecidos em água, numa T° inicial de ca. 45°C permanecendo na água (passando à T° ambiental) durante 24 horas. Depois os frutos foram colocados em vermiculite umedecida, com vista a germinação da semente incluída no fruto escarificado:

- 13 de setembro 1971 (13 horas) início da embebição.
- 14 de setembro 1971 -- colocação dos frutos na vermiculite.
- 2 de novembro 1971 -- início da germinação; um fruto com semente germinada.
- 5 de novembro 1971 -- mais dois frutos com semente germinada.
- Prazo mínimo de germinação -- 49 a 50 dias no Lote B.

Esses resultados indicam que não houve diferença sensível no processo da germinação entre os dois Lotes, tratados ou com água a T° ambiental ou com água a ca. 45°C de temperatura inicial.

#### III.3.2° Segundo Experimento de germinação

Esse "experimento -- testemunha" tem por finalidade principal uma operação realizada em condições análogas, o mais possível, as condições ambientais na superfície do chão florestal.

Cinco (5) frutos intatos, isto é, sem nenhum tratamento, foram embebecidos na água à T° ambiental durante 24 horas e colocados em seguida na vermiculite umedecida.

- 14 de setembro 1971 (8 horas) - início da embebição.
- 15 de setembro 1971 -- colocação dos frutos na vermiculite.
- 10 de janeiro 1972 -- até essa data, não havia nenhuma germinação, quer dizer após 119 dias. Julgamos necessário verificar o que ocorria com esses 5 frutos intatos. O desnudamento das sementes revelou condições sadias.

Discussão: Duas hipóteses, pelo menos, surgem nesse caso experimental:

- 1° Os frutos de *M. guianensis*, quando intatos, são protegidos por um endocarpio lenhoso, capaz de atrazar a hidratação da semente incluída. Essa semente albuminada incluindo um pequeno embrião, como se encontra na família Olacaceae, não pode, dessa maneira, apresentar condições para desencadear (rapidamente) o mecanismo enzimático iniciando o processo da germinação, que pode demorar.
- 2° Podemos supor também que eventualmente o fenômeno da dormência exerce uma influência sensível sobre o processo da germinação; nessas condições, pode demorar. Consideramos essas suposições como hipóteses de trabalho.

Observação: o material desse 2° Experimento de germinação vai servir num novo experimento, isto é, o 4° Experimento.

Consideramos que, após 119 dias de permanência na vermiculite umedecida, esses 5 frutos inicialmente intatos talvez não apresentavam mais condições experimentais controláveis; importou então verificar se esses frutos se encontravam ainda em estado normal de viabilidade.

Por isso foram desnudadas as sementes dos 5 frutos. Das cinco sementes obtidas, uma foi danificada na operação.

As sementes tinham aspecto sadio normal, baseando-se nessa apreciação sobre o conhecimento adquirido no 3º Experimento iniciado anteriormente no 23 de setembro 1971.

### III.3.3º Terceiro Experimento de germinação

Doze (12) sementes extraídas do endocarpio, ainda protegidas pelo tegumento seminal membranoso foram utilizadas nesse 3º experimento nas seguintes condições:

23 de setembro 1971 (21 horas) - início da embebição em água na Tº ambiental durante 24 horas.

24 de setembro 1971 - sementeação na vermiculite umedecida.

30 de outubro 1971 - início da germinação -- cinco sementes (sobre doze) germinadas, isto é uma percentagem de germinação de 41,666%, com um prazo mínimo de germinação de 38 - 39 dias.

O resultado desse 3º Experimento é notável, em particular, pelo prazo de germinação.

### III.3.4º Quarto Experimento de germinação

O material resultante do 2º experimento de germinação serviu para o 4º Experimento, utilizando quatro sementes desnudadas com aspecto sadio normal.

Foram semeadas na vermiculite umedecida.

10 de janeiro de 1972 - sementeação de 4 sementes desnudadas, na vermiculite umedecida.

Fevereiro de 1972 -- o experimento foi parado por motivo de estrago do material por formigas.

Planejamos a instalação mais tarde de um novo experimento análogo com a proteção necessária.

## III.4. Análise da sobrevivência de plantulas novas de *M. guianensis* em culturas experimentais.

No fim dos experimentos de germinação foi analisada a sobrevivência das plantulas. Registramos, como resultado final de todos os experimentos, a sobrevivência de quinze (15) plantulas com aspecto normal do processo de desenvolvimento.

A percentagem de sobrevivência relativamente reduzida é uma característica correlacionada com o tipo de pesquisas experimentais pioneiras, vista que não foi encontrada uma orientação qualquer a respeito de *Minquartia guianensis*, na literatura florestal experimental.

Novos experimentos sobre essa árvore importante na Amazônia, a partir de diversas populações, podem revelar a existência de linhagens vigorosas.

## III.5 Pesquisas sobre o desenvolvimento de plantulas repicadas e protegidas, de *M. guianensis*

Todas as plantulas foram repicadas no início do mês de janeiro de 1972, na primeira fase do desenvolvimento da plantula ou no início da segunda fase.

III.5.1º A primeira fase do desenvolvimento é caracterizada pelo crescimento da radícula, seguido do alongamento do hipocotile, "distensão" primária do caulículo em forma de hipocotile, sensu Rawitscher e Beiguelman (28, p. 299).

O hipocotile traz na sua extremidade distal o fruto incluindo ainda os dois cotilédones.

Nota-se o desenvolvimento, em forma intumescida, do hipocotile adquirindo progressivamente o vigor histológico e o porte ereto.

Nessa 1º fase de seu desenvolvimento, algumas plantulas foram cortadas por predadores desconhecidos. A base dos pecíolos cotilédones foi seccionada na extremidade distal do hipocotile e o fruto, incluindo ainda os cotilédones, caiu no chão. Parecida que os predadores não aproveitaram fragmento algum. Surge a hipótese que *M. guianensis* apresenta algum fator, tal vez bioquímico, afastando herbívoros. Haveria, possivelmente, alguma correlação com a incorruptibilidade da madeira no solo e na água.

Depois do estrago de plantulas, foram protegidas as outras na caixa de repicagem por uma tela de plástico.

**III.5.2°** A segunda fase de desenvolvimento das plantulas é caracterizada pelo crescimento e pelo desabrochamento progressivo dos cotilodones fora do fruto esvaziado e eliminado.

Nota-se a forma oval, oval-elíptica ou elíptica-basicuneata das lâminas apiculadas dos cotilodones.

**III.6** Novas investigações sobre o ritmo de crescimento e o desenvolvimento organográfico da plantula de *Minquartia guianensis*.

As fases sucessivas do desenvolvimento pós-cotiledonar de *M. guianensis* são objetos de pesquisas em andamento.

## **IV. Conclusões**

### **IV.1. Características morfológicas**

Nossas análises morfológicas de 798 frutos de *M. guianensis*, população da Ilha do Mosqueiro (1971), salientam os seguintes fatos:

- 1° Os frutos foram tri, tetra y penta-carpelares; os frutos tetra-carpelares predominaram de longe na coleta de 1971, na população de Mosqueiro. Em segundo lugar, foram os frutos penta-carpelares; os tri-carpelares apareceram com menos de 1% do total (798 frutos). Essa análise demonstra também a necessidade de tomar em consideração a "lei dos grandes números". Recordamos essa recomendação já publicada em nossa contribuição ao estudo de *Swartzia mazaganensis* Led. e *Lecythis amapaensis* Ledoux (21).  
Nossos resultados implicam correções necessárias nas descrições do gênero *Minquartia* e do ovário na família Olacaceae; trata-se, em particular, da descrição de Engler (13) e da definição do ovário nessa família, publicada por Sleumer (34), e reproduzida por Fagerlind (15).  
É lamentável a omissão de Alberto Lofgren (22) e do "Engler's Syllabus der natürlichen Pflanzenfamilien" (14) que não mencionaram o gênero *Minquartia*, na família Olacaceae.
- 2° As observações de Cooper, no Panamá, e as nossas concordam em muitos pontos a respeito do porte da árvore *M. guianensis*, cuja altura pode atingir nas "pluviisilvae" ca. 30 m e 80-90 cm de diâmetro DBH. Essas observações anulam a afirmação de Pio Corrêa (11) atribuindo a essa árvore uma altura de 13 m, sem outra indicação ecológica.

### **IV.2. Germinação na Amazônia equatorial**

Nossos experimentos de germinação resultaram em novos conhecimentos sobre prazos mínimos de germinação para uma população de *M. guianensis* da Amazônia equatorial.

Esses prazos variam, segundo os pré-tratamentos aplicados, de 38 - 39 dias a ca. 50 dias.

Nossos experimentos são ensaios pioneiros. Importa repetir os experimentos de germinação com frutos coletados em outras populações de *M. guianensis* e aplicar outros métodos de pré-tratamento.

Seria interessante, de diversos pontos de vista, de comparar os prazos mínimos de germinação e as percentagens de germinação e de sobrevivência para cada uma das tres classes de frutos tri-tetra e penta-carpelares de *M. guianensis*, em experimentos distintos para cada classe.

E possível que as tres classes apresentassem reações distintas.

### **IV. 3. Plantulas de *M. guianensis***

A repicagem das plantulas obtidas em vermiculite é indispensável (em terra húmífera); mas antes da repicagem, precisa, em primeiro lugar, providenciar a proteção necessária, nas culturas experimentais, para evitar estragos das plantulas por predadores.

A repicagem das plantulas obtidas na vermiculite é recomendável logo na primeira fase de desenvolvimento.

Além de proteção por tela plástica ou semelhante, recomenda-se, após a repicagem, um polvilhamento moderado de inseticida. Plantulas protegidas por tela agüentam um ensolaramento moderado.

**IV. 4.** A cooperação interamericana pela permuta de frutos de *M. guianensis* para os centros de pesquisas seria altamente eficiente no progresso do conhecimento e da utilização dessa valiosa essência florestal.



*Minquartia guianensis* Aublet  
Coleta: Agosto 1971  
Análise dos frutos tri-carpelares  
(3 carpelos)

No. da Classificação por peso	Peso G	Comprimento		Espessura	
		L	MM	E	MM
1	1,332	19,1		11,0	
2	1,240	18,1		11,1	
3	1,010	17,8		10,0	
4	0,787	18,0		11,0	
5	0,580	19,5		10,2	

Análise dos frutos tetra-carpelares  
(4 carpelos)

6	1,748	19,0		12,8	
7	1,667	19,8		11,7	
8	1,646	20,8		11,8	
9	1,639	19,6		12,0	
10	1,600	19,1		12,3	
11	1,599	19,2		12,0	
12	1,570	20,0		11,7	
13	1,543	19,0		12,0	
14	1,534	21,2		12,0	
15	1,509	19,3		11,7	
16	1,440	18,4		11,9	
17	1,416	17,6		11,7	
18	1,325	17,3		11,3	
19	1,234	18,5		11,4	
20	1,209	18,8		11,2	

*Minquartia guianensis* Aublet  
Coleta: Agosto 1971  
Análise dos frutos penta-carpelares  
(5 carpelos)

No. da classificação por peso	Peso G	Comprimento		Espessura	
		L	MM	E	MM
21	1,774	20,0		12,6	
22	1,753	19,6		12,7	
23	1,642	19,8		12,0	
24	1,550	18,3		12,2	
25	1,528	18,0		12,0	
26	1,497	18,3		11,9	
27	1,487	18,7		12,0	
28	1,482	18,5		12,0	
29	1,465	18,6		11,8	
30	1,432	19,8		12,8	
31	1,427	18,5		12,0	
32	1,274	19,3		12,4	
33	1,090	19,0		12,3	
34	1,025	18,1		11,7	
35	0,963	18,3		12,4	

## Resumo

Investigações morfológicas e biométricas sobre frutos de uma população amazônica equatorial de *Minquartia guianensis* Aublet (Fam. Olacaceae) resultaram numa classificação em frutos tetra carpelares ocorrendo numa percentagem de ca. 69%, de frutos penta carpelares numa percentagem de ca. 30% e frutos tri carpelares em menos de 1%, calculadas para um número total de 798 frutos.

Quatro tipos de experimentos de germinação conduziram ao conhecimento dos prazos mínimos de germinação, variando entre 38 e 50 dias. Nas culturas das plantulas obtidas de *Minquartia guianensis*, foram distinguidas duas fases iniciais de desenvolvimento.

Observações ecológicas em “pluviisilvae” neotropicais indicaram que essa valiosa essência florestal, produtora de madeira incorruptível em contato com o solo e na água doce ou salobre, atinge uma altura de ca. 30 m e um diâmetro de 80-90 cm DBH.

Na Amazônia, a madeira de *M. guianensis* sempre encontra um mercado favorável, graças às suas excepcionais propriedades técnicas.

## Agradecimentos

Agradecemos, pela sua valiosa ajuda, a Sra. Diretora da Biblioteca Central da Universidade Federal do Pará, e o Serviço Fotográfico da mesma Unidade, na pessoa do Sr. Otávio Ribeiro.

## BIBLIOGRAFIA

1. AUBLET, T. Histoire des plantes de la Guyane française. Paris, 5 ed., 1775. v. 4,370 p.
2. BAILLON, H. Dictionnaire de Botanique. Paris, 5 ed., 1891. 3 v.
3. BENA, P. Les essences forestières de la Guyane française. Bois et Forêt des Tropiques no. 17:55-57. 1951.
4. ————. Essences forestières de Guyane. Paris, Bureau Agricole et Forestier Guyanais, 1960. 502 p.
5. BENOIST, R. Les bois de la Guyane française. Archives de Botanique 5(1):1-292. 1931.
6. BENTHAM, G. y HOOKER, J. D. Genera Plantarum. London, 1862. s.p.
7. BERTIN, A., BETLENFELD, M. y BENOIST. Les bois de Guyane française et du Brésil. Paris, Larose, 1920. 315 p. (Mission d'étude forestières).
8. BROCADET, A. P. Plantes utiles du Brésil. Paris, 5 ed., 1921. s.p.
9. COOPER, G. P. Some interesting trees of western Panama. Tropical Woods 14:1-8. 1928.
10. ————. The forests of western Panama. Tropical Woods 16:1-35. 1928.
11. CORRÊA, M. P. Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1926-1931. 2 v.
12. DEVEZ, G. Les plantes utiles et les bois industriels de la Guyane. Paris, Sociedad Ed. Geographiques Maritimes et Coloniales, 1932. 91 p.
13. ENGLER, A. y PRANTL, K. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Berlín, Duncker y Humboldt, 1908. s.p.
14. ENGLER'S SYLLABUS der Pflanzenfamilien. Berlin, Gebrüder Borntraeger, 1954. 2 v.
15. FAGERLIND, F. Gynoceummorphologische und embryologische studien in der familie olacaceae. Botaniska Notiser 3:207-230. 1947.
16. FONSECA, E. T. DA. Indicador de madeiras e plantas úteis do Brasil. Rio de Janeiro, Villa-Boas, 1922. 343 p.
17. HOOKER, J. D. y JACKSON, B. D. Index kewensis. Oxford, Clarendon Press, 1893. 2 v.
18. JAPING, C. H. y JAPING, I. H. W. Houthandboek Surinaamse Houtsoorten. Paramaribo, Bosbecheer Suriname, 1960. 264 p.
19. LE COINTÉ, P. O estado do Pará a terra, a água e o ar a fauna e a flora, minerais. São Paulo, Edição Ilustrada Brasileira, 1945. 305 p. (Ser. Biblioteca pedagógica Brasileira No. 5)
20. ————. Arvores e plantas úteis (indígenas e aclimadas). 2 ed. São Paulo, Edição Ilustrada Brasileira, 1947. 506 p. (Ser. Biblioteca Pedagógica Brasileira no. 251).

21. LEDOUX, P. *Swartzia mazaganensis* Ledoux e *Lecythis amapaensis* Ledoux. *Revue Internationale des Produits Tropicaux* no. 382-383:6. 1961.
22. LOFGREN, A. *Manual das familias naturaes Fanerogamas, con chaves e dos generos brasileiros*. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1917. 611 p.
23. MENIAUD, J. *Bois coloniaux*. París, S ed., 1931. s.p.
24. METCALFF, C. R. y CHALK, L. *Anatomy of the Dicotyledones*. Oxford, Clarendon Press, 1957. 2 v.
25. PFEIFFER, J. Th. *De houtsoorten van Suriname*. *Afdeling Handelsmuseum* no. 6:1926-1927.
26. PFEIFFER, L. *Nomenclator*. s.l. Cassel, 1874. p. 322.
27. PULLÉ, A. *Flora of Suriname*. *Afdeling Handelsmuseum* no. 11:1932-1938.
28. RAWITSCHER, F. *Elementos básicos de Botânica. Introdução ao estudo da Botânica*. 5 ed. rev. por Bernardo Beiguelman. São Paulo, Biblioteca Universitaria, 1968. 383 p. (Serie 3 Ciencias Puras no. 15).
29. RECORD, S. J. The American woods of the orders Celastrales, Olacales and Santalales. *Tropical Woods* 53:11-38. 1938.
30. —————. y MELL, C. D. *Timbers of Tropical America*. New Haven, Yale University Press, 1924. 610 p.
31. —————. y HESS, R. W. *Timbers of the New world*. New Haven, Yale University Press, 1949. 640 p.
32. REINAUD, M. Contribution a l'étude des bois de la Guyane française. *Bulletin de l'Agence Générale de Colonies* 25(279):970-1031; (280):1120-1170; (281):1265-1308; (282):1372-1434. 1932.
33. SAMPAIO, A. J. DE. Nomes vulgares de plantas na Amazônia. *Boletim do Museu Nacional (Brasil)* 1934. v. 10.
34. SLEUMER, H. O. Olacaceae. In ENGLER, PRANTL, *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. Leipzig 16. 1935.
35. STAPF, *Index Londinensis*. Oxford, 1930. s.p.
36. WIESNER, J. VON. *Die Rohstoffe des Pflanzenreiches* s.l., 1927-1928. s.p.
37. WILLIS, J. C. *A dictionary of the flowering plants and ferns*. 6 ed. Cambridge, University Press, 1966. 752 p.



**CASTANHA DE GALINHA** (*Couepia longipendula*)

*William Rodrigues*



# CASTANHA DE GALINHA

*William Rodrigues*

*Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brasil*

Nome botânico: *Couepia longipendula* Pilg.

Família botânica: Chrysobalanaceae

Nomes vulgares: castanha de-galinha (Manaus); castanha-pêndula (Alto Rio Negro)

## Características

Árvore de até 30 m de altura por 50 cm de diâmetro, com inflorescência pendente em pedúnculos florais longos e filiformes. Flores aromáticas com cálice castanho-escuro, pétalas brancas e estames purpúreos. Frutos ovais ou mais raramente oblongo-ovais de 5-8 cm de comprimento e 3,5-4,5 cm de largura com epicarpo delgado e mesocarpo fibro-lenhoso.

Habitat: mata de terra firme em solo tanto argiloso como humosilicoso.

Fenologia: frutificação anual entre janeiro e março.

Distribuição Geográfica: freqüente na região de Manaus, Amazonas. Segundo Ducke (2) ocorre também no alto Rio Negro acima da boca do rio Curicuriari.

Inventários florestais realizados na Reserva Florestal Ducke, perto de Manaus, assinalam a presença por hectare de 7 árvores acima de 15 cm D.A.P. e de 4, acima de 25 cm D.A.P.

Plantio: as experiências sobre plantio da castanha de-galinha são meramente ocasionais na região e sem seguir qualquer norma agrônômica.

Os poucos pés que se viram sendo cultivados, apresentavam porte pequeno, copa densa e baixa.

Com cerca de 4 a 5 anos começam as primeiras frutificações. A semente germina sem dificuldade quando fresca, perdendo muito rapidamente o poder germinativo. O tempo médio de germinação é de 20 dias. O tipo de germinação é criptocotilar.

Usos: as amêndoas torradas ou cruas são comestíveis. Da amêndoa seca ao sol costuma-se fazer, na região, paçoca misturada com farinha de mandioca e açúcar. Da massa também se fazem beijus.

## Características do óleo

As sementes pesam em média 27,5 g. Semente: casca 74%; amêndoa 26%. A produção de óleo é de 75 a 80%. O óleo é semi-secativo e susceptível à rancificação. Sua cor é amarelo-esverdeada.

## Análise do óleo

Índice de refração	1,427
Densidade a 20°C	0,9178
Ponto de fusão	16,5°C
Ponto de solidificação	11,0°C
Índice de acidez	6,9%
Índice de éter	185,5
Índice de saponificação	192,4
Índice de iodo	71,1
Insaponificáveis	1,8%

## Características da Amêndoa Desengordurada

A amêndoa desengordurada é de coloração muito clara, de ótimo sabor, ligeiramente adocicada e a análise imediata apresentou o seguinte resultado:

Cinzas	8,3%
Nitrogenados (N x 6,25)	32,5%
Fibra bruta	10,6%

A procura de vegetais altamente nitrogenados e susceptíveis de serem empregados na alimentação do homem é de alta importância na Hiléia. A castanha de galinha pelo seu alto teor de proteína e cinzas talvez se prestasse para esse fim, merecendo portanto um estudo mais profundo quanto às possibilidades de seu cultivo extensivo e industrialização do óleo e farelo.

#### BIBLIOGRAFIA

1. CAVALCANTE, P. B. Frutas comestíveis da Amazônia. I. Belém, Brasil, Museu Paraense Emílio Goeldi. Publicação Avulsas 17:1-84. 1972.
2. DUCKE, A. A plantes nouvelles ou peu connues de la region amazonienne. V. Arquivo do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Brasil) 6:1-107. 1933.
3. MARAVALHAS, N., RODRIGUEZ, W. A. e SILVA, M. L. "Castanha pendula" ou "Castanha de galinha" (*Couepia longipendula* Pilg.) Valor Econômico. Manaus, Brasil. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Serie Química. Publicação no. 9:9-12. 1965.



**MONOGRAFIA SOBRE *MAURITIA FLEXUOSA* L. ET F.**

*Jorge A. Bohórquez R.*



# MONOGRAFIA SOBRE *MAURITIA FLEXUOSA* L. ET F.

*Jorge A. Bohórquez R.*

*Ministerio de Agricultura, Dirección General Forestal de Caza y Tierras, Perú*

## SUMMARY

*Mauritia flexuosa* L. et f. is a palm which is known as: aguaje, buriti or murity.

Is find making spots, palm's stands on Amazonie swamp soils.

This palm has several applications. The fruits are of a main use, and is very rich in vitamins A and C, so as iodine. It has a high energetic power.

The fruit is used how table fruit or entertain fruit, drinks, ice cream, juice, jelly, nectars, etc.

The plantation of this palm is easy and no expensive when is established on swamp soils.

*M. flexuosa* has not dangerous plagues or damages. The annual output is around US\$400 per Ha and year. Few research work was made on the subject. The potentiality of profit of the culture of this palm is very big when used on swamp soils which have few use for other purposes.

The importance of this palm consists in its high nutritional, its easy cultivation and its supported.

## 1. Introducción

*Mauritia flexuosa* L. et f. es una palmera cuyo nombre se dedicó a Mauricio de Nassau, rey de los Países Bajos, 1567– 1623, (22).

Esta importante palmera tiene un gran rol en la alimentación y vida del poblador selvático; bien manejados los "aguajales" pueden ser sustento de una vigorosa industria de aceites, jugos y néctares de gran valor alimenticio e industrial.

El manejo del bosque tropical húmedo en forma racional, implica el tener que contemplar el aprovechamiento de todos sus recursos, estando las palmeras, y en forma especial la *M. flexuosa*, ocupando un lugar preferencial.

## 2. Origen y Distribución Natural

El origen de esta palmera parece situarse en la Amazonía alta y su distribución comprende parte de los territorios de Perú, Brasil, Venezuela, Guyana (19, 7), y probablemente en Bolivia y Colombia.

En el Brasil se han iniciado plantaciones experimentales; lo mismo que en Perú, donde se registra una extensión de 10 Ha (18).

## 3. Nombres Comunes

Pío Correa, M. (19) presenta en su gran obra los nombres comunes con los que se la conoce: en Brasil como burity do brejo, burity, mirity y aguaje. En el Perú (22) como aguaje, achual, auashi, buritisol, bimón, mariti, muriti, moriche (13). En la Guyana como awuara; los colonos franceses la bautizaron como bache y también como Palmier bache. En Venezuela se la conoce como moriche; nombre adaptado también por los alemanes.

Teixeira (23) informa que en el Brasil se la conoce como bority, merity, murity y muruty.

Salazar (20) denomina Aguaje a las especies *Mauritia flexuosa* L. et f. y *Mauritia vinifera* Mart., que es como

más se le conoce en el Perú. Sin embargo Almeida Lima (2) establece que son dos especies diferentes y que la *M. vinifera* es una palmera de hasta 50 m que se le conoce como burity y a la *M. flexuosa* como merity.

#### 4. Relaciones Botánicas

La familia Palmaceae tiene una gran dispersión, principalmente en la zona tropical y subtropical del mundo. Hay que anotar al respecto, que en América la *Copernicia cerifera* y la *Tithrinax brasiliensis* llegan hasta el paralelo 30°; el coco yatay a los 32° y la *Jubaxa spectaliles* a los 35° Sur. En la Argentina se establece el límite a los 32° (4) y en Chile a los 33° en la Isla de Juan Fernández; y Ramagua en los 34° C (5).

En el Perú la palmera *Pripchardia* sp. tiene una amplia distribución, desde la orilla del mar hasta los 3.000 m.s.n.m. en Yungay y Huaraz. Especies del género *Ceroxylon* extiende hasta los 3.150 m y *Geonoma* hasta los 3.100 m.s.n.m. en el Perú (26).

##### 4.1 Clasificación Botánica

Reino: Vegetal  
Subreino: Embryophyta  
División: Spermatophyta  
Clase: Angiosperma  
Subclase: Monocotyledonae  
Orden: Príncipes  
Familia: Palmaceae  
Tribu: Lepidocarynae  
Género: *Mauritia*  
Subgénero: *Mauritia*  
Especie: *Mauritia flexuosa* L. et f.

La familia comprende más de 4.000 especies distribuidas en las zonas tropicales y subtropicales del mundo.

La familia Palmaceae tiene 4 tribus principales que son:

1. Coriphinae
2. Borasinae
3. Lepidocarynae
4. Ceroxylineae

La tribu Lepidocarynae comprende dos géneros:

- a. *Mauritia*. Hojas palmadas con divisiones iguales o no y nervaduras más o menos conduplicadas. Flores dioicas, dimorfas.  
*Mauritia* R.  
*Lepidocaryum* Mart.
- b. *Metroxila*. Hojas paripinadas con divisiones regulares y las nervaduras espinosas. Flores polígamas, hermafroditas o diclinas.

El subgénero *Mauritia* (19) presenta varias especies, las más conocidas son:

*M. flexuosa* L. et f.  
*M. vinifera* Mart.  
*M. armata* Mart.  
*M. pumila* Wall  
*M. aculeata* H.B.K., *M. martiana* spruce, etc.

De este género se han descrito 16 especies, de las cuales existen en el Perú cuatro: *M. flexuosa* L. et f. *M. vinifera* Mart y *M. minor* Burret. y *M. peruviana* Becc. Estas dos últimas se conocen como canangucha (e), los indios Huitotos de los frutos preparan unas bebidas (22).

La *M. flexuosa* no tiene variedades reconocidas y se debe considerar su centro de origen los aguajales de los ríos Marañón, Huallaga, Ucayali en su parte media. De estas zonas se ha dispersado río abajo hacia las demás hoyas Amazónicas y del Orinoco.

A esta especie se le confunde con la *M. vinifera* con la cual convive muchas veces y de la cual se distingue fácilmente por presentar la *M. flexuosa* frutos cuando inmaduros de color anaranjado que al madurar se tornan pardo rojizos. Mientras que la *M. vinifera* March. presenta frutos un poco más grandes y que cuando inmaduros son de color verdoso y cuando maduros son de color amarillento. Esta vive generalmente sola o formando pequeños grupos; mientras que la *M. flexuosa* vive formando grandes rodales.

El centro de origen de la *M. vinifera* March. es el Brasil, Bajo Amazonas y luego se dispersa hacia la parte alta del mismo, camino inverso al de la *M. flexuosa*.

Almeida Lima (2) establece que existe una confusión que debe evitarse entre la *Mauritia vinifera* March, y la *Mauritia flexuosa* L. et f. y que la primera es mucho más alta (50 m) que la segunda. En el Perú la *M. flexuosa* llega en algunos casos a 25 metros de altura y la *M. vinifera* tiene más o menos la misma altura, no registrándose alturas de 50 metros como en el Brasil (19).

La *M. peruviana* es una palmera más pequeña, de frutos más pequeños que la de la *M. flexuosa*, casi esféricos y más dulces. Esta palmera no se confunde porque vive en montes subxerófilos en la llanura seca, arenosa (26). Se le conoce también como *Mauritiella peruviana* (Becc) Burret y *Lepidocaccus peruvianus* (Becc) A.D. Hawkes (15). Establece Macbride (13) una clara diferencia entre las 3 principales especies descritas:

Troncos y hojas lisas, con color, Raquis fuertemente flexuosa, frutos definidos — *M. flexuosa*.

Raquis ligeramente angulados, frutos acuminados — *M. vinifera*.

Troncos y hojas espinosos y más pequeña y débil — *M. peruviana*.

## 5. Caracteres Botánicos

Nombre botánico: *Mauritia flexuosa* L. et f. (*Mauritiella burret* B.) (22), (*Sagus americana* Poir.) (19).

Estípite cilíndrico, recto, inerme, anillado y de corteza dura, oscura por manchas. Un diámetro de 50 a 60 cm y 40 m o más en Brasil (19). Con un grosor de 40 a 50 cm de diámetro y 10 a 25 m de altura como máximo en el Perú. Conserva el mismo grosor toda su vida.

El estípite se encuentra coronado por un penacho de 20–25 hojas palmadas, fabeliformes, concoideas cuando jóvenes para luego desgajarse, dividirse. Las hojas inferiores colgantes y secas, las de los últimos verticilios. Peciolos semicilíndricos, caniculados, alargados desde la base hasta 3,50 m de largo. Las hojas centrales erectas y las laterales inclinadas formando una copa semiesférica.

Flores polígamas, amarillo-rojizas, coriáceas, dispuestos en pseudoamentillos ramosos, protegidos por una espata de 2 a 3 cm de ancho.

Inflorescencia, según Salazar (20): interfoliares, axilares pendulosas hasta 2,5 m de largo, con un pedúnculo corto de 8 cm de largo; brácteas numerosas, cónicas, imbricadas; raquis leñoso, cilíndrico de 2 cm de diámetro; raquis secundarias leñosos, comprimidos de 0,8 a 1 m de largo, cubierto de brácteas cónicas.

La espata que comprende al espádice es de 2 a 3 metros de largo y las ramificaciones axilares hasta de un metro, constituyendo perfectos racimos. El androceo con 6 estambres que son sinandros en su base y con 6 anteras dentadas.

Las flores femeninas presentan cáliz campanulado, corola tripartida, su gineceo súpero, ovario triloculado, óvulos ortótropos y estigma sesil (12, 3, 16).

El fruto es una drupa, es ovoideo, alargado, de 4–5 cm aproximadamente, globuloso y deprimido en sus dos extremos, presentando en un extremo los restos del estigma sesil. El fruto se encuentra revestido por un pericardio de escamas imbricadas y soldadas, romboideas, brillosas, lisas, conteniendo una pulpa anaranjada-amarillenta de poco espesor, de sabor agri-dulce aceitoso, de consistencia amilácea, de unos 4 a 6 mm de espesor. Endocarpo apergaminado. Semilla globulosa, ovoide, con excrescencia en mamelón. Endospermo homogéneo, córneo, embrión estrobiliforme y lateral (12, 16, 19).

La polenización es natural, siendo probablemente la entomófila la principal. En épocas de sequía general durante el año, las palmeras constituyen la principal fuente de abastecimiento de néctares para las abejas y otros insectos, ya que estas palmeras florecen todo el año, siempre tienen racimos en floración.

En los aguajales se observan individuos con flores femeninas, que son de donde se obtienen los “aguajes”; individuos que tienen flores masculinas y femeninas, que también dan frutos pero en menor proporción e individuos con flores masculinas o machos que no producen frutos.

Generalmente presentan raíces epigeas o neumatoforos que le sirven para realizar funciones de sostén y oxigenación de los mismos.

## 6. Relaciones Ecológicas

En cuanto a la faja latitudinal en que se distribuye la *M. flexuosa*, ésta se localiza por el norte alrededor de los 6° en la Guyana y 10° Sur en Madre de Dios, Perú.

La altitud máxima donde se ha encontrado son los 600 m/n.m. (20).

Las formaciones vegetales donde se le ha encontrado pertenecen a las llamadas Zonas de Vida Natural: Bosque muy húmedo tropical, Bosque húmedo tropical, Bosque húmedo subtropical y trazas en el Bosque seco tropical (24, 17).

En forma natural viven siempre sobre suelos intrazonales, hidromórficos, húmedos–pantanosos y se presentan formando extensos manchales denominados localmente como “Aguajales” por lo que es común encontrar dicha palmera en cualquier aguajal.

Un estudio realizado por Goitía (8) sobre el análisis estructural del aguajal de la UTCF dio el siguiente resultado del Cuadro 1.

Tosi (24) informa que esta palmera se encuentra además formando Comunidades casi puras, en los pantanos, asociadas con otras palmeras de los géneros *Bactris*, *Euterpe* e *Iriartea*.

**CUADRO 1. Análisis Estructural del Aguajal de la Unidad Técnica de Capacitación Forestal\***

	No. de árboles	%
Aguaje ( <i>Mauritia vinifera</i> March.) <sup>1</sup>	260	82,28
Huasá ( <i>Euterpe precatoria</i> Mart)	8	2,53
Huacrapona ( <i>Iriartea ventricosa</i> Mart)	8	2,53
Copal ( <i>Protium</i> sp.) <sup>2</sup>	16	5,06
Lacre ( <i>Rheedia</i> sp.) <sup>3</sup>	20	6,33
Manchinga ( <i>Brosimum uleanum</i> mildbr.)	4	1,27
	316	100,00

\* Se contaron 752 plantas pequeñas de aguaje que indican la capacidad de regeneración de la especie.

1. Probablemente se han inventariado en conjunto la *M. flexuosa* y la *M. vinifera*.

2. *Protium crassi folium* (Rich) Engl., es posible.

3. *Rheedia floribunda* (Mig.) Tr. y Planch., es posible.

Weberbauer (26) en su voluminosa obra sobre la flora peruana la describe en lo que él llama matorral, en Moyobamba, San Martín, asociada a: escitamineas: *Renealmia occidentalis* (Sw) Sweet y otros; plantas trepadoras (volubles) como: *Mucuna rostrata* Benth, *Souroubea quianensis* Aubl.; arbustos de la familia Bambuseae como: *Guadua weberbaueri* Pilger; palmeras como: *Iriartea vertricosa* Mart. y *Mauritia* sp. L.f.; árboles dicotiledóneos siempre verdes de los géneros *Cecropia* sp., *Triplaris* sp. y especies de *Inga marginata* Willd., *Guarea trichiloides* L.; árboles dicotiledóneos como: *Erythrina micropteryx* Poepp., *Sapium taburu* Ule; semiepifitos estranguladores como: *Ficus* sp. L.; epifitos como: *Masdevallia aureo-rosea* Weberb.; *Rhipsalis alta* K. Schum; y semiparásitos como: *Psittacanthus lupulier* (H.B.K.) G. Don.

Guerra (9) dentro de la denominación de “Aguajal” incluye todos aquellos terrenos donde la especie dominante es la *M. flexuosa*; única palmera que puede crecer con el sistema radicular permanentemente en el agua y que como tal habita en terrenos pantanosos, bajo con drenaje inadecuado. El término Aguaje se hace extensivo a las asociaciones casi puras de aguaje como a aquellos sectores donde esta palmera se encuentra en asociación con otras especies siempre en número reducido.

Pío Correa (19) informa que esta palmera vegeta en tierras húmedas y pantanosas, ya sea por las inundaciones o depresiones del terreno. En toda la Amazonía y Guayana se encuentran extensos rodales ocupados por “Mirytisaeas” (Aguajales en el Perú y Venezuela) formados casi exclusivamente por esta palmera.

En la costa noreste del Brasil, entre la región del Amazonas y la Meseta, hay una formación característica de palmeras, sobre tierras llanas de origen cenozoico o permásico, con suelos aluviales. Se presentan lluvias con un promedio de 1.500 m/m/año y que presentan su mayor intensidad en verano. La napa freática es generalmente alta. La temperatura media es de 25°C con pequeñas diferencias durante el año. La Asociación vegetal comprende a la *Orbignya martiana* Mart. copernicia cerífera *Mauritia vinifera* y a veces asociada con *Hancornia speciosa* Gómez, esta última especialmente en suelos más altos y más arenosos (6).

Esta palmera se ha domesticado, es decir, que los naturales las extraen pequeñas de los aguajales y las plantan alrededor de sus casas, donde se desarrollan muy bien proveyendo los frutos a sus dueños por muchísimos años (50 a 60 años); tienen pues, una buena plasticidad en cuanto a calidad de suelos, siempre que no le falte agua.

## 7. Utilidad

### 7.1 Usos, Antiguamente y en la Actualidad

Esta palmera tiene múltiples usos, que cubren necesidades desde la alimentación humana hasta la industria.

Esta palmera ha contribuido a la alimentación de los naturales de la región Amazónica desde su llegada a ella y ha constituido fuente principal de alimentación vitamínica.

El endospermo de su fruto córneo ha servido para la confección de utensilios domésticos y de vestir. Sus hojas junto al de otras palmeras sirvieron para el techado de sus casas y almacenes. Las fibras (25, 1, 20, 17) de sus pecíolos y ramas para la confección de cordeles o sogas, de múltiples usos desde vestimenta hasta sus construcciones, esteras y esterillas; tapas de recipientes sus pecíolos.

El tocón que queda después de cortado el tallo proporciona un jugo semiazucarado que fermentado produce una bebida de buen contenido alcohólico.

Los tallos derribados sirven como postes y puentes flotantes. De su médula se obtiene tapones para recipientes y el tronco, aún podrido, sirve al hombre; dentro de la médula se desarrollan los “suris” que son grandes larvas blanquesinas de un coleóptero. Estos “suris” se comen fritos o guisados; son una fuente alta de proteínas y muy agradables al paladar.

Los Huitotos (22) y otras tribus de la región preparan de los frutos jugos y una especie de chicha (cocimiento fermentado). Esta palmera constituye fuente vital para las tribus que aún sobreviven en la Amazonía.

Los colonizadores de la Amazonía hoy día, le dan una utilización especial por sus frutos, no aprovechando mucho las otras partes de la palmera debido a que existen otras especies de palmeras como la Yarina o Humiro (*Phytelephas macrocarpa* R. P.), cuyas hojas se emplean en mayor proporción por sus dimensiones y durabilidad. Esta palmera, además, produce un fruto comestible y cuyo albumen cuando maduro se torna durísimo, constituyendo el marfil vegetal o tagua, que tiene mayor uso y aplicación que el que se obtiene de la *M. flexuosa*.

La yema apical (cogollo) es comestible ya sea cocida y sazonada como ensalada, o en encurtidos (macerados en vinagre). Se conocen estos cogollos como "palmito"\* en los mercados, teniendo mucha demanda.

Sin embargo cabe anotar que el palmito se obtiene más económicamente y de mejor calidad de la Huasaí (*Euterpe precatoria* Mart.). Por esta razón no se acostumbra hoy, utilizar a la *M. flexuosa* como proveedora de palmito ya que más rentabilidad producen sus frutos. En Brasil ya se ha legislado sobre la industrialización del palmito.

Pío Correa (19) informa que de la médula del fruto se obtiene una fécula amilácea comestible idéntica al "Sagu" que los aborígenes denominan Ipurana o Ipuruma. El estípite excavado se usa para canoas y portones. Del tronco se extrae en proceso idéntico al "pulque mexicano" un jugo potable, dulce, vinoso y fermentable. El fruto remojado se estruja en agua con azúcar, constituyendo el apreciado refresco "Aguajina" de mucho consumo en la Amazonía Alta.

Almeida Lima (2) presentó un trabajo sobre la preparación de jabón en base al aceite de bureti; jabón de muy buena calidad, pero que todavía no se ha comercializado.

## 7.2 Valor Alimenticio

El valor alimenticio principal de la *M. flexuosa* L. et f. es el alto contenido en vitamina C (50 miligramos por cada 100 gramos de pulpa) y el más alto contenido "conocido" de provitamina A (6, 13), unidades internacionales por cada gramo de aceite.

Gatin (7) lo describe como un fruto rico en grasas y sabor a peche (melocotón), de pulpa dulce y harinosa. La harina que se extrae de sus frutos se utiliza en la alimentación humana.

Schomberg (21) informa sobre un análisis químico de una muestra de frutos de aguaje:

a.	Partes del fruto	Peso %	Materia Seca %
	Cáscara más pulpa	49	45,0
	Semilla	51	49,2
b.	Composición de la cáscara + pulpa en base a materia seca:		%
	Aceite		24,50
	Proteínas		3,72
	Cenizas		3,50
	Fibra		35,90
	Almidón		14,60
	Nifext		17,72
	pH		3,0 – 3,2
c.	Análisis de una muestra de pulpa en agua, características del aceite:		
	Peso específico		0,877
	Índice de saponificación		194,0
	Índice de Yodo (gramos de yodo/100 de aceite)		69,3

Este aceite, por su contenido, tiene propiedades terapéuticas. Se le usa como aceitillo para la cabellera y en algunos casos (13) para ahumar el jebe a falta de urucuy.

El Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá (INCAP) (11) ha informado sobre las características bromatológicas de la pulpa del aguaje.

\* Palmito: comprende los cogollos de varias palmeras.



**TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS DE LA PULPA  
(100 gramos de la porción comestible)**

Valor energético	143 cal.
Humedad	72,8%
Proteína	3,0 g
Grasa	10,5 g
Hid. de C. totales	12,5 g
Fibra	11,4 g
Ceniza	1,2 g
Ca	113,0 mg
P	19,0 mg
Fe	3,5 mg
Vitamina A	12.375,0 mcg
Tiamina	0,03mg
Riboflavina	0,23mg
Niacina	0,7 mg
Acido ascórbico	26,00mg

## 8. Cultivo

### 8.1 Propagación

Esta palmera se propaga exclusivamente por sus frutos, los cuales pierden rápidamente su vigor germinativo en pocas semanas.

Los campesinos generalmente obtienen sus plantas de los mismos aguajales, para transplantarlas alrededor de sus casas.

La germinación de la semilla no ofrece ninguna dificultad presentando un 100% de germinación en 75 días, siempre que se usen semillas cosechadas entre 1 a 10 días (14).

### 8.2 Espaciamiento

Esta palmera se encuentra en forma silvestre y el espaciamiento que se observa es completamente irregular.

En las plantaciones que se han efectuado en el Perú se ha programado un distanciamiento de 10 x 10 metros (18, 14).

### 8.3 Prácticas Culturales

En los viveros se siguen las normas generales, es decir, deshierbas y previsión de ataque de plagas y enfermedades. Debe asimismo, efectuarse una selección primaria de aquellos que se encuentren enfermos, dañados o deformes.

Al año o cuando tenga 3 hojas y al inicio de la estación de mayores lluvias se trasplantarán a terrenos del vivero de recría por otro año más y al tercer año se deberá recién llevar a terreno definitivo.

Todo esto orientado a una reducción de costos en cuanto a mantenimiento y selección de plantas que se han de llevar a terreno definitivo.

En las camas de cría se pueden sembrar a 15 cm en cuadrado.

En las camas de recría a 1 metro entre plantas y 2 metros entre calles para facilitar las operaciones. Esta fase de recría se puede obviar.

En terreno definitivo a un distanciamiento inicial de 10 x 5 metros para luego a los 6 ó 7 años efectuar una buena selección.

Esta selección deberá de efectuarse de forma tal de dejar en la plantación lo mejor distribuidas en la relación siguiente:

palmeras hembras	60%
palmeras polígamas	30%
palmeras machos	10%

Lo más conveniente sería efectuar esta selección proporcional desde el vivero por razones que son obvias. Las plantas ya en terreno definitivo se cuidarán de los ataques de los herbívoros.

Las deshierbas serán necesarias hasta que las plantas superen los 2 metros o sea más o menos hasta los 3 años en terreno definitivo.

Sobre fertilización no se han hecho estudios, pero no estaría demás efectuar abonamientos periódicos, siempre que el costo de la plantación lo justifique.

En los viveros será conveniente aplicaciones de cenizas a razón de 1/2 kilo/m<sup>2</sup>, y a la plantación unos 2 kilos por planta.

#### 8.4 Cosecha y Elaboración de Frutos

La cosecha se inicia a los 8 años más o menos; ésta se presenta en forma continua durante muchos años, decreciendo a partir de los 40 a 50 años. Se produce un aumento de cosecha después del mayor período de lluvias anuales.

La cosecha del racimo se inicia cuando los frutos del extremo inferior se comienzan a descomponer, se oscurece y negrea.

Estos frutos se descomponen rápidamente, y máximo conservan sus cualidades durante una semana, salvo procesos de refrigeración.

La cosecha se realiza a mano. Los cosechadores trepan mediante espuelas de jebe. Otros prefieren tumbar el aguaje, medida que debe evitarse.

El fruto para ser comestible, una vez maduro, se le debe de someter a un remojado previo durante unas horas al sol o a un breve calentamiento entre 50° – 75°, unos 15 minutos.

De llegar a sancocharse el fruto a 100°C la cáscara se pone dura y se adhiere fuertemente al mesocarpio o pulpa que también se pone dura y se adhiere a la semilla, perdiendo por lo tanto el fruto sus condiciones comestibles.

De la parte pulposa se obtiene un aceite que es comestible, conocido en Brasil (19) como “óleo de mirity” y su pulpa que es dulce y bastante apreciada da después de fermentada el famoso “vino de burity”.

La harina se obtiene triturando la pulpa, remojándola y tamizándola en agua. Actualmente no se utilizan mayormente sus hojas para techado, pero sí la parte media de sus pecíolos como taponés de recipientes.

Para obtener el palmito (yema terminal) es preciso tumbar la palmera antes de que aparezca la espada (espádice). Sin embargo tampoco se utiliza con este fin debido a que existen otras palmeras que dan una mejor calidad de palmito, aparte de no ultimar la vida productiva de la *M. flexuosa*.

## 8.5 Enfermedades

En cuanto a enfermedades en la palmera no se ha observado alguna.

El fruto presenta a veces la manifestación de una enfermedad que suponemos sea de origen fisiológico y se manifiesta en todos los frutos de un racimo.

Esta enfermedad se manifiesta por presentar unas excrescencias mamelonoideas, duras sobre el endocarpio y grumosas y astringentes en el mesocarpio. El endospermo no presenta mayor daño y dichas semillas son viables.

Esta enfermedad desmerece al aguaje como fruta; no tienen valor comercial cuando llegan al mercado, ya que quien conoce dicha enfermedad, evita adquirir dichos frutos, siempre probando, degustando, para determinar la calidad de los aguajes que se van a adquirir ya que quien lo hace compra casi siempre sobre una docena o más.

## 8.6 Insectos Nocivos

No se han observado insectos nocivos que ocasionen daños al aguaje.

Se habla del "Suri", larva de un Coleóptero, *Rhynchophorus palmarum* L. (27), como insecto dañino, pero éste ataca al estípote cuando se ha tumbado y comenzado a descomponer. En vida pueden ocasionar daños, siempre y cuando la palmera presente heridas en su tallo.

Se presenta el ataque de ciertas queresas de la familia Coccidae pero que aquí no representan mayores problemas.

## 8.7 Rendimiento por Unidad de Superficie

En las plantaciones realizadas en el Perú se ha obtenido un rendimiento de 19.000 kg/ha con un valor de S/.1,24/kg y un total de S/.23.600 ó US\$542,50/ha (18).

En los mercados se venden actualmente a S/.0,50 c/u y en un kilo hay un promedio de una veintena de frutos maduros, cuando verdes éstos pesan más.

El rendimiento de 19.000 kg/ha se registra en plantaciones que sostienen 100 palmeras por ha Almanza (1), estima en 300 el número de árboles por ha, la producción de frutos por árbol es de 200 kg y que la producción de frutos por ha es de 60.000 kg.\*

## 8.8 Producción de Calorías por Ha

El valor energético obtenido en 100 g de parte comestible es de 143 calorías (11). Si consideramos que del peso de los frutos el 40% corresponde a la parte comestible con una producción de 19.000 kg/ha tendríamos una producción de 10.868 kilocalorías/ha.

## 8.9 Costos de Producción

El costo de mano de obra en Iquitos es el de S/.60 por día; incluyendo beneficios sociales se harán los cálculos primarios a razón de S/.100 jornal diario considerando un factor de 1,6.

---

\* N. del A.: Estos datos son excepcionales.

## Detalle

**Distanciamiento:** 10 x 8 m – 120 plantas/ha

Pozos: 30 x 30 x 30 cm

Dólar: S/.43,50.

Por	Jornales	S/.	
120 plantas a S/.5 c/u	6	600	
a. Mano de Obra			
Rozo, chunteo y quemado	15	1.500	
Poceo	5	500	
Transporte	5	500	
Plantado	5	500	3.600
b. Gastos Generales	2		200
c. Gastos Especiales	1,5		150
d. Imprevistos	2,5		250
			<u>S/.4.200</u>
Mantenimiento en 3 años			
primer año			
3 deshierbas	24	2.400	
Imprevistos y otros	6	600	
segundo año			
3 deshierbas	24	2.400	
Imprevistos y otros	6	600	
tercer año			
2 deshierbas	16	1.600	
Imprevistos y otros	4	400	8.000
			<u>S/.12.200</u>

## EGRESOS TOTALES DE PRODUCCION

S/.12.200,00

## Ingresos por mes/ha

20 sacos por mes como promedio; sacos de 150 kg (40 racimos dan 20 sacos)

20 sacos a S/.120 c/u

S/.2.400

## Costos de Cosecha por mes/ha

Cosecha de 40 racimos

Transporte de 20 sacos

Imprevistos

5 jornales 500

320

180

1.000

Utilidad por mes

S/. 1.400/ha

Utilidad por año

S/.16.800/ha

Considerando un 5% de interés compuesto hasta el octavo año en que consideramos el inicio de la producción comercial, el egreso se incrementará a S/.17.000.

Los costos de cosecha se estiman en S/.1.000 más o menos ó 10 jornales/ha, este egreso será materia de un préstamo de corto plazo que puede soportar intereses más altos.

Un mayor afinamiento económico será posible al realizarse un estudio de factibilidad en cada zona apropiada para su cultivo.

Cabe hacer una observación sobre la metodología de trabajo de los extractores de aguaje: casi todos los que se dedican a este comercio son propietarios de embarcaciones pequeñas, con las cuales localizan los aguajales en las riberas de los ríos, en sus proximidades, máximas distancias de un kilómetro: éstos trabajan con una cuadrilla de 5 hombres. La técnica de trabajo consiste en tumbar las palmeras a punta de hacha y luego que lo han hecho en número suficiente para cubrir las tareas de los peones, se dedican a extraer los frutos de los racimos que van depositando en sacos de yute, luego los transportan hasta la embarcación, así como también son ellos mismos los que se ocupan del desembarco de la carga. Estos sacos en puerto se pagan a S/.120 c/u (US\$3.00) más o menos. Luego el aguaje pasa a manos de los intermediarios y comerciantes minoristas que venden el producto de S/.0,50 a S/.1,00 c/u.

Los extractores de aguaje efectúan casi las mismas tareas de trabajo que en plantación.

## 9. Trabajos de Investigación

Son pocos los trabajos de investigación que se han llevado a cabo sobre el aguaje. El presente trabajo ha agotado la revisión de los mismos dentro de la bibliografía que se acompaña.

Hay que añadir los resultados del trabajo de López (14) en Iquitos cuyas conclusiones son las siguientes, sobre germinación del aguaje:

- Las semillas cosechadas y sembradas en un período de 1 a 10 días después de la cosecha tuvieron una germinación del 100% en 75 días que duró el proceso de germinación.
- Las semillas cosechadas y sembradas en un período de 10 a 20 días después de la cosecha tuvieron una germinación de 85% en 90 días que duró el proceso de germinación.
- Las semillas cosechadas y sembradas en un período de 20 a 30 días después de la cosecha, tuvieron una germinación de 55% en 120 días que duró el proceso de germinación.
- Semillas con una semana de refrigeración a 5°C, con un total de 30 días dieron 95% de germinación en un período de 75 días.

## Mejoramiento

Los trabajos de mejoramiento de los rodales naturales de *M. flexuosa* se deben de orientar a:

- Eliminar las palmeras masculinas supernumerarios, y eliminar las palmeras de baja producción, semillas o frutos enfermos con mamelones.
- Propiciar un espaciamiento tendiente a dar un distanciamiento de 10 x 10 m.
- Regular las especies competidoras de la Asociación.
- Efectuar el mercado de palmeras semilleras, que reúnan las mejores características en cuanto a producción y calidad.
- Efectuar estudios morfológicos para determinar desde temprana edad, si los individuos son monoicos, dioicos o polígamos.
- Realizar estudios fitopatológicos sobre la enfermedad de los mamelones y su control.

## 10. Potencialidad del Cultivo

El establecimiento de plantaciones de *M. flexuosa* L. et f. en medios apropiados presenta un gran porvenir, complementado por un racional manejo.

Los diversos productos que se obtienen de la palmera y lo exótico de sus frutos hacen muy promisoría la exportación de dichos productos, previa la creación de mercados apropiados.

El cultivo de esta palmera, como otro recurso más, en la problemática del racional aprovechamiento de nuestra Amazonía, constituye un pilar de mucho futuro.

Los altos contenidos en vitaminas A y C, así como el alto contenido de yodo del aceite de sus frutos, califican a los mismos para ocupar un lugar preferencial en la regulación dietética del poblador amazónico.

No es exagerado establecer la inclusión del aguaje en la alimentación de dicho poblador como indispensable, teniendo en cuenta el contenido de yodo y la positiva acción terapéutica sobre enfermedades de la tiroides tan generalizadas en nuestra Amazonía.

## Resumen

*Mauritia flexuosa* L. et f. es una palmera conocida principalmente como “aguaje”, “burit” o “murity”.

Se le encuentra formando rodales o manchales en terrenos bajos, húmedos, pantanosos de la Amazonía.

La palmera tiene múltiples usos, pero más se le utiliza por sus frutos, los cuales son muy ricos en vitaminas A y C, así como en yodo. Su valor energético es alto.

Se le usa como fruta de mesa o entretenimiento, en bebidas, refrescos, preparación de helados, jaleas, néctares, jugos, etc.

El cultivo de esta palmera no es difícil, siempre que se le establezca en terrenos pantanosos y se le maneje adecuadamente.

No se le registra plagas o enfermedades de consideración.

Se estima una producción anual por hectárea de 400 dólares/ha/año aproximadamente.

Los trabajos de investigación que se han hecho al respecto son muy pocos.

La potencialidad del aprovechamiento y cultivo de esta palmera es grande, si se tiene en cuenta que la misma tiene su habitat en terrenos de casi nulo aprovechamiento mediante alguna otra actividad.

La importancia de esta palmera reside en su alto valor alimenticio, facilidad de cultivo y alta y sostenida producción.

## BIBLIOGRAFIA

1. ALMANZA O., B. El aguaje: milagro de los pantanos selváticos. *Industria Peruana* 145:40–41. 1967.
2. ALMEIDA LIMA. U de preparo de sabão com oleo de buriti. *Tropical Abstracts* 27(3):611. 1962.
3. BAILEY, L. H. The standard cyclopedia of horticulture. New York, MacMillan, 1944. 3 v.
4. BREYER, A. El cultivo del datilero en zonas áridas de la República Argentina. *Revista Agronómica Noroeste Argentino* 3(1–2):341–348. 1959.
5. CONSIGNY. Forêts de palmiers au Chile. *Bois et Forêts des Tropiques* 91:3–9. 1966.
6. FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Prácticas de plantación forestal. Roma, FAO, 1960. pp. 20–69. (Cuaderno de Fomento Forestal no. 15).
7. GATIN, C. L. Les palmiers; histoire naturelle et horticole des differents genres. Paris, Octavie Doin, 1912. 338 p.
8. GOITIA, D. Análisis estructural del Aguajal de la Unidad Técnica de Capacitación Forestal (UTCF). s.n.t.
9. GUERRA S., W. Estudio preliminar sobre las Asociaciones Forestales del Bosque Nacional de Iparia. Lima, Ministerio de Agricultura--SCIPA, 1958. 44 p.
10. HERRERA, R., J. *et al.* Posibilidades de envasado de palmito. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Ingeniería Agrícola. 1966? 12 p.
11. INSTITUTO DE NUTRICION PARA CENTROAMERICA Y PANAMA. Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina. Guatemala, 1961. 132 p.
12. LEMEE, A. Flore de la Guyane Française. I. Paris, Lechevalier, 1955. v.1, pp. 202.
13. LEON, J. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. San José, Costa Rica, IICA, 1968. 487 p. (Textos y Materiales de Enseñanza no. 18)
14. LOPEZ C., R. Ensayos de germinación de *Mauritia flexuosa* L. et f. Iquitos, Perú, Universidad Nacional de la Amazonía, 1968. 2 p. (Informe).
15. MACBRIDE, F. J. Flora del Perú. *Field Museum of Natural History--Botany* 13–1(2):321–329. 1960.

16. McCURRACH, J. C. Palms of the world. New York, Harper, 1960. 290 p.
17. PERU. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Evaluación de recursos naturales de la selva; Departamento de San Martín. Lima, Programa de Conservación de Suelos y Desarrollo de Tierras, 1960. 58 p.
18. PERU. MINISTERIO DE AGRICULTURA. OFICINA DE ESTADISTICA. Lima, 1971. 133 p.
19. PIO CORREA, M. Dicionario das plantas uteis do Brasil. I. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1926. pp. 339.
20. SALAZAR C., A. El aguaje (*Mauritia vinifera*) recurso forestal potencial. Revista Forestal del Perú 1(2):65-68. 1967.
21. SCHOMBERG, J. Análisis químico. 1967. s.n.t.
22. SOUKUP SDB, J. Vocabulario de los nombres vulgares de la flora peruana. Lima, Colegio Saleciano, 1970. 380 p.
23. TEXEIRA, E. Indicador de madeiras e plantas uteis do Brasil. Rio de Janeiro, Villa Boas, 1922. pp. 66.
24. TOSI, J. A. Zonas de vida natural en el Perú. Lima, IICA, Zona Andina, (Boletín Técnico no. 5) 1960. 271 p.
25. UPHOP, J. C. Dictionary of economic plants. New York, Engelman, 1959. pp. 231.
26. WEBERBAUER, A. El mundo vegetal de los Andes Peruanos. Lima, Estación Experimental Agrícola La Molina, Ministerio de Agricultura, 1945. pp. 584.
27. WILLIE, J. Entomología Agrícola del Perú. Lima, Estación Experimental Agrícola La Molina, 1943. pp. 204-206.





**CARAPA GUIANENSIS AUBLET  
SUS PROPIEDADES Y CARACTERISTICAS**

*Lino José Carruyo*



## CARAPA GUIANENSIS AUBL.

Lino José Carruyo

Ministerio de Agricultura y Cría, Universidad de los Andes  
Laboratorio Nacional de Productos Forestales, Venezuela

*Carapa* Aubl. Género establecido por Fusée Aublet en 1775, con el tipo *Carapa guianensis*. Adrien de Jussieu lo ha adscrito a la familia de las Meliaceae, subfamilia Melioideae, tribu I Melioideae–Carapeae.

La *Carapa guianensis* es muy parecida a la *Carapa macrocarpa* y *Carapa nicaraguensis*; éstas son las únicas especies con flores tetrameras. La *C. guianensis* se distingue de la *C. nicaraguensis* por las flores glabras, hojas jóvenes e inflorescencias jóvenes con apariencia glabra y barnizada, proyección glandular en el extremo del raquis y mucrón en el ápice de la hojilla. Se distingue de *C. macrocarpa* por las flores glabras y sésiles.

### a. Nombres comunes de *Carapa guianensis* Aubl.

mazabalo, güino, tângare (Colombia)  
andiroba camacari y randiroba (Brasil)  
cedro macho (Costa Rica)  
figueroa, tângare (Ecuador)  
najeri (Cuba)  
crabwood (Inglaterra)  
crappo, crabwood (Trinidad)  
crabwood, empire andiroba (Guyana)  
bois caille, cachipon, carepa (Guyana Francesa)  
roba mahogany (Estados Unidos)  
cedro bateo (Panamá)  
andiroba (Perú)  
krappa (Surinam)  
cabirma de Guayana (República Dominicana)  
carapa (Venezuela)

### b. Distribución y Habitat

Según Noamesi (10) la *Carapa guianensis* Aublet se encuentra desde Honduras Británica hasta Costa Rica, desde el oriente de Cuba hasta Brasil, Colombia y Perú; desde Honduras hasta el oriente de Cuba a orillas de pantanos, en los bancos y valles de los ríos, y en bosques húmedos. En la República Dominicana en bosques desde el nivel del mar hasta 300 metros de altitud; en Dominica y Granada en bosques estacionales; en Brasil en bosques altos y en tierras altas; en Pará en bosques vírgenes y terrenos inundados; en Amapa en bosques de galería, a lo largo del río Amaparí; en Amazonas en “Varzea Land”, en terrenos semi-inundados, en tierras bajas; en Surinam, a lo largo de la rivera del Suriname; en Guyana a lo largo de la parte superior del río Rupununi, en suelos arenosos, en suelos arcillosos y cerca de manglares; en Venezuela en los bosques anegadizos de 14 a 50 metros de altitud, encontrándose mayores concentraciones en la zona del Delta del Orinoco y menos frecuentemente en la Gran Sabana y Territorio Federal Amazonas (al sur del río Orinoco); en Colombia en bosques de 5 a 80 metros de altitud.

Bascope *et al* (1) dicen que la *C. guianensis* es una especie característica de los bosques pluviales tropicales y ecuatoriales de las zonas calientes. Exige precipitaciones anuales entre los 1900 y los 3000 mm. La carapa no es exigente con respecto a la luz. En la primera juventud se desarrolla satisfactoriamente en plena sombra. Posteriormente necesita bastante luz desde arriba, para lograr un crecimiento rápido, mientras que la sombra lateral parece siempre deseable.

Gerry y Kryn (5) en su estudio sobre la carapa indican que esta especie no es muy exigente en cuanto a suelo y sitio, siempre y cuando el lugar no sea muy seco. El sitio de crecimiento, sin embargo, influye sobre la calidad de la madera. Los árboles que crecen en los pantanos de manglares son generalmente pequeños y producen madera de textura áspera que tiende a rajarse. Los que crecen en pantanos de ríos producen madera buena, pero es mejor la de árboles que crecen en los terrenos cubiertos por el agua sólo parte del tiempo.

Fanshawe (3) informa en su trabajo sobre *Carapa* que esta especie alcanza su punto de corte entre los 30 y 50 años en los bosques de pantanos, donde su crecimiento es más rápido, pero en los bosques sobre faldas de montañas, donde el crecimiento es más lento, tarda de 40 a 60 años; sin embargo, la madera de estos sitios es de superior calidad.

c. **Descripción de *Carapa guianensis* Aubl.**

Tomada del trabajo de Bascopé *et al.* (1)

“Árbol siempre verde, grande, puede alcanzar 55 metros de alto, con un diámetro de 1,80 metros, pero por lo regular se encuentran individuos de sólo 25 a 35 metros de altura y de 45–90 cm de diámetro.

Tronco libre de ramas de 10–30 metros (corto en selvas pantanosas), de forma regularmente cilíndrico cónica, con la excepción de los individuos que crecen en ciénagas u orillas, que son mal formados. Aletones basales 60–90 cm de altura o tronco ensanchado en la base. Copa ovalada, elipsoidea, densa, ramas erectas.

Corteza marrón o rosada (especialmente cuando recién cambiada), a veces gris o negra, lisa o con acanaladuras ampliamente espaciadas y poco profundas. Al corte, la zona cortical presenta un color rosado claro hasta carmesí, surcada de estrías más claras; corteza flexible, medianamente espesa; goma marrón claro, no muy abundante.

Hojas muy grandes, paripinnadas, con 6–8 pares de folíolos (of. Aublet) éstos oblongos o elípticos, cuspidatos, agudos o subredondeados y ligeramente asimétricos en la base, de 9–16 cm de largo, ancho 3–6 cm, coriáceos, con peciolulos de 5–10 mm. El nervio principal plano en la parte superior, prominente en el envés del limbo, el cual posee de 12 a 16 pares de nervios secundarios por lado, prominentes en ambas caras. Panículas erectas, axilares, con brácteas foliáceas en su base.

Flores blancas verdosas y tubulosas, reunidas en racimillos brevemente pedicelados y espaciados a lo largo del raquis de la inflorescencia. Cáliz y corola tetrámeros, estambres reunidos en un tubo con 8 dientes, cargando las anteras en el intervalo interno entre los dientes; ovario de 4 celdas, con 4 óvulos en parejas.

Fruto ovalado, cápsula globosa, marrón oscura, escabrosa, leñosa, con 4 costillas que corren del ápice hacia abajo a lo largo de la línea media de los carpelos, dehiscente en 4 partes; largo 6 a 9 cm, ancho 4 a 6 cm; semillas de 4 a 16, angulosas en dos lados, redondeadas en el tercero, de color marrón canela, de 3 a 4 cm de diámetro, 10 a 12 g de peso (en estado fresco), testa algo delgada y quebradiza, encerrando una almendra de piel papirácea y color marrón claro.

La almendra pesa más o menos 9 gramos. La testa (llamada vulgarmente cáscara) constituye el 29% y la almendra el 71% aproximadamente en peso de la semilla”.

1. **Descripción de la madera**

- a) **Características macroscópicas** “Albura marrón pálido, difícil de diferenciar del duramen, especialmente si el árbol ha crecido en regiones pantanosas. Duramen marrón o marrón rojizo, cuando seco. Superficie radial lustrosa. Anillos irregulares y visibles en la sección transversal, debido a la presencia de parénquima terminal. Poros visibles a simple vista. Radios heterogéneos, difíciles de ver en la cara tangencial, pero muy distintivos en la cara radial.

Se conocen tres tipos de madera en esta especie, según el lugar en el cual ha crecido: la *Carapa* de color negruzco, que proviene de faldas de montañas, es oscura, pesada, densa, no flota y tiene el grano entrecruzado. Es muy escasa. La *Carapa* normal, que procede de bosques de mora (*Mora excelsa*), es marrón rojiza, flota y el grano es recto. La *Carapa* blanca, que se encuentra en los terrenos pantanosos, es más blanda, amarillenta, áspera y flota más sobre el agua que la madera de *Carapa* normal”.

- b) **Características microscópicas.** “Vasos numerosos, distribuidos uniformemente, solitarios y en múltiples radiales cortos, de tamaño muy variable, diámetro tangencial de 75 a 230  $\mu$ ; punteaduras simples, intervasculares.

Fibras liberiformes con punteaduras simples o indistintamente areoladas, tabicadas, de paredes gruesas, lumen lleno con goma roja.

Parénquima no abundante, varicéntrico y terminal. Radios de 4 a 6 por mm, heterogéneos, 4 células en anchura y hasta 70 células en altura; lumenes con goma roja y cristales grandes en las células marginales; punteaduras alternas, del mismo tipo que las intervasculares”.

#### d. Propiedades y Características

Las propiedades físicas y mecánicas (Cuadros 1 y 2), características de labrado (Cuadro 3), producción de chapas, arrancamiento de clavos y tornillos, pulpeo, durabilidad natural y preservación de la madera de la *Carapa guianensis* Aubl. que se encuentra en la región forestal de la Guyana Venezolana, han sido estudiadas por el Laboratorio Nacional de Productos Forestales en Mérida, Venezuela. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

**CUADRO 1. Propiedades físicas de la *Carapa guianensis* Aubl.**

Peso específico básico	0,531
Peso específico seco al horno	0,605
Densidad de la madera seca al aire (13,9% C.H.)	0,638 g/cm <sup>3</sup>
Densidad de la madera en condición verde (55% C.H.)	0,821 g/cm <sup>3</sup>
<b>CONTRACCION DE VERDE (62,2% C.H.) A SECA AL AIRE (13,3% C.H.)</b>	
Radial	2,1 %
Tangencial	4,1 %
T/R	2,0
Longitudinal	0,144%
Volumétrica	5,5 %
<b>CONTRACCION DE VERDE A SECA AL HORNO</b>	
Radial	4,9 %
Tangencial	8,2 %
T/R	1,7
Longitudinal	0,221%
Volumétrica	12,1 %

**CUADRO 2. Propiedades Mecánicas de la *Carapa guianensis* Aubl.\***

Densidad a 12% C.H.	0,638	g/cm <sup>3</sup>
<b>FLEXION ESTATICA</b>		
Esfuerzo al límite proporcional	682	kg/cm <sup>2</sup>
Módulo de ruptura	1091	kg/cm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad	146	1000 kg/cm <sup>2</sup>
<b>COMPRESION PARALELA AL GRANO</b>		
Esfuerzo al límite proporcional	471	kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia máxima	601	kg/cm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad	143	1000 kg/cm <sup>2</sup>
<b>COMPRESION PERPENDICULAR AL GRANO</b>		
	57	kg/cm <sup>2</sup>
<b>DUREZA (JANKA)</b>		
Lados	537	kg
Extremos	713	kg
Cizallamiento	114	kg/cm <sup>2</sup>
Tenacidad	1,62	m- kg

\* Los resultados obtenidos por el LNPF son muy similares a los obtenidos por Yale University, los cuales fueron publicados en Tropical Woods No. 98-1952, pp. 68-69.

### CUADRO 3. Características de Labrado de la *Carapa guianensis* Aubl.

PESO ESPECIFICO BASICO .....	0,53
Cepillado .....	Bueno
Taladrado .....	Bueno
Escopleado .....	Bueno
Torneado .....	Pobre
Lijado .....	Bueno
Moldeado .....	Bueno

#### 1. Producción de chapas

El Laboratorio Nacional de Productos Forestales, en Mérida, Venezuela, según ensayos realizados con la madera de *Carapa*, ha determinado que es una especie muy adecuada para la producción de chapas. Sin embargo, advierte que debe tenerse sumo cuidado en evitar el agrietamiento de los extremos de las rolas, pues esta madera se raja con facilidad.

#### 2. Resistencia promedio al arrancamiento de clavos

- Resistencia: 186 kg
- Densidad: 0,62 g/cm<sup>3</sup>
- Esta madera puede presentar alguna dificultad de clavado, si los clavos no son adecuados
- Se puede calificar esta especie como excelente por su resistencia con relación a su densidad.

#### 3. Resistencia al arrancamiento de tornillos

- Resistencia: 327 kg; esta resistencia puede ser considerada como bastante buena
- Densidad: 0,64 g/cm<sup>3</sup>
- Se puede calificar esta especie como mediana en cuanto a su resistencia con relación a su densidad.

#### 4. Características de la pulpa al sulfato

- Porcentaje de luz reflejada por la pulpa, en comparación con la luz reflejada por un papel filtro: 36 a 48% (promedio)
- Segmentos de vasos con inclusiones oscuras suficientemente pequeñas para pasar un tamiz de 0,012 pulgadas: ninguno
- Rendimiento tamizado estimado para una pulpa de grado blanqueable: 41 a 49% (promedio).
- Propiedades de resistencia estimada para una pulpa batida a 350 CSF: todas las propiedades por encima del promedio.
- De acuerdo con los datos anteriores la madera de *Carapa* ha sido clasificada como excelente para el pulpeo.

#### 5. Durabilidad

Según experimentos hechos por el Laboratorio Nacional de Productos Forestales de Venezuela, colocando estacas en el suelo y expuestas a la acción biológica propia del lugar, la madera de *Carapa* ha resultado susceptible al ataque de hongos y comejenes.

Gerry y Kryn (5) en sus estudios sobre esta especie procedente de otras regiones, han encontrado que el duramen de *Carapa* es entre muy durable a durable con respecto al hongo de pudrición blanca *Polyporus versicolor* (L.) Fr. y muy durable con respecto al hongo de pudrición marrón *Poria monticola* Murr.

## 6. Tratabilidad de la madera

Los resultados obtenidos por el Laboratorio Nacional de Productos Forestales en el tratamiento de la *Carapa* con creosota son los siguientes:

### a) Tratamiento por inmersión

Retención en kg/m <sup>3</sup>	Albura 100–150	Duramen 50–100
Tipo de penetración	Total uniforme	Vascular

### b) Tratamiento a presión a célula llena

Retención en kg/m <sup>3</sup>	150–200	50–100
Tipo de penetración	Total uniforme	Vascular

De acuerdo con los resultados anteriores la albura es fácil de tratar y el duramen difícil de tratar. Por lo tanto el Laboratorio Nacional de Productos Forestales recomienda que en caso de que se vaya a usar esta madera en condiciones que impliquen alto riesgo de pudrición, la albura debe ser suficientemente gruesa para garantizar un buen tratamiento periférico.

## e. Propiedades de Secado

Esta especie ha sido catalogada entre las maderas de secado al aire rápido, aunque tiene una fuerte tendencia a agrietarse y rajarse.

The Forest Products Research Laboratory at Princes Risborough, England, indica que el secado debe ser lento para evitar torceduras y agrietamientos.

Fanshawe (3) en su trabajo sobre *Carapa guianensis* Aubl. advierte que ésta es una madera que se puede secar en la estufa más o menos bien, pero despacio, con tendencia a rajarse en las etapas iniciales. La contracción durante el secado en la estufa, desde verde hasta un 10% de contenido de humedad, fue 6% en la dirección tangencial y 3% en la dirección radial.

Algunos industriales de USA han informado que durante el proceso de secado y posterior cepillado de la *Carapa*, se registran desprendimientos superficiales de madera.

## f. Enfermedades y Plagas

Las plantaciones de *Carapa guianensis* Aubl. son frecuentemente atacadas por un taladrador, la larva de *Hypsipylla grandella*, la cual penetra el brote y taladra un túnel de hasta 30 cm en la médula. Generalmente el brote muere y el árbol emite brotes laterales, los cuales no son deseables en la industria maderera. También se ha observado que la larva de la *Hypsipylla* ataca la semilla de la *Carapa*.

Los roedores y los marranos salvajes se comen las semillas; hay un tipo de avispa que taladra la albura.

## g. Usos

La madera de *Carapa* es muy usada en Guyana para la fabricación de muebles y para la construcción de casas. Se ha usado para hacer barriles, tejas, piraguas, carrocerías, obra interior en botes, para vigas y mástiles. Es muy apreciada por los fabricantes de zapatos; para hacer tacones. En Holanda se ha utilizado como sustituto del roble, para la obtención de chapas en torno y en rebanado, pero existe la dificultad de obtener rolas de dimensiones adecuadas. La madera es utilizable en todos aquellos tipos de construcción donde el riesgo de pudrición es bajo.

La corteza es amarga y contiene un alcaloide, la carapina, empleada en medicina para curar la disentería, diarrea, reumatismo, eczema y úlceras. También se emplea la corteza, en pequeñas cantidades, para curtiembre.

De las semillas se puede extraer, con solventes o por compresión, un aceite de color cremoso, intensamente amargo, con elevada acidez y sabor desagradable, que puede usarse para el alumbrado casero, o, industrialmente, para la manufactura de jabón, velas y preparación de baños insecticidas. El aceite se emplea en medicina para curar enfermedades de la piel; también se emplea para curar heridas del ganado y para el tratamiento de la madera contra ataques de insectos. Los nativos se untan el aceite sobre el cuerpo para repelar los mosquitos.

## BIBLIOGRAFIA

1. BASCOPE, F. *et al.* Descripciones de árboles forestales. III. Carapa. Mérida, Venezuela, Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación, 1958. 20 p.
2. COROTHIE, H. Estructura anatómica de 47 maderas de la Guyana Venezolana y clave para su identificación. Mérida, Venezuela, Laboratorio Nacional de Productos Forestales, 1967.
3. FANSHAWE, D. B. Studies of the trees of British Guiana. I. Crabwood (*Carapa guianensis*). Tropical Woods. no. 90:30-40, 1947.
4. FONDO DE PROMOCION DE EXPORTACIONES. BOGOTA. Maderas colombianas. Bogotá, 1970.
5. GERRY, E. y KRYN, J. M. Information leaflet. Foreign Woods. Crabwood, Cedro macho, Carapa, *Carapa guianensis*, Aubl., *C. procera*, and other Carapa species. U.S. Forest. Products Laboratory. Report no. 1991.
6. HESS, W. R. *et al.* Properties and uses of tropical woods. II. Tropical Woods no. 97:1-132. 1950.
7. MASHALL, R. C. Trees of Trinidad and Tobago. Trinidad, Forest Department, 1934.
8. ————. Silviculture of the trees of Trinidad and Tobago. Oxford, University Press, 1939. 247 p.
9. ————. The physiography and vegetation of Trinidad and Tobago. Oxford, Forestry Memoirs no. 17.
10. NOAMESI, G. K. A revision of the Xylocarpeae (Meliaceae). Dissertation Abstracts 19(7):1531. 1959.
11. RECORD, S. J. y HESS, R. W. Timbers of the New World. New Haven, Yale University Press, 1943. 640 p.
12. SLOOTEN, H. J. VAN DER y MARTINEZ, E. Descripción y propiedades de algunas maderas venezolanas. Mérida, Venezuela, Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación, 1959. (Boletín Informativo Divulgativo no. 6).
13. TILLMANNNS, H. J. Apuntes bibliográficos sobre *Hypsipyla grandella* Zeller. Boletín del Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación (Venezuela) no. 14:82-92. 1964.
14. VENEZUELA. DIRECCION DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES. Atlas forestal de Venezuela. Caracas, 1961.
15. VILELA, E. J. Propiedades físicas y mecánicas de 137 maderas de la Guyana Venezolana. Mérida, Venezuela, Laboratorio Nacional de Productos Forestales, 1969.
16. WANGARD, F. F. y MUSCHLER, A. F. Properties and uses of Tropical Woods. III. Tropical Woods no. 98:1-190. 1952.
17. ZEEUW, DE C. Timbers of the Venezuelan Guiana.



**LA CASTAÑA (*BERTHOLLETIA EXCELSA* H.B.K.)**

***Raúl Figueroa Z.***



# LA CASTAÑA (*BERTHOLLETIA EXCELSA* H.B.K.)

R. Figueroa Z.

Ministerio de Agricultura, Dirección General de Investigaciones Agropecuarias, Perú

## SUMMARY

*Bertholletia excelsa* H.B.K. is commonly known as castana, castaña de Maranhao, Brazil nut and other names.

The Brazil nut is native to the Amazon Basin, and is found from the Guyanas, Venezuela, Colombia, Peru and Bolivia to Brazil. In this last country it is found in more than 40% of its territory, representing an important commodity in the economy of several states.

The Brazil nut is of economic importance principally for its seed, which is utilized in its fresh state or in confectionary and other forms used in the food industry. The nut has high oil and protein content.

The Brazil nut tree's bark, wood, and nut shell yield various industrial by-products.

The Brazil nut industry is nearly entirely dependent upon wild trees, since there are few plantations.

Among pests, certain species of rodents are most damaging, but represent relatively small economic losses.

The annual yield of Brazil nut is estimated at about 7.500 kg/ha when trees are more than 30 years old.

The Brazil nut becomes increasingly more important as a source of protein and oil for the permanent population of the Amazon Basin, which is constantly growing.

## 1. Introducción

Desde hace algunas décadas, la Región Amazónica ya no sólo constituye un área productora de artículos de exportación sino el asiento de poblaciones que crecen a un ritmo acelerado como resultado del desplazamiento de habitantes de otras regiones. El asegurar fuentes propias de alimentación para estas poblaciones hace apremiante la necesidad de tecnificar los cultivos de la zona, cosa que a su vez permitirá competir con más éxito con los materiales sintéticos creados por la industria como sustitutos de los productos tropicales.

En la Amazonía, se tiene alrededor de 400 especies de árboles por hectárea y se dice que existe más de 2.500 especies vegetales superiores en esta región. Los estudios que se conducen acerca de esta flora permitirá añadir otras especies al ya considerable número de plantas de interés económico para el desarrollo de esta importante zona.

El presente trabajo hace una recopilación somera de aspectos relacionados con la castaña (*Bertholletia excelsa* H.B.K.), utilizando mayormente la información lograda en el Brasil, país principal productor de esta nuez de alto valor alimenticio.

## 2. Origen, Distribución Natural y Países Productores

La castaña es oriunda de la Región Amazónica, encontrándose creciendo en forma natural en un área extensa que comprende desde el Alto Orinoco (5° Latitud Norte) hasta el Alto Beni (14° Latitud Sur) incluyendo territorios de Venezuela, Colombia, Perú, Brasil y Bolivia (7). A su vez se halla en crecimiento natural en las Guyanas (12).

La mayor extensión cubierta por plantas de castaña corresponde al Brasil, en sus estados de Pará, Maranhao, Matto Grosso, Amazonas y Acre en los cuales el comercio de esta nuez cumple un importante rol en su economía. En el Perú, se encuentra la castaña en el Departamento de Madre de Dios, plantaciones exclusivamente que han surgido en forma natural. La zona de Bolivia limítrofe con Brasil constituye a su vez una importante área productora de castaña.

De acuerdo a las estadísticas de importaciones de castaña a los Estados Unidos de Norteamérica para los años 1956 y 1957 los tres países productores de castaña fueron: Brasil, Bolivia y Perú (13).

Año	Procedencia		Cantidad Kg
1956	Brasil	con cáscara	3.454,396
		sin cáscara	11.898,408
	Bolivia	con cáscara	228,328
	Perú	con cáscara	49,167
	Total Anual		
1957	Brasil	con cáscara	4.107,759
		sin cáscara	9.480,980
	Bolivia	con cáscara	610,486
	Perú	con cáscara	40,066
	Total Anual		

En 1960 la producción del Brasil alcanzó 39.382 toneladas (13).

### 3. Nombres Comunes de la Castaña en los Diferentes Países Productores e Importadores

Souza (13), indica para el Brasil que la castaña es conocida con las siguientes denominaciones: castaña de Maranhao, eraí, iniá, toucá, tucá, taruri, yá, yuvia. Schreiber (12), señala las denominaciones de touka en la Guyana Francesa y juvia en el sur de Venezuela.

En los países importadores las denominaciones asimismo son diferentes: Brasil nut o Pará, nut en Estados Unidos de Norteamérica e Inglaterra: noix du Bresil, noix de Pará, chataigne du Brasile en Italia y Paranuss en Alemania (13).

### 4. Aspectos Botánicos de la Castaña y Clasificación Actual

La castaña botánicamente es *Bertholletia excelsa* H.B.K., derivándose del nombre genérico del correspondiente al célebre químico francés, Luis Claudio Berthollet. La *B. excelsa* H.B.K. según la descripción que hace León (5), es un árbol de porte gigante, hasta de 50 metros de altura, predominante en la vegetación amazónica. El tallo es recto y el diámetro puede medir entre 1,5 a 1,8 metros en promedio, a 1 metro de altura desde el nivel del suelo. El diámetro de la copa llega alrededor de 40 metros. Los árboles de castaña se encuentran formando grupos de 6 ó más, constituyendo pequeños doseles.

Las hojas son simples, oblongas de 30 a 50 cm de longitud. Las flores solitarias o en racimos que se forman en las ramillas extensas, son relativamente pequeñas, de unos 2 cm de diámetro con 4 sépalos y 4 pétalos, estos últimos duros y cóncavos; posee numerosos estambres que salen de un disco bien desarrollado; y un pistilo largo y curvo. La polinización parece ser efectuada por insectos que vuelan de un árbol a otro.

El fruto es un pixidio o cápsula leñosa de la forma de una naranja, de unos 8 a 15 cm de diámetro, con el opérculo escasamente marcado e indehiscente. A la madurez del fruto, dentro del pixidio se encuentra de 15 a 20 semillas de unos 4 a 5 cm de largo. Estas semillas presentan un lado cóncavo y los otros dos planos; el primero está inmediato a la pared interna del pixidio, los otros dos se aplanan por la presión con las otras semillas. La rafe aparece bien marcada, como un reborde longitudinal. La testa de consistencia dura, oscura, cubierta de estrías longitudinales, se compone de dos capas: una externa en empalizada, de esclereidas que presentan el lumen muy abierto hacia la superficie, miden alrededor de 1 mm de largo; y una interna, oscura que está formada por varios estratos de células muy pequeñas y compactas. El embrión, cubierto por una capa delgada de endosperma, se forma de hipocotilo y está constituido principalmente de parénquima que contiene abundantes granos de aleurona. Las "almendras" de castaña tienen un alto contenido de aceite, el que forma alrededor del 65% de la semilla, y de proteínas que constituyen del 15 al 18%. Según Schreiber (12), el fruto alcanza su madurez usualmente un año después de la antesis floral, produciéndose su desprendimiento del árbol. En los árboles se observa la presencia de flores y frutos maduros o casi maduros al mismo tiempo. En la clasificación pertenece a la Sub-clase Dicotiledonea; Archiclamidea; Orden Myrtiliflorae; Familia Lecythidaceae; Subfamilia Lecythidoideae; y Género *Bertholletia*.

Porém, D. Bois y Winton citados por Souza (13) denominan a la castaña como *Bertholletia nobilis*, Miers; por otro lado, Miers a su vez citado por Souza (13) reconoce dos especies de *Bertholletia*: *B. excelsa* H.B.K., creciendo al sur de Venezuela y *B. nobilis*, Miers, en la Amazonía. Posteriormente, no se pudo confirmar la presencia de estas dos especies.

### 5. Relaciones Ecológicas

El área de distribución natural de la castaña se extiende desde 5° Latitud Norte hasta 14° Latitud Sur, con altitud alrededor de 250 metros sobre el nivel medio del mar.

La castaña crece en un ambiente de temperatura relativamente uniforme como es el que caracteriza a la Región Amazónica, con una humedad relativa alta. La temperatura durante el año varía de 38,3 a 17,7°C, oscilando los promedios mensuales de 5 a 10°C. En la parte alta de la Amazonía las variaciones de temperatura son algo mayores y en el Acre, estas variaciones son aún mayores. Las más grandes variaciones de temperatura tiene lugar generalmente durante el período seco, el mismo que se extiende de junio a noviembre. La precipitación pluvial en la Región Amazónica es alta y típica de los trópicos, alrededor de 2,5 m (12, 13).

La castaña vegeta satisfactoriamente en suelos arcillosos o franco-arcillosos de buen drenaje, no inundables, de reacción ácida a muy ácida, sobre los cuales se ha depositado una capa de espesor variable de materia orgánica (1).

### 6. Utilidad, Valor Alimenticio y Composición de la Castaña

La castaña tiene valor económico por sus semillas que se consumen principalmente como nueces y son un artículo importante de exportación de Brasil, Bolivia y en mucho menor escala del Perú. La nuez es consumida al estado fresco, procesado para usar su aceite y otros subproductos para la alimentación de animales domésticos y en la industria de confitería.

La madera de esta planta es utilizada para la confección de embarcaciones y otros fines. De la corteza del tallo se extrae material para la fabricación de estopas muy empleadas para trabajos de calafateado, para la confección de vestimentas y otros usos diversos. La parte externa del fruto o "coco" es utilizado como combustible, para la preparación de carbón y para la confección de objetos variados, tales como: portajoyas, jaboneras, recipientes, etc.

Estudios acerca de la composición de los frutos, particularmente de las semillas se ha venido efectuando desde 1899. Souza (13), cita entre otros trabajos de análisis químicos los siguientes:

Autor(es)	Año	Contenido de las "almendras" en %					
		Humedad	Prot.	Grasa	Comp. no Nitrogenada	Fibra	Cenizas
Wood y Merrill	1899	5.300	17.00	66.80	--	7.00	3.90
Jaffa	1908	4.700	17.40	65.00	5.70	3.90	3.30
Kühl	1909	—	16.20	62.70	—	—	—
Museo comercial de Pará	—	5.000	17.00	67.00	7.00	—	4.00
Costa y Mota	1942	3.340	16.62	66.92	9.41	—	3.71
Souza	1949	3.620	17.06	67.35	6.24	2.43	3.30
Noriega	1949	5.562	14.44	67.00	7.00	0.50	3.50
Ojeda	1955	5.200	17.40	66.68	—	4.35	2.35

Dentro de los componentes proteicos, la globulina denominada excelsina por Osborne, es la principal y fue cristalizada por primera vez, de un extracto de castaña, por Moschke (13). En las determinaciones químicas y físicas de las porciones de aceite y del residuo resultado del prensado de las almendras se han encontrado contenidos de estearina, palmitina, oleina, myristina y linoleina. La composición en porcentaje del aceite residual resultó ser como sigue: myristina, 1,79; palmitina, 13,55; estearina, 2,58; oleina, 55,64; linoleina, 21,65; materia no saponificable, 0,68; otros residuos no determinados, 4,11 (12).

## 7. Aspectos Culturales, Rendimientos y Producción de Calorías por Hectárea

En 1930 se da cuenta de pocas plantas de castaña bajo cultivo en Singapur, Ceylán y Kuala Lumpur como producto de introducciones efectuadas de la Amazonía (4). En 1950, se informa de plantaciones comerciales en el Brasil iniciadas alrededor de 1920, que hacía un total de 30.000 plantas que al ser establecidas a un distanciamiento promedio de 20 m x 20 m hace 25 árboles por hectárea representa una extensión de 1.200 hectáreas. Este hectareaje posiblemente se ha incrementado en el Brasil y muy posible que han surgido plantaciones de castaña en Bolivia, país del cual no se ha podido obtener información.

Desde hace varias décadas se ha venido estudiando aspectos de propagación conduciéndose entre otros trabajos sobre germinación.

Actualmente la propagación se hace por medio de injertos (5), a fin de acortar el período juvenil de la planta que en las condiciones de su hábitat natural toma de 12 a 15 años. Con el propósito de obtener los portainjertos se preparan los almácigos extrayendo las semillas de la cubierta leñosa o "coco" y puesta en condiciones de humedad apropiada. La germinación demora alrededor de 3 a 4 meses, habiendo casos excepcionales donde se logró germinación en un mes. El distanciamiento promedio utilizado en el Brasil es de 20 m x 20 m. La plántula alcanza una altura promedio de 30 cm en el primer año; luego al quinto año adquiere una altura entre 5 a 7 m. Las plantas inician la floración aproximadamente al sexto año, pero muy pocos frutos completan su madurez hasta los 12 años de la plantación. El período de floración comprende de octubre a marzo en la mayoría de las áreas productoras, excepto las zonas del Acre y Río Negro, donde la floración tiene lugar algo más temprano.

Es usual que desde la apertura de las flores hasta el desprendimiento del fruto maduro transcurra no menos de un año, siendo común encontrar en el árbol flores y frutos maduros o casi maduros en la misma época. Según la información disponible (12), ocurre pérdidas relativas a causa de enfermedades y/o insectos. Así en algunos casos se observa agrietamientos de los frutos facilitando la entrada de agua de las lluvias, lo que propicia proliferaciones fungosas. Este agrietamiento puede ser causado por hongos o insectos, ya que no es fácil determinar en el árbol por la considerable altura de las copas. Otros agentes que causan pérdidas son pequeños roedores semejantes a la "ardilla" y "ratas de madera", que utilizan una considerable cantidad de nueces en su alimentación.

Los rendimientos de la castaña considerándose plantas de más de 30 años de edad se estima en promedio 300 kg de nueces por árbol por año; lo que a una densidad de 25 plantas por hectárea, hace 7.500 kg/ha/año.

Utilizándose las mismas cifras de rendimiento arriba indicadas y tomados en cuenta la producción de 197 calorías por cada 28.3496 g (12), se estima la producción de 52.117,137 calorías por ha.

## 8. Trabajos de Investigación en Castaña

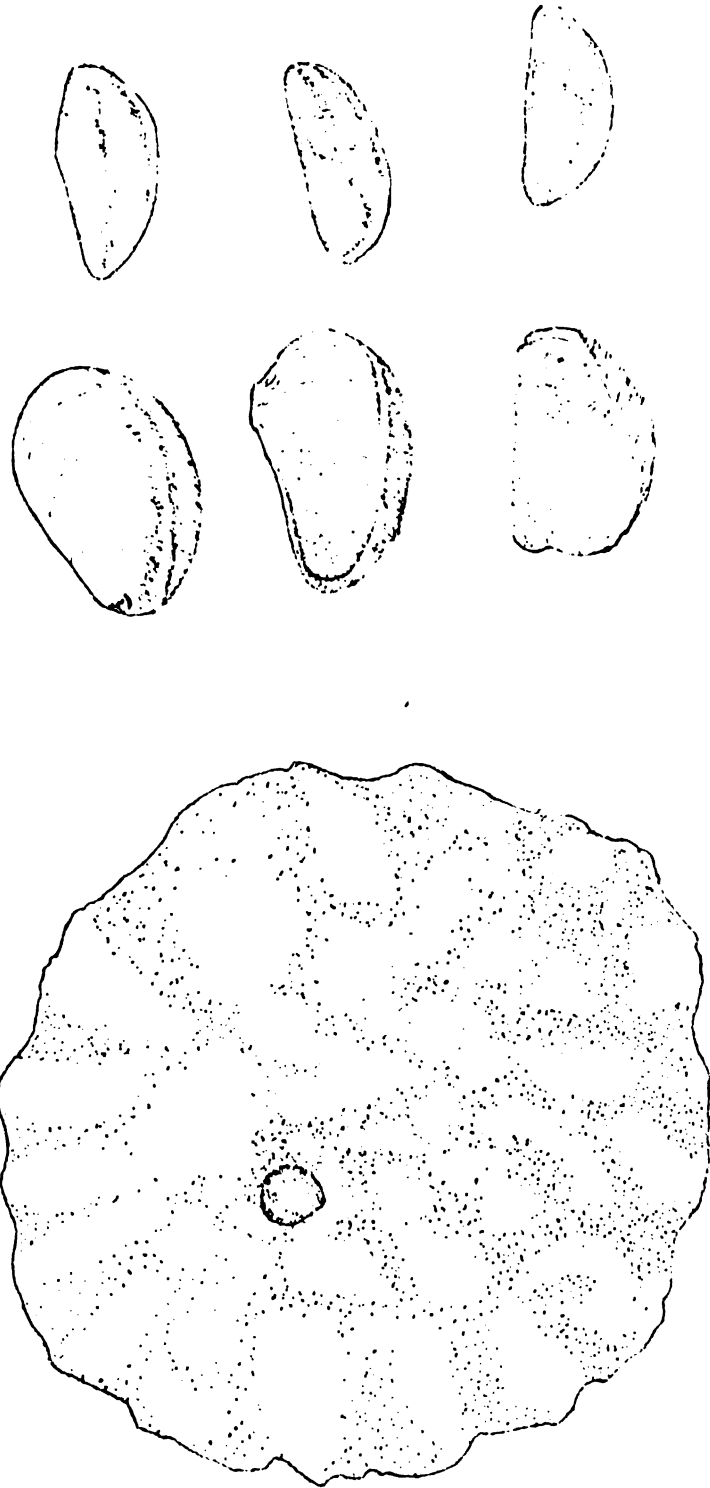
La investigación en castaña desde algunos años antes del inicio del presente siglo han permitido conocer aspectos acerca de la composición física y química de las semillas (12); así como, aspectos fisiológicos de la planta (4).

A partir de 1941, se han ampliado los estudios acerca de germinación y otros aspectos con miras a establecer las bases técnicas para plantaciones de regular y gran escala.

El estudio de cultivos asociados entre castaña u otras plantas de la Amazonía de importancia económica como en el cacao deben de efectuarse en el Perú, al igual que posiblemente ya se conducen en Brasil y Bolivia.

A su vez, se tiene entendido que estudios de mejoramiento a base de selección de plantas madres de superiores rendimientos y calidad de nueces deben de iniciarse si es que aún no se conducen en los países antes citados.







## RESUMEN

*Bertholletia excelsa* H.B.K. es conocida comúnmente como 'castaña', 'castaña de Maranhao', 'Brazil nut' y otras denominaciones.

La castaña es oriunda de la Región Amazónica, encontrándose creciendo en forma natural desde las Guyanas, Venezuela, Colombia, Perú, Bolivia hasta Brasil. En este último país la castaña está distribuida en más del 40% de su territorio, ocupando con su comercio un importante rol en la economía de varios estados.

La castaña tiene importancia económica principalmente por sus semillas, denominadas 'nuez de castaña', que es consumida al estado fresco o en confitería y otras formas creadas por la industria alimentaria. La nuez de castaña posee altos contenidos de aceite y proteínas.

De la corteza del tallo de la castaña, de la madera y de la cubierta seca del fruto o "coco" la industria a su vez ha obtenido variados subproductos.

La explotación de la castaña casi en su totalidad procede de plantas que han desarrollado en forma natural, existiendo pocas plantaciones.

De las plagas, ciertas especies de roedores son los que producen los mayores daños económicos aún de relativa significación para el volumen de producción.

La producción anual de la castaña se estima en 7.500 kg por ha en plantas que pasan de los 30 años de edad.

## BIBLIOGRAFIA

1. ACEVEDO y PINILLA, J. M. La Castaña del Pará, elemento económico de la Amazonía. *Agricultura Tropical* (Colombia) 16:581-585. 1960.
2. BAGENAL, N. B. Nuts in world trade. *World Crops* 14:188-192. 1962.
3. CHANDLER, W. H. The Brazil nut. In *Evergreen Orchards*. Lea and Febiger. 2 ed. Philadelphia, 1964. pp. 228-290.
4. LAMBOURNE, J. The Brazil nut in Malaya. Dept. of Agriculture. Kuala Lumpur, General Series No. 2. 1930. 14 p.
5. LEON, J. Nuez del Brasil, *Bertholletia excelsa*. In \_\_\_\_\_. *Fundamentos Botánicos de los Cultivos Tropicales*. San José, Costa Rica, IICA, 1968. pp. 395-396.
6. MORTENSE, E. y BULLAR, E. Nuez del Brasil (*Bertholletia excelsa*). In \_\_\_\_\_. *Horticultura Tropical y Subtropical*. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional, (AID), 1971. pp.
7. NEVES, C. A. DAS. A Castanheira do Para. *Revista de Agricultura (Brasil)* 13:463-476. 1938.
8. NORIEGA, J. Brazil nutz. *Revista de la Facultad de Farmacia y Bioquímica (Perú)* 11:232-241. 1949.
9. OJEDA, M. J. Brazil Nutz and their possible industrial use. *Boletín Químico Peruano* 3(18-19): 12-14. 1955.
10. PORTO, H. Anoz do Brasil (Castanha do Pará). Rio de Janeiro, Ministerio da Agricultura, Serviço de Informação Agricola. 1943.
11. PURSEGLOVE, J. W. Lecythidaceae. In \_\_\_\_\_. *Tropical Crops: Dicotyledons 2*. New York, Wiley, 1968. p. 637.
12. SCHREIBER, W. R. The Amazon Basin Brazil Industry. In U.S. Office of Foreign Agr. Relations. *Foreign Agr.*, 1950. 53 p. (Rept. no. 49).
13. SOUZA, A. H. DE. Castanha do Pará. Estudio botánico, químico y tecnológico. Rio de Janeiro, Ministerio de Agricultura, Serviço de Informação Agricola, 1963. 69 p. (Estudios Técnicos, no. 23).



**SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTAS DE INTERES ECONOMICO  
DE LA FLORA AMAZONICA**

**Belém, Brasil, mayo 29 – junio 2, 1972**

**PARTE V**

**BIBLIOGRAFIA**

**INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS  
PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO DEL TROPICO AMERICANO - IICA-TROPICOS**

**Unidad de Documentación  
Turrialba, Costa Rica**

## NOTA EXPLICATIVA

Toda a informação contida nesta Bibliografia acha-se disponível nas Bibliotecas:

Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuarias do Norte  
IPEAN  
Caixa Postal 48  
Belém, Pará

e

Centro de Pesquisas do Cacau  
CEPEC  
Caixa Postal 7  
Itabuna, Bahia

No texto da Bibliografia há a indicação da localização física desses documentos da seguinte forma:

- a. Um asterisco (\*) indica que a publicação se encontra somente na Biblioteca do IPEAN, Belém.
- b. Dois asteriscos (\*\*) indicam que a publicação se encontra tanto na Biblioteca do IPEAN, Belém, como na do CEPEC, Itabuna.
- c. Os documentos cujas referências não apresentam marca se encontram somente na Biblioteca do CEPEC.

# BIBLIOGRAFIA SOBRE ALGUMAS PLANTAS DE INTÉRESSE ECONÔMICO DA FLORA AMAZÔNICA

*Nazira Leite Nassar*  
*Bibliotecária—Chefe, IPEAN*

*Maria da Conceição Oliveria e Lea Tania de Aquino*  
*Bibliotecárias do CEPEC*

## *Acrocomya sclerocarpa* (Mucajá)

- \* 1. HUBER, J. Matas e madeiras amazônicas. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi (Brasil) 6:91–216. 1906.
- \* 2. LE COINTE, P. L'amazonie brésilienne. Paris, A. Challamel, 1922. v. 1.
- \* 3. ————. Apontamentos sobre as sementes oleaginosas, balsamos, resinas, essências, borrachas, guttas e balatas da floresta amazônica. 4. ed. Rio de Janeiro, Dep. Nacional do Comercio, 1931. 60 p.
- \*\* 4. ————. Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimadas) nomes vernáculos e nomes vulgares, classificação botânica, habitat, principais aplicações e propriedades. Belém, Liv. Clássica, 1934. 486 p. (A amazônia brasileira, 3).
- \* 5. ————. O Estado do Pará; a terra, a água e o ar; a fauna e a flora, minerais. São Paulo, Ed. Nacional, 1945. 303 p. (Brasiliana. Biblioteca pedagógica brasileira, ser. 5, v. 5).
- \* 6. LIMOIRO, P. B. Catálogo do Horto Botânico da Seção de Botânica Agrícola. Boletim do Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícolas (Brasil) no. 19:1–113. 1956.
- \* 7. PARA. INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL. Fruticultura no Pará; oportunidades para investimento. Belém, IDESP, 1971. 59 p. (Estudos Paraenses, 35).
- \*\* 8. PARENTE, E. e QUEIROS, Z. P. Essências florestais das serras do Ceará. Brasil Florestal 1(4):30–36. 1970.
- \* 9. PESCE, C. Oleaginosas da amazônia. Belém, R. Veterinária, 1941. 128 p.
- \* 10. PITTIER, H. Manual de las plantas usuales de Venezuela. Caracas, Lit. Comercio, 1926. 458 p.
- \* 11. SAMPAIO, A. J. DE. Nomes vulgares de plantas da amazônia (com anotações de A. Ducke). Rio de Janeiro, Museu Nacional, 1934. 69 p.

## *Bertholletia excelsa* (Castanha do Pará)

- \* 12. ACEVEDO y PINILLA, J. M. La castaña del Pará, elemento económico de la amazônia. Agricultura Tropical (Colombia) 16(9):581–585. 1960.
- \*\* 13. ALBUQUERQUE, F. C. Mancha parda das fôlhas da castanheira do Pará causada por uma nova espécie de fungo. Boletim Técnico do Instituto Agrônômico do Norte (Brasil) no. 38:3–12. 1960.
- \* 14. ALTMAN, R. F. A. A exploração industrial de sementes oleaginosas amazônicas. Publicações do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Química. (Brasil) no. 4:3–24. 1958.
- \* 15. ANDRADE, F. A. DE. Conjuntura da castanha do Pará; relatório preliminar. Belém, Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, 1968. 23 f. (Mimeografado).
- \* 16. ANUARIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1971. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Estatística, 1971. v. 32, 832 p.
- \* 17. AZEVEDO, A. DE. A cultura da castanha do Pará. Correio Agrícola (Brasil) 5(4):64. 1927.
- \*\* 18. BITANCOURT, A. A. Podridões da castanha do Pará. Biológico (Brasil) 7(11):303–312. 1941.
- \*\* 19. BORGES, R. Oleaginosas alimentícias da amazônia. Boletim do Ministério da Agricultura 33(2):89–94. 1944.
- 20. BRAGA, F. M. Beneficiamento da castanha do Pará. Campo (Brasil) 1(8):136. 1930.
- \* 21. BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Amazônia brasileira. Rio de Janeiro, IBGE, 1944. 479 p.

- \* 22. BRASIL. MINISTERIO DA AGRICULTURA. EQUIPE TECNICA DE ESTATISTICA AGROPECUARIA. Produção extrativa vegetal, 1969. Rio de Janeiro, Serviço de Estatística e Produção, 1971. 23 p. (Mimeografado).
- \* 23. \_\_\_\_\_ . Produtos vegetais: produção extrativa. 1967. Rio de Janeiro, IBGE, 1968. 25 f. (Publicação no. 8).
- \* 24. BRIEVE EXPOSIÇÃO dos serviços realizados durante o primeiro semestre de 1944, pela Secção de Fomento Agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal, em colaboração com a comissão brasileiro-america de produção de genero alimenticio. Boletim da Secção de Fomento Agrícola do Estado do Pará (Brasil) 3(1):3-11. 1944.
- \* 25. CAMPOS, F. A. DE. M. Valor energético de alguns alimentos brasileiros. Arquivos Brasileiros de Nutrição 4(5):5-19. 1947.
- \* 26. CARDOSO, W. Guia do pequeno fruticultor. Boletim da Secção de Fomento Agrícola do Estado do Pará (Brasil) 6-7:37-61. 1947-48.
- \* 27. \_\_\_\_\_ . Sementeiros em serragem. Boletim da Secção de Fomento Agrícola do Estado do Pará (Brasil), 3(2):27-33. 1944.
- \*\* 28. CARVALHO, J. C. de M. A conservação da natureza e recursos naturais na amazônia brasileira. In Simpósio sobre a Biota Amazônica, Belém, Pará, Brasil. 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7, pp. 1-47.
- \* 29. A CASTANHA DO Pará. Campo (Brasil) 10(118):48-49. 1939.
- \* 30. \_\_\_\_\_ . Campo (Brasil) 13(9):57-58. 1942.
- \* 31. \_\_\_\_\_ . Boletim da Secção de Fomento Agrícola do Estado do Pará (Brasil) 1(1):15. 1942.
- \*\* 32. CASTANHA DO Pará, um problema da economia amazônica. Conjuntura Econômica (Brasil) 22(4):49-59. 1968.
- \* 33. CAVALCANTE, P. B. Frutas comestíveis da amazônia. Belém, Museu Paraense Emilio Goeldi, 1972. v. 1. (Publicações avulsas, 17).
- \* 36. CONFERÊNCIA NACIONAL DA CASTANHA. 1a., BELEM, BRASIL. 1967. Pará estatístico. Belém, Departamento Estadual de Estatística, 1967.
- \* 37. CORRÊA, M. P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1931. v. 2.
- \* 38. COSTA, D. e FONSECA, H. DE. P. Estudo comparativo entre a castanha do Pará, o leite e o feijão preto. Arquivos Brasileiros de Nutrição 8(6):526-528. 1951.
- \*\* 39. DUBOIS, J. A floresta amazônica e sua utilização face aos principios modernos de conservação da natureza. In Simpósio sobre a Biota Amazônica. Belém, Pará, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7. pp. 116-146.
- \*\* 40. DUCKE, A. Plantas de cultura precolombiana na amazônia brasileira. Notas sobre as espécies ou formas espontâneas que supostamente lhes teriam dado origem. Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agropecuarias do Norte (Brasil) no. 8:2-24. 1946.
- \* 41. ECKEY, E. W. Vegetable fats and oils. New York, R. Publishing, 1954. 836 p.
- \* 42. ENCONTRO DE INVESTIDURES DA AMAZONIA. 1a. BELEM, BRASIL. Oportunidades industriais na amazônia; oleaginosas. Belém, SUDAM, 196-? 91 f.
- \*\* 43. HEINSDIJK, D. The upper story of tropical forest. Tropical Woods no. 107:66-84. 1957.
- \* 44. \_\_\_\_\_ , e BASTOS, A. de M. Inventários florestais na amazônia. Boletim do Serviço Florestal do Setor de Inventários Florestais (Brasil) no. 6:5-100. 1963.
- \* 45. HESS, R. W., WANGAARD, F. F., e DICKINSON, F. E. Properties and uses of tropical woods, II. Tropical Woods no. 97:1-132. 1950.
- \*\* 46. HOEHNE, F. C. Frutas indígenas. São Paulo, Instituto de Botânica, 1946. 88 p.
- \* 47. HUBER, J. As madeiras. Boletim da Secção de Fomento Agrícola do Estado do Pará, Brasil 5:19-50. 1946.
- \* 48. \_\_\_\_\_ . Matas e madeiras amazônicas. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi (Brasil) 6:91-216. 1906.
- \* 49. KNOWLES, O. H. Relatório ao governo do Brasil sobre produção e mercado de madeira na amazônia. Belém, Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, 196? 169 p. (Projeto do Fundo Especial, 52).
- 50. KUHLMANN, J. G. A castanha do Pará e a do Maranhão. Campo (Brasil) 3(8):46-47. 1932.
- 51. LANGEWIEIM, J. H. e BECK, C. W. Infrared spectia as a means of determining botanical sources of amber. Science 149(3679):52-5. 1965.

- \* 52. LECHTHALER, R. Inventário das árvores de um hectare de terra firme na zona "reserva florestal Ducke". Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Serie Botânica (Brasil) no. 3:1-7. 1956.
- \* 53. LE COINTE, P. Apontamentos sobre as sementes oleaginosas, balsamos, resinas, essências, borracha, guttas e balatas da floresta amazônica. 4 ed. Rio de Janeiro, Departamento Nacional do Comercio, 1931. 60 p.
- \*\* 54. ————. Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimadas) nomes vernáculos e nomes vulgares, classificação botânica, habitat, principais aplicações e propriedades. Belém. Liv. Clássica, 1934. 486 p. (A amazônia brasileira, 3).
- \* 55. ————. L'amazonic brésilienne. Paris, A. Challamel, 1922. v. 1-2.
- \* 56. ————. O Estado do Pará: a terra, a água e o ar: fauna e a flora, minerais. São Paulo, Ed. Nacional, 1945. 303 p. (Brasílica. Biblioteca pedagógica brasileira, ser. 5, v. 5).
- \*\* 57. LEITE, E. T. A castanha do Pará e a racionalização do extrativismo. Gleba (Brasil) 14(156-159):37-39. 1968.
- \* 58. ————. A castanha do Pará na integração econômica da amazônia. Carta Mensal (Brasil) 16(194):3-28. 1971.
- \* 59. ————. "O problema da castanha". In Conferência Nacional da Castanha do Pará, 1<sup>o</sup>, Belém, Brasil, 1967. Bases para uma política nacional da castanha. Rio de Janeiro, Comissão Especial da Castanha, 1967. pp. 7-13.
- \* 60. LOBATO, A. T. As madeiras da amazônia na produção de celulose: estudo sistemático em laboratório de 50 madeiras da região de Curuá Uma, no Estado do Pará. Belém, SUDAM, Departamento de Recursos Naturais, 1969. 60 p.
- \* 61. LOREIRO, A. A. e SILVA, M. F. DA. Catálogo das madeiras da amazônia. Belém. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, 1968. v. 1. 433 p.
- \* 62. MAIA, V. Valor nutritivo da castanha do Pará. Lavoura e Criação (Brasil) 2(1-2):17-18. 1946.
- \* 63. MAINIERI, C. Identificação das principais madeiras do comércio no Brasil. Boletim do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (Brasil) no. 46:7-149. 1958.
- \* 64. MENEZES, FILHO, J. B. F. DE. A estrutura microscópica de sementes oleaginosas comestíveis. Revista do Instituto Adolfo Lutz (Brasil) 18:5-44. 1958.
- \*\* 65. MENEZES, T. J. B. A castanha do Pará na indústria de alimentos. Boletim do Centro Tropical de Pesquisas e Tecnologia de Alimentos (Brasil) 9:23-30. 1967.
- \* 66. NERY, J. P. Castanha do Pará. Boletim do Centro Tropical de Pesquisas e Tecnologia de Alimentos (Brasil) 20:13-25. 1969.
- \*\* 67. NEVES, C. A. DAS. A castanheira do Pará. Revista de Agricultura (Brasil) 13(10-12):463-476. 1938.
- 68. ————. A castanheira do Pará. Campo (Brasil) 12(135):11-15. 1941.
- \*\* 69. ————. Notas de uma viagem ao Território do Acre. I. Essências florestais da amazônia. Revista de Agricultura (Brasil) 13(3-4):162-171. 1938.
- \* 70. OLIVEIRA, A. B. Considerações sobre a exploração da castanha no baixo e médio Tocantins. Revista Brasileira de Geografia 2(1):3-15. 1940.
- \* 71. OLIVEIRA, F. C. DE. Relatório dos serviços executados durante o ano de 1944. Boletim da Secção de Fomento Agrícola do Estado do Pará (Brasil) 3(2):7-25. 1944.
- \* 72. ————. Relatório dos serviços executados pela Secção de Fomento agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal do Pará no ano de 1947. Boletim da Secção de Fomento Agrícola do Estado do Pará (Brasil) 6-7:3-12. 1947-48.
- \* 73. ————. Relatório dos serviços executados pela Secção de Fomento agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal do Pará no ano de 1948. Boletim da Secção de Fomento Agrícola do Estado do Pará (Brasil) 6-7:13-23. 1947-48.
- \*\* 74. RANDOLFO, C. Aproveitamento dos recursos vegetais da floresta amazônica. In Simpósio sobre a Biota Amazônica, Belém, Pará, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7, pp. 207-221.
- \* 75. PARA. INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL. Fruticultura no Pará; oportunidades para investimento. Belém, IDESP, 1971. 59 p. (Estudos Paraenses, 35).
- \*\* 76. ————. Zona Bragantina; diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, IDESP, 1970. v. 2. (Estudos Paraenses, 31).
- \*\* 77. PARA. INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL. Zona de Itacauínas; diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, IDESP, 1968. 93 p. (Estudos Paraenses, 27).
- \*\* 78. ————. Zona de Jacunda-Pacajá; diagnóstico preliminar. Belém, IDESP, 1968. 79 p. (Estudos Paraenses, 23).



- \* 79. PARÁ, INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL. Zona de baixo amazonas: diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, IDESP, 1968. 111 p. (Estudos Paraenses, 14).
- \* 80. \_\_\_\_\_ . Zona do Planalto; diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, IDESP, 1969. 68 p. (Estudos Paraenses, 29).
- \* 81. \_\_\_\_\_ . Zona do Rio Xingu; diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, IDESP, 1968. 48 p. (Estudos Paraenses, 17).
- \* 82. \_\_\_\_\_ . Zona Guajarina; diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, IDESP, 1968. 95 p. (Estudos Paraenses, 15).
- \* 83. \_\_\_\_\_ . Zona Tocantina; diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, IDESP, 1968. 82 p. (Estudos Paraenses, 16).
- \* 84. PECHNIK, E. *et al.* Simpósio sobre alimentos da amazônia I. Trabalho e Pesquisas (Brasil) 6:47-63. 1962.
- \* 85. \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . II. Trabalho e Pesquisas (Brasil) 6:121-131. 1962.
- \* 86. PESCE, C. Oleaginosas da Amazônia. Belém, R. Veterinária, 1941. 128 p.
- \* 87. \_\_\_\_\_ . Sementes oleaginosas da Amazônia. Campo (Brasil) 6(3):54-56. 1935.
- \* 88. PINHEIRO, E. Propagação vegetativa da castanheira (*Bertholletia excelsa* H.B.K.); observações preliminares. Belém, Instituto de Pesquisas Agropecuária do Norte, 1967. 13 p.
- \* 89. \_\_\_\_\_ . ALBUQUERQUE, M. DE. Castanha do Pará. In Brasil. Ministério da Agricultura. Livro anual da Agricultura, 1968. Brasília, 1968. pp. 225-233.
- \* 90. PIPES, J. M. Informações sobre madeiras da amazônia. Revista da Sociedade de Agronomia e Veterinária (Brasil) no. 7:49-58. 1961.
- \* 91. PITT, J. Relatório ao govêrno do Brasil sobre aplicação de métodos silviculturais e algumas florestas da Amazônia. Belém, Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, 1969. 245 p.
- \* 92. PITTIER, H. Manual de las plantas usuales de Venezuela. Caracas, Lit. Comercio, 1926. 458 p.
- \* 93. PLATINO, V. M. Plantas cultivadas y animales domésticos en América equinocial. Cali, Imp. Departamental, 1963. v. 1.
- \* 94. PRIMO, B. L. Madeiras comerciais brasileiras. Publicações do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (Brasil) no 857:1-25. 1968.
- \* 95. RECORD, S. J. e HESS, R. W. Timbers of the new world. New Haven, Yale University, 1943. 640 p.
- \* 96. RELATORIO DOS serviços executados pela Secção de Fomento Agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal no Estado do Pará no ano de 1946. Boletim da Secção de Fomento Agrícola do Estado do Pará (Brasil) 5:3-17. 1946.
- \* 97. RIBEIRO, A. M. Tecnologia de produtos florestais. Rio de Janeiro, Im. Nacional, 1945. 19 p.
- \* 98. RODRIGUES, W. A. Lista dos nomes vernáculos da flora do Território do Rio Branco. Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Botânica (Brasil) no. 9:1-19. 1967.
- \* 100. \_\_\_\_\_ . *et al.* Acidez das madeiras da amazônia - dados preliminares. Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Botânica (Brasil) no. 32:1-10. 1969.
- \* 101. SAMPAIO, A. J. DE. A alimentação sertaneja e do interior da amazônia. São Paulo, Ed. Nacional, 1944. 341 p.
- \* 102. \_\_\_\_\_ . Nomes vulgares de plantas da amazônia (com anotações de A. Ducke). Rio de Janeiro, Museu Nacional, 1934. 69 p.
- \* 103. SCHREIBER, W. R. Gifts of America; the Brazil nut. Agriculture in the Americas 5(12):238. 1945.
- \* 104. \_\_\_\_\_ . The amazon basin Brazil nut industry. Washington, U.S. Department of Agriculture, 1942. 36 p. (Foreign Agriculture report).
- \* 105. \_\_\_\_\_ . The prodigious Brazil nut. Agriculture in the Americas 2(4):72-74. 1942.
- \* 106. SINTESE DO relatório dos serviços realizados durante o ano de 1943 pela Secção de Fomento Agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal no Estado do Pará. Boletim da Secção de Fomento Agrícola do Estado do Pará (Brasil) 2(2):3-11. 1943.
- \*\* 107. SOUZA, P. F. Apontamentos florestais. Arquivos do Serviço Florestal (Brasil) 11:247-305. 1957.
- \* 108. \_\_\_\_\_ . Tecnologia de produtos florestais. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1947. 409 p.
- \*\* 109. TAKEUCHI, M. A estrutura da vegetação na amazônia. I. A mata pluvial tropical. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi (n.s.) Botânica (Brasil) no. 6:1-17. 1960.



- \* 110. TUPIASSU, A. e OLIVEIRA, N. V. C. A castanha do Pará; estudos preliminares. Belém, IDESP, 1967. 39 p. (Cadernos Paraenses no. 3).
- \* 111. VIEIRA, J. T. Suplemento das "doenças de plantas" no estado do Pará de 1939 a 1942. Boletim da Seção de Fomento Agrícola do Estado do Pará (Brasil) 2(2):13-16. 1943.
- \*\* 112. WANGAARD, F. F. e MUSCHELER, A. F. Properties and uses of tropical woods. III. Tropical Woods no. 98:1-190. 1952.
- \*\* 113. YOKOYA, F. *et al.* Deterioração da castanha do Pará. I. Armazenamento das amêndoas. Revista Brasileira de Tecnologia 1(1):17-21. 1970.
- \*\* 114. \_\_\_\_\_ . Determinação da Castanha do Pará. II. Armazenamento das castanhas. Revista Brasileira de Tecnologia 2(3):117-120. 1971.
- \* 115. ZOUAIN, M. Estudo sobre a castanha do Pará. 1968. 15 f. (Mimeografado).

### *Carapa guianensis* (Andiroba)

- \* 116. ALMEIDA, D. C. *et al.* Comprimento de elementos fibrosos; micrometria comparada entre vinte e duas espécies botânicas. Arquivos do Serviço Florestal (Brasil) 4:7-85. 1950.
- \*\* 117. ALTMAN, R. F. A. A exploração industrial de sementes oleaginosas amazônicas. Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Química (Brasil) no. 4:3-24. 1958.
- \* 118. AMORIM, T. F. DE. Contribuição ao estudo da constituição do óleo de andiroba. Revista de Química Industrial (Brasil) 8(85):11. 1939.
- \* 119. ANUARIO ESTATISTICO DO BRASIL - 1971. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Estatística, 1971. v. 32, 832 p.
- \* 120. BASTOS, A. DE. M. Celulose com madeiras amazônicas. Boletim da Seção de Fomento Agrícola do Estado do Pará (Brasil) 6-7:25-27. 1947-48.
- \*\* \_\_\_\_\_ . Madeiras brasileiras de exportação. Anuario Brasileiro de Economia Florestal 3(3):299-304. 1950.
- \* 122. BORDALLO, F. M. Catálogo de madeiras. Belém, Artes Gráficas, 1933. 99 p.
- \* 123. BRAGA, R. Plantas do nordeste especialmente do Ceará. Fortaleza, Imp. Oficial, 1953. 523 p.
- \* 124. BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Amazônia brasileira. Rio de Janeiro, IBGE, 1944. 474 p.
- \* 125. BRASIL. MINISTERIO DA AGRICULTURA. Equipe Técnica de Estatística Agropecuária. Produtos vegetais; produção extrativa, 1967. Rio de Janeiro, IBGE, 1968. 27 f.
- \* 126. BREVE EXPOSIÇÃO dos serviços realizados durante o primeiro semestre de 1944, pela Seção de Fomento Agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal em colaboração com a comissão brasileira-americana de produção de gêneros alimentícios. Boletim da Seção do Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 3(1):3-11. 1944.
- \*\* 127. CAÑADAS, C. L. The swampy forests in the San Lorenzo zone, Ecuador. Turrialba (Costa Rica) 15(3):225-30. 1965.
- \* 128. CARDOSO, W. Sementeiras em serragem. Boletim da Seção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 3(2):27-33. 1944.
- \*\* 129. CARVALHO, J. C. DE M. A conservação da natureza e recursos naturais na Amazônia brasileira. In Simpósio sobre a Biota Amazônica. Belém, Pará, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7, pp. 1-47.
- \*\* 130. CONJUNTURA ECÔNOMICA da madeira. Anuário Brasileiro de Economia Florestal 4(4):2-36. 1951.
- \*\* 131. CORRÊA, M. P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro, Imp. Nacional, 1926. v. 1.
- \*\* 132. CRAPPO OR crabwood, *Carapa guianensis* Aubl. Tropical Woods no. 27:26. 1931.
- \*\* 133. DUBOIS, J. A floresta amazônica e sua utilização face aos principios modernos de conservação da natureza. In Simpósio sobre a Biota Amazônica, Belém, Pará, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisa, 1967. V. 7, pp. 115-146.
- \*\* 134. DUCKE, A. The most important woods of the Amazon valley. Tropical Woods no. 74:1-15. 1943.
- \*\* 135. EXKEY, W. W. Vegetable fats and oils. New York, R. Publishing, 1954. 836 p.
- \*\* 136. ENCONTRO DE investidores da Amazônia, 1º BELEM, BRASIL, 1966. Oportunidades industriais na Amazônia; oleaginosas. Belém, Superintendencia do Desenvolvimento da Amazônia, 1966. 91 f.

- \*\* 137. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Plywood and other woodbased panels. Rome, 1965. 223 p.
- \*\* 138. FRANSHAWE, D. B. Studies of the trees of Guiana. I. Crabwood (*Carapa guianensis*) Tropical Woods no. 90:30-63. 1947.
- \*\* 139. FLOR, H. DE. M. Levantamento florestal de uma área de 500 hectares destinada a parcelados cortes rasos para futuro aproveitamento agrícola no município de Monção, Estado do Maranhão. In Simpósio sobre a Biota Amazônica, Belém, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7. pp. 147-163.
- \*\* 140. FRANZK, G. P. Amazônia e o futuro de sua indústria florestal. Fortaleza, Tip. Gadelha, 1932. 165 p.
- \*\* 141. HEINSDISK, D. The upper story of tropical forest. Tropical Woods no. 107:66-84. 1957.
- \* 142. \_\_\_\_\_, y BASTOS, A. DE. M. Inventários florestais na amazônia. Boletim dos Serviços Florestais Set. de Inventários Florestais (Brasil) no. 6:5-100. 1963.
- \*\* 143. HESS, R. W. Identification of swetenia and carapa. Tropical Woods. no. 96:47-50. 1950.
- \*\* 144. \_\_\_\_\_, WANGAARD, F. F. e DIEKINSON, F. E. Properties and uses of tropical woods. II. Tropical Woods no. 97:1-132. 1950.
- \*\* 145. HOEHNE, F. C. Plantas e substancias vegetais tóxicas e medicinais. São Paulo, Graphicara, 1939. 355 p.
- \* 146. HORN, E. F. Forest resources and forest types of the province of el Oro, Ecuador. Caribbean Forester 6(4):209-218. 1945.
- \*\* 147. \_\_\_\_\_ . Teredo resistant timbers of the Amazon valley. Tropical Woods no. 93:35-40. 1948.
- \* 148. HUBER, J. As madeiras. Boletim da Secção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 5:19-50. 1946.
- \* 149. \_\_\_\_\_ . Matas e madeiras amazônicas. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi (Brasil) 6:91-216. 1909.
- \* 150. \_\_\_\_\_ . Matas e madeiras amazônicas. Boletim da Secção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 3(2):69-83. 1944.
- \* 151. KISSIN, I. A situação madeireira da amazônia (um estudo preliminar) Belém, Banco de Crédito da Amazônia, 1952. 118 f. (Mimeografado).
- \* 152. KNOWLES, O. H. Relatório ao governo do Brasil sobre produção e mercado de madeira na amazônia. Belém, Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, 196-? (Projeto do Fundo Especial, 52).
- \* 153. KUHLMANN, J. G. As mais úteis plantas da rica flora brasileira a ucuúba e a andiroba. Chacaras e Quintais (Brasil) 33(5):406-408. 1926.
- \* 154. LE COINTE, P. Apontamentos sobre as sementes oleaginosas balsamos, resinas, essencias, borrachas, guttas e balatas da floresta amazônica. 4 ed. Rio de Janeiro, Dept. Nacional do Comercio, 1931. 60 p.
- \*\* 155. \_\_\_\_\_ . Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimadas) nomes vernáculos e nomes vulgares, classificação botânica, habitat, principais aplicações e propriedades. Belém, Liv. Classica, 1934. 486 p. (A amazônia brasileira, 3).
- \* 156. \_\_\_\_\_ . L'amazonic brésilienne. Paris, A. Challamel, 1922. v. 1.
- \* 157. \_\_\_\_\_ . O Estado do Pará; a terra, a água e o ar; a fauna e a flora, minerais. São Paulo, Ed. Nacional, 1945. 303 p. (Brasiliana. Biblioteca Pedagógica Brasileira, ser. 5, v. 5).
- \*\* 158. LIMA, R. R. A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas. Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte (Brasil) no. 33:5-164. 1956.
- \* 159. LISTA DE espécies de madeira empleadas en la fabricaci6n de tableros contrachapados. In Food and Agriculture Organization of the United Nations. Tableros contrachapados y otros paneles a base de madera. Roma, 1968. pp. 63-68.
- \* 160. LOUREIRO, A. A. e SILVA, M. F. DA. Catálogo das madeiras da amazônia. Belém, Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, 1968. v. 2, 411 p.
- \*\* 161. McGRATH, K. P. Possibilities of timber industrial development in the Amazon valley. Tropical Woods no. 101:43-52. 1955.
- \*\* 162. MADEIRAS BRASILEIRAS de exportação. Anuário Brasileiro de Economia Florestal 2(2):43-50. 1949.
- \* 163. MAINIERI, C. Identificação das principais madeiras do comercio no Brasil. Boletim do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (Brasil) no. 46:7-189. 1958.
- \* 164. MATTOS, H. Registro fenológico de algumas árvores e arbustos no Distrito Federal. Arquivos do Serviço Florestal (Brasil) 7:205-208. 1953.
- \*\* 165. OLIVEIRA, B. DE. Pesquisa florestal como meio de valorizaç6o econômica da amazônia. Revista Brasileira de Geografia 32(2):189-200. 1970.

- \* 166. OLIVEIRA, F. C. DE. Relatório do serviço executado pela Secção de Fomento Agrícola do Pará e Serviços articulados de fomento da produção vegetal do Pará no ano de 1948. Boletim da Secção de Fomento Agrícola do Estado do Pará (Brasil) 6-7:13-23. 1947-48.
- \* 167. ————. Relatório dos serviços executados durante o ano de 1944. Boletim da Secção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 3(2):7-25. 1944.
- \* 168. ————. Relatório sobre a inspeção às várzeas do Rio Marapanim. Boletim da Secção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 6-7:33-36. 1947-48.
- \* 169. OLIVEIRA, L. A. DE. Estudo sobre a saponificação dos óleos de murumuru, babaçu e andiroba. In Congresso Sul-Americano de Química, 3º, Rio de Janeiro, São Paulo, Brasil 1937. Industrias químicas orgânicas. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1937. v. 9, pp. 161-166.
- \* 170. PARA. INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL. Atividades madeireiras no setor primário. Belém, IDESP, s.d. 39 p. (Estudos Paraenses, 8)
- \*\* 171. ————. Zona Bragantina; diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, IDESP, 1970. v. 2. (Estudos Paraenses, 31).
- \* 172. ————. Zona do Salgado; diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, IDESP, 1968. 68 p. (Estudos Paraenses, 10).
- \* 173. ————. Zona Guajarina; diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, IDESP, 1968. 95 p. (Estudos Paraenses, 15).
- \* 174. ————. Zona Tocantina; diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, IDESP, 1968. 82 p. (Estudos Paraenses, 16).
- \*\* 175. PARENTE, E. e QUEIROS, Z. P. Essências florestais das serras do Ceará. Brasil Florestal das serras do Ceará. Brasil Florestal 1(4):30-36. 1970.
- \* 176. PENNA, M. Dicionário brasileiro de plantas medicinais. Rio de Janeiro, A Noite, 1941. 302 p.
- \* 177. PEREIRA PINTO, G. Contribuição ao estudo químico do óleo de andiroba. Boletim Técnico do Instituto Agrônômico do Norte (Brasil) no. 31:195-206. 1956.
- \*\* 178. PEREIRA, J. e MAINIERI, C. Madeiras do Brasil; sua caracterização usos comuns e índices qualificativos físicos e mecânicos. Anuário Brasileiro de Economia Florestal 2(2):283-351. 1949.
- \* 179. ———— e MAINIERI, C. Madeiras do Brasil; sua caracterização, usos e índices qualificativos físicos e mecânicos. 2. ed. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1957. 170 p.
- \* 180. PESCE, C. Oleaginosas da amazônia. Belém, R. Veterinaria, 1941. 128 p.
- 181. ————. Plantas oleaginosas da Amazônia; meliaceas; andiroba. Campo (Brasil) 5(6):33-35. 1934.
- \*\* 182. PINTO, G. P. Contribuição ao estudo químico do óleo de andiroba. Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte (Brasil) no. 31:195-206. 1956.
- \* 183. PITT, J. Relatório ao governo do Brasil sobre aplicação de métodos silviculturais e algumas florestas da amazônia. Belém, Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia, 1969. 245 p.
- \* 184. PITTIER, H. Manual de las plantas usuales de Venezuela. Caracas, Lit. Comercio, 1926. 458 p.
- \*\* 185. PRECIOSISSIMA A andiroba da amazônia. Boletim do Ministério da Agricultura (Brasil) 31(12):99. 1942.
- \* 186. PRIMO, B. L. Madeiras comerciais brasileiras. Publicação do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (Brasil) no. 857:1-25. 1968.
- \*\* 187. RECORD, S. J. American timbers of the Mahogany family. Tropical Woods no. 66:7-52. 1941.
- \*\* 188. ———— e HESS, R. W. Timbers of the new world. New Haven, Yale University, 1943. 640 p.
- 189. REGO, L. M. DE. Considerações sobre a *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848) como broca do fruto da andiroba. Boletim Fitossanitário (Brasil) 8(1-2):39-42. 1960.
- \* 190. RELATÓRIO DOS serviços executados pela Secção de Fomento Agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal no Estado do Pará no ano de 1946. Boletim da Secção de Fomento Agrícola do Estado do Pará (Brasil) 5:3-17. 1946.
- \* 191. REUNIÃO DE INCENTIVO AO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, 1º, MANAUS, BELEM, 1966. Pará: as atividades madeireiras no setor primário. Belém, Governo do Estado do Pará, 1966.
- \*\* 192. RIBEIRO, A. M. Tecnologia de produtos florestais. Rio de Janeiro, Im. Nacional, 1945. 19 p.
- \*\* 193. RIBEIRO, J. DE. R.O Maranhão e seu revestimento florístico. Brasil Florestal 2(5):9-20. 1971.
- \*\* 194. RODRIGUES, W. A. Estudo de 2,6 hectares de mata de terra firme da Serra do Navio. Território do Amapá. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi (n.s.) Botânica (Brasil) no. 19:1-43. 1963.

- \*\* 195. ————. Inventário florestal piloto ao longo da Estrada Manaus-Itacoatiara, Estado do Amazonas: dados preliminares. In Simpósio sobre a Biota Amazônica. Belém, Pará, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7, pp. 257-267.
- \* 196. RODRIGUES, W. A. *et al.* Acidez das madeiras da amazônia - dados preliminares. Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Botânica (Brasil) no. 32:1-10. 1969.
- \* 197. SAMPAIO, A. J. DE. Nomes vulgares de plantas de amazônia (com anotações de A. Ducke) Rio de Janeiro, Museu Nacional, 1934. 69 p.
- \*\* 198. SANTOS, S. R. DOS. Gomas e resinas. O Agrônomo (Brasil) 19(3-4):6-8. 1967.
- \* 199. SÃO PAULO. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Madeiras nacionais, tabela de resultados de ensaio físico e mecânicos. São Paulo, 1956. 20 f. Reimpresso do Boletim do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (31).
- \*\* 200. SCHEFFER, T. e DUCAN, C. G. The decay resistance of certain Central American and Ecuatorian woods. Tropical Woods no. 92:1-24. 1947.
- \* 201. SINTESE DO relatório dos serviços realizados durante o ano de 1943 pela Seção de Fomento Agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal no Estado do Pará. Boletim da Seção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 2(2):3-11. 1943.
- \*\* 202. SOUZA, P. F. Apontamentos florestais. Arquivos do Serviço Florestal (Brasil) 11:247-305. 1957.
- \*\* 203. ————. Resultados práticos obtidos em sementeiras de essências florestais. Anuário Brasileiro de Economia Florestal 1(1):373-385. 1948.
- \*\* 204. TAKEUCHI, M. A estrutura da vegetação na amazônia. I. A mata pluvial tropical. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi (n.s.) Botânica (Brasil) no. 6:1-17. 1960.
- \* 205. TATTO, L. Resistência de compensados ao cizalhamento; estudo preliminar de cinco madeiras amazônicas colocadas com resina a frio. Anuário Brasileiro de Economia Florestal 2(2):269-281. 1949.
- \* 206. TITMUSS, F. H. A concise encyclopedia of world timbers. London, Technical press, 1948. 156 p.
207. TORREND, C. Pe. Araroba e arariba; andiroba e nhendiroba. Chacaras e Quintais (Brasil) 69(2):200-201. 1944.
- \* 208. VIEIRA, L. C. D. Situação do comércio de madeira no estado do Pará. Revista da Sociedade de Agronomia e Veterinária (Brasil) 1(1):7-14. 1949.
- \* 209. VIEIRA, J. T. Suplemento das "doenças de plantas" no estado do Pará de 1939 a 1942. Boletim da Seção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 2(2):13-16. 1943.
- \*\* 210. VOLKART, C. Recopilación de datos sobre propiedades y usos de maderas de bosque tropical de la Costa Atlántica de Nicaragua. Turrialba (Costa Rica) 15(1):43-57. 1965.
- \*\* 211. WANGAARD, F. F. e MUSCHLER, A. F. Properties and uses of tropical wood. III. Tropical Woods no. 98:1-190. 1952.
- \*\* 212. WATERMAN, A. M. The effect of water-soluble extractives from the heartwood of tropical american woods on the growth of two wooddecay fungi. Tropical Woods no. 88:1-11. 1945.
- \* 213. WOODS, R. P. Timbers of South America. London, Timber Development Association, 1950. 74 p.

### *Cephaelis ipecacuanha* (Ipeca)

- \*\* 214. ADDOR, A. A. Considerações acerca da poaia. Boletim do Ministério da Agricultura (Brasil) 34(4):1-28. 1945.
- \* 215. BARROS, P. P. DE. A ipecacuanha; sua extração, cultura e comercio. Boletim do Ministério da Agricultura (Brasil) 31(1):1-21. 1942.
- \* 216. BRAGA, R. Plantas do nordeste especialmente do Ceará. Fortaleza, Imp. Oficial, 1953. 523 p.
- \* 217. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Equipe Técnica de Estatística Agropecuária. Produção extrativa vegetal, 1969. Rio de Janeiro, Serviço de Estatística e Produção, 1971. 23 f. (Mimeografado)
- \* 218. ————. Produtos vegetais; produção extrativa - 1967. Rio de Janeiro, IBGE, 1968. 25 f.
- \*\* 219. CAMINHA FILHO, A. A ipecacuanha *Evea ipecacuanha* (Brotero) Standley. Boletim do Ministério da Agricultura (Brasil) 32(10):33-62. 1943.
- \* 220. CARDOSO, A. DE F. e AMORIM, M. E. O decocto de ipecacuanha e a improcedência de sua feitura extemporânea, pela diluição do respectivo extrato fluido em água destilada. Revista Farm. Bioquímica Amaz. (Brasil) 3(2):7-428. 1970.

- \*\* 221. CARVALHO, J. C. DE M. A conservação da natureza e recursos naturais na amazônia brasileira. In Simpósio sobre a Biota Amazônica. Belém, Pará, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7, pp. 1-47.
222. A CULTURA DA ipecacuanha. Correio Agrícola (Brasil) 3(11):318-319. 1925.
223. FIGUEIREDO, A. P. DE. Instruções para o cultivo da poaia. Campo (Brasil) 6(2):47-48. 1935.
224. GATTONI, L. A. A raiz da ipecacuanha. Fazenda 55(12):16-18. 1960.
- \*\* 225. HOEHNE, F. C. Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais. São Paulo, Graphicars, 1939. 355 p.
- \*\* 226. LE COINTE, P. Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimadas) nomes vernáculos e nomes vulgares, classificação botânica, habitat, principais aplicações e propriedades. Belém, Liv. Classica, 1934. 486 p. (A amazônia brasileira, 3)
- \* 227. LEITE, S. R. "Produtos de Mato Grosso; IPECA". In Congresso Sul-Americano de Química, 3<sup>o</sup>, Rio de Janeiro/São Paulo, Brasil, 1937. Indústrias químicas orgânicas-matérias primas correspondientes... Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1937. v. 9, pp. 141-142.
- \*\* 228. PENNA, M. Dicionário brasileiro de plantas medicinais. Rio de Janeiro, A. Noite, 1941. 302 p.
229. PIO CORRÊA, M. Sobre cultivo de ipecacuanha o poayas. Chacaras e Quintais (Brasil) 10(4):249-254. 1914.
- \* 230. PRECARIA A situação da indústria extrativa da ipecacuanha no Estado de Mato Grosso. Brasil Oeste 2(13):16-17. 1957.
- \*\* 231. AS PROPRIEDADES terapêuticas da ipecacuanha. Boletim do Ministério da Agricultura (Brasil) 31(12):101. 1942.
- \*\* 232. RECORD, S. J. e HESS, R. W. Timbers of the new world. New Haven, Yale University, 1943. 640 p.
- \* 233. ROMERO CASTAÑEDA, R. La raicilla; *Cephaelis ipecacuanha* (Brot.) A Rich. Agricultura Tropical (Colombia) 13(9):583-588. 1957.
- \*\* 234. SIEVERS, A. F. e HIGHBEE, E. C. Plantas medicinales de regiones tropicales y subtropicales. Revista de Agricultura de Puerto Rico 15(1):26-82. 1949.

### *Couma macrocarpa* (Sorva)

- \*\* 235. AZAMBUJA, D. DE. Contribuição ao conhecimento das Apocynaceae encontradas no Brasil. Arquivos do Serviço Florestal (Brasil) 3:111-112. 1947.
- \* 236. BRASIL. MINISTERIO DA AGRICULTURA. Equipe Técnica de Estatística Agropecuária. Produção extrativa vegetal, 1969. Rio de Janeiro, Serviço de Estatística e Produção, 1971. 23 f. (Mimeografado)
- \* 237. BRASIL. MINISTERIO DA AGRICULTURA. Equipe Técnica de Estatística Agropecuária. Produtos vegetais; produtos vegetais, produção extrativa - 1967. Rio de Janeiro, IBGE, 1968. 27 f.
- \* 238. CAVALCANTE, P. B. Frutas comestíveis da amazônia. Belém, Museu Paraense Emilio Goeldi, 1972. v. 1. (Publicações avulsas, 17)
- \*\* 239. DUBOIS, J. "A floresta amazônica e sua utilização face aos princípios modernos de conservação da natureza". In Simpósio sobre a Biota Amazônica. Belém, Pará, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7, pp. 56-68.
- \*\* 240. HEINSDIJK, D. e BASTOS, A. DE M. Inventários florestais na amazônia. Boletim do Serviço Florestal Setor de Inventários Florestais (Brasil) (6):5-100. 1963.
- \*\* 241. HOEHNE, F. C. Frutas indígenas. São Paulo, Instituto de Botânica, 1945. 87 p.
- \* 242. HUBER, J. Matas e madeiras amazônicas. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi (Brasil) 6:91-216. 1909.
- \* 243. KNOWLES, O. H. Relatório ao governo do Brasil sobre produção e mercado de madeira na amazônia. Belém, Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia. 69 p. (Projeto do Fundo Especial, 52)
- \*\* 244. LE COINTE, P. Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimadas) nomes vernáculos e nomes vulgares, classificação botânica, habitat, principais aplicações e propriedades. Belém, Liv. Classica, 1934. 486 p. (Amazônia brasileira, 3)
- \* 245. \_\_\_\_\_. O Estado do Pará; a terra, a água e o ar; a fauna e a flora, minerais. São Paulo, Ed. Nacional, 1945. 303 p. (Brasiliana. Biblioteca pedagógica, ser. 5, v. 5)
- \* 246. LOUREIRO, A. A. e SILVA, M. F. DA S. Catálogo das madeiras da amazônia. Belém, Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, 1968. v. 1, 433 p.

- \* 247. PARÁ, INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO–SOCIAL. Zona do baixo amazonas: diagnóstico sócio–econômico preliminar. Belém, IDESP, 1968. 111 p. (Estudos Paraenses, 14)
- \* 248. —————. Zona do Tapajós; diagnóstico sócio–econômico preliminar. Belém, IDESP, 1968. 50 p. (Estudos Paraenses, 20)
- \*\* 249. RECORD, S. J. e HESS, R. W. Timbers of the new world. New Haven, Yale University, 1943. 640 p.
- \*\* 250. RODRIGUES, W. A. Estudo de 2,6 hectares de mata de terra firme da Serra do Navio, Território de Amapá. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi (n.s.) Botânica (Brasil) no. 19:1–43. 1963.
- \* 251. SAMPAIO, A. J. DE. Nomes vulgares de plantas da Amazônia (com anotações de A. Ducke). Rio de Janeiro, Museu Nacional, 1934. 69 p.
- \*\* 252. TAKEUCHI, M. A estrutura da vegetação na amazônia. I. A mata pluvial tropical. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi (n.s.) Botânica (Brasil) no. 6:1–17. 1960.

### *Coumarouna odorata* (Cumaru)

- \*\* 253. ANDRADE–LIMA, D. DE. Recursos vegetais de Pernambuco. Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agronômicas (Brasil), no. 41:1–32. 1970.
- \*\* 254. ARAUJO, V. C. DE. A reserva florestal Ducke (Manaus): características e principais elementos florísticos e faunísticos protegidos. In Simpósio sobre a Biota Amazônica. Belém, Pará, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7, pp. 57–68.
- \* 255. BRAGA, R. Plantas do nordeste especialmente do Ceará. Fortaleza, Imp. Oficial, 1953. 523 p.
- \* 256. BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Amazônia brasileira. Rio de Janeiro, IBGE, 1944. 474 p.
- \* 257. BREVE EXPOSIÇÃO dos serviços realizados durante o primeiro semestre do 1944, pela Secção de Fomento Agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal, em colaboração com a comissão brasileiro–americana de produção de gêneros alimentícios. Boletim da Secção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 3(1):3–11. 1944.
- \* 258. CARDOSO, W. Sementeiras em serragem. Boletim da Secção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 3(2):27–33. 1944.
- \*\* 259. CARVALHO, J. C. DE M. A conservação da natureza e recursos naturais na amazônia brasileira. In Simpósio sobre a Biota Amazônica. Belém, Pará, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7, pp. 1–47.
- \*\* 260. CORRÊA, M. P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1931. v. 2.
- \* 261. CUMARU DO Amazonas e do nordeste. Revista de Química Industrial (Brasil) 8(85):27–28. 1939.
- \*\* 262. DUBOIS, J. A floresta amazônica e sua utilização face aos princípios modernos de conservação da natureza. In Simpósio sobre a Biota Amazônica. Belém, Pará, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7, pp. 115–146.
- \* 263. DUCKE, A. As leguminosas da amazônia brasileira; lista alfabética dos nomes populares com as respectivas classificações científicas. Boletim da Secção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 5:137–150. 1946.
- \* 264. —————. O cumaru na botânica sistemática e geográfica. Rio de Janeiro, Serviço Florestal, 1939. 6 p.
- \*\* 265. DUCKE, A. Revision of the species of the genus *Coumarouna* Aubl. or *Dipteryx* Schrob. Tropical Woods no. 61:1–10. 1940.
- \*\* 266. —————. The most important woods of the amazon valley. Tropical Woods no. 74:1–15. 1943.
- \* 267. ECKEY, E. W. Vegetable fats and oils. New York, R. Publishing, 1954. 836 p.
- \* 268. FRANCK, C. P. A amazônia o e futuro da sua indústria florestal. Fortaleza, Tip. Gadelha, 1932. 165 p.
- \*\* 269. HEINSDIJK, D. The upper story of tropical forest. Tropical Woods no. 107:66–84. 1957.
- \* 270. —————, e BASTOS, A. DE M. Inventários florestais na amazônia. Boletim do Serviço Florestal do Setor de Inventários Florestais (Brasil) (6):5–100. 1963.
- \*\* 271. HESS, R. W., WANGAARD, F. F. e DICKINSON, F. E. Properties and uses of tropical woods. II. Tropical Woods no. 97:1–132. 1950.
- \*\* 272. HOEHNE, F. C. Frutas indígenas. São Paulo, Instituto de Botânica, 1945. 87 p.
- \*\* 273. —————. Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais. São Paulo, Graphicars, 1939. 355 p.

- \*\* 274. HORN, E. F. Durability of brasilian crossties. Tropical Woods no. 93:30–35. 1948.
- \* 275. HUBER, J. Matas e madeiras amazônicas. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi (Brasil) 6:91–216. 1906.
- \* 276. KISSIN, I. A situação madeireira da amazônia (um estudo preliminar), Belém, Banco de Crédito da Amazônia, 1952. 118 p. (Mimeografado)
- \* 277. LECHTHALER, R. Inventário das árvores de um hectare de terra firme na zona “reserva florestal Ducke” município de Manaus. Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia Botânica (Brasil) no. 3:1–7. 1956.
- \* 278. LE COINTE, P. Apontamentos sobre sementes oleaginosas, balsamos, resinas, essências, borrachas, guttas e balatas da floresta amazônica. 4 ed. Rio de Janeiro, Dep. Nacional do Comercio, 1931. 60 p.
- \*\* 279. ————. Arvores e plantas úteis (indígenas e aclimadas) nomes vernáculos e nomes vulgares, classificação botânica, habitat, principais aplicações e propriedades. Belém, Liv. Classica, 1934. 486 p. (Amazônia brasileira, 3)
- \* 280. ————. L'amazone brésilienne. Paris, A. Challamel, 1922. v.1–2.
- \* 281. ————. O Estado do Pará; a terra, a água e o ar; a fauna e a flora, minerais. São Paulo, Ed. Nacional, 1945. 303 p. (Brasiliana. Biblioteca Pedagógica Brasileira, ser. 5, v. 5)
- \* 282. LIBERALL, C. H. e LIMA, J. Contribuição ao estudo do cumarú no nordeste. Revista de Química Industrial (Brasil) 8(86):27–32. 1939.
- \* 283. LIMA, D. DE A. Contribuição à dinâmica da flora do Brasil. Arquivos do Instituto de Ciências da Terra. Universidade de Recife (Brasil) no. 2:15–19. 1964.
- \* 284. LIMOEIRO, R. P. B. Catálogo do Horto Botânico da Seção de Botânica Agrícola. Boletim do Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícolas (Brasil) no. 19:1–113. 1956.
- \* 285. MAINIERI, C. Identificação das principais madeiras do comercio no Brasil. Boletim do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (Brasil) no. 46:7–189. 1958.
- \*\* 286. MATTOS, H. P. S. DE. Registro fenológico. Arquivos do Serviço Florestal (Brasil) 6:187–195. 1952.
- \*\* 287. NEVES, C. A. DAS. Notas de uma viagem ao Território do Acre. I. Essências florestais da amazônia. Revista de Agricultura (Brasil) 13(3–4):162–171. 1938.
- \* 288. OLIVEIRA, F. C. DE. Relatório dos serviços executados durante o ano de 1944. Boletim da Seção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 3(2):7–25. 1944.
- \* 289. PARÁ, INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO–SOCIAL. Zona do baixo amazonas: diagnóstico sócio–econômico preliminar. Belém, IDESP, 1968. 111 p. (Estudos paraenses, 14)
- \* 290. ————. Zona Tocantina; diagnóstico sócio–econômico preliminar. Belém, IDESP, 1968. 82 p. (Estudos Paraenses, 16)
- \*\* 291. PARENTE, E. e QUEIROS, Z. P. Essências florestais das serras do Ceará. Brasil Florestal 1(4):30–36. 1970.
- \* 292. PESCE, C. Oleaginosas da amazônia. Belém, R. Veterinária, 1941. 128 p.
- \* 293. PITT, J. Relatório ao governo do Brasil sobre aplicação de métodos silviculturais e algumas florestas da amazônia. Belém, Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, 1969. 245 p.
- \*\* 294. PITTIER, H. Manual de las plantas usuales de Venezuela. Caracas, Lit. Comercio, 1926. 458 p.
- \*\* 295. RECORD, S. J. e HESS, R. W. Timbers of the new world. New Haven, Yale University, 1943. 640 p.
- \* 296. RELATÓRIO DOS serviços executados pela Seção de Fomento Agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal no Estado do Pará no ano de 1946. Boletim da Seção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 5:3–17. 1946.
- \*\* 297. RIBEIRO, A. M. Tecnologia de produtos florestais. Rio de Janeiro, Imp. Nacional, 1945. 19 p.
- \*\* 298. RODRIGUES, W. A. Estudo de 2,6 hectares de mata de terra firme da Serra do Navio, Território do Amapá. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi (n.s.) Botânica (Brasil) no. 19:1–43. 1963.
- \* 299. SAMPAIO, A. J. DE. Nomes vulgares de plantas da amazônia (com anotações de A. Ducke), Rio de Janeiro, Museu Nacional, 1934. 69 p.
- \* 300. SINTESE DO relatório dos serviços realizados durante o ano de 1943, pela Seção de Fomento Agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal no Estado do Pará. Boletim da Seção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 2(2):3–11. 1943.
- \* 301. TAVARES, S. Madeiras de nordeste do Brasil. Recife, Universidade Rural de Pernambuco, 1959. 171 p.
- \* 302. VIEIRA, J. T. Suplemento das “doenças de plantas” no estado do Pará de 1939 a 1942. Boletim da Seção de Fomento Agrícola no Estado do Pará, (Brasil) 2(2):13–16. 1943.

- \* 303. VIEIRA, L. C. D. Situação de comércio de madeiras no estado do Pará. Revista da Sociedade de Agronomia e Veterinária (Brasil) 1(1):7-14. 1949.
- \*\* 304. WANGAARD, F. F. e MUSCHLER, A. F. Properties and uses of tropical woods. III. Tropical Woods no. 98:1-190. 1952.

***Derris* spp.; *Lonchocarpus* spp.; *Tephrosia* spp. (Timbó)**

- \* 305. ALLEN, T. C. Toxicity of kerosene steopates of Derris and pyrethrum to some potato insects. Journal of Economic Entomology 29(4):742-743. 1936.
- 306. ALMEIDA, J. L. DE. O "timbó" no combate aos piolhos (Mallophaga) das aves. Campo (Brasil) 8(90):39. 1937.
- \* 307. AMBROSE, A. M. e HAAG, H. B. Toxicological study of Derris. Industrial and Engineering Chemistry 28(7):815-821. 1936.
- \* 308. BRANT, F. S. Effectiveness of Derris and cube in pickleworm control. Journal of Economic Entomology 35(6):870-872. 1942.
- \* 309. BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Amazônia brasileira. Rio de Janeiro, IBGE, 1944. 479 p.
- \* 310. BRASIL. MINISTERIO DA AGRICULTURA. Equipe Técnica de Estatística Agropecuária. Produção extrativa vegetal, 1969. Rio de Janeiro, Serviço de Estatística e Produção, 1971. 23 f. (Mimeografado).
- \* 311. BRINDLEY, T. A. *et al.* Experiments with Derris and cube dusts for pea weevil control. Journal of Economic Entomology 33(6):881-886. 1940.
- \* 312. BRONSON, T. E. e DUDLEY, J. E. Jr. Peanut oil in Derris dust mixtures against the pea aphid. Journal of Economic Entomology 33(5):736-738. 1940.
- \* 313. BROOKS, J. W. Combined Derris - nicotine Dust for cabbage insects. Journal of Economic Entomology 33(2):416-417. 1940.
- \* 314. BURDETTE, R. C. Derris dusts and oil - lead arsenate spray for squash vine borer (*M. Satyriniformis* Hbn.). Journal of Economic Entomology 28(1):229-231. 1935.
- 315. CAMINHA FILHO, A. Timbós e retenona. Boletim do Ministério da Agricultura (Brasil) 24(4-6): 15-25. 1935.
- \* 316. CASSIL, C. C. Derris residue on marketable cabbage. Journal of Economic Entomology 34(1):72-74. 1941.
- \* 317. CHAMBERLIN, F. S. Comparative toxicity of dust mistures containing Derris and cube to the tobacco flea beetle under cage conditions. Journal of Economic Entomology 29(1):217-218. 1936.
- \* 318. \_\_\_\_\_, e MADDEN, A. H. Control of flea beetles on cigar-wrapper tobacco with cube dust in the Florida -Georgia area. Journal of Economic Entomology 35(5):634-637. 1942.
- \* 319. COOPER, W. C. Vegetative propagation of Derris and Lonchocarpus with the aid of growth substances. Botanical Gazete 106(1):1-7. 1944.
- \* 320. \_\_\_\_\_, *et al.* Flowering of Peruvian cube, *Lonchocarpus utilis* A. S. Smith, induced by girdling. American Journal of Botany 32(10):655-657. 1945.
- \* 321. CHESSMAN, A. W. e BRODBENT, B. M. Effectiveness of cube and Derris resins in a tank mix and an emulsive oil against California red scale. Journal of Economic Entomology 36(3):439-441. 1943.
- \* 322. DUDLEY, J. E. *et al.* Experiments with Derris as a control for the pea aphid. Journal of Economic Entomology 29(3):501-508. 1936.
- \* 323. ENGLISH, L. L. Derris as a toxic supplement to oil emulsions for the control of purple scote. Journal of Economic Entomology 32(4):387-595. 1939.
- \* 324. \_\_\_\_\_, . The toxicity of Derris to larval of the citrus whitefly. Journal of Economic Entomology 32(3):360-363. 1939.
- \* 325. EXPORTAÇÃO DE timbó. Campo (Brasil) 8(95):57. 1937.
- \* 326. FILMER, R. S. Poisoning of honey bees by rotenone - Derris dusts. Journal of Economic Entomology 30(1):75-77. 1937.
- \* 327. FRYER, J. C. F. *et al.* A quantitative study of the insecticidal properties of Derris elliptica (Tuba root). Annals of Applied Biology 10(1):18-34. 1923.
- \* 328. FULTON, R. A. e HOWARD, N. F. Effect of the addition of sulfonated oil on the toxicity of Cube and Derris to plant bregs. Journal of Economic Entomology 35(6):867-870. 1942.
- \* 329. \_\_\_\_\_, e MASON, H. C. The translocation of Derris constituents in bean plants. Journal of Agricultural Research 55(12):903-907. 1937.



- \* 330. GINSBURG, J. M. *et al.* Toxicity of various extracts of Derris root to sucking and chewing insects. *Journal of Economic Entomology* 27(2):446. 1934.
- 331. GOBEL, E. F. A toxicologia do extrato de timbó e rotenona e sua aplicação na medicina humana e veterinária. *Campo (Brasil)* 11(129):36. 1940.
- \* 332. GOODEN, E. L. Density particle size of Derris and cube powders. *Journal of Economic Entomology* 36(4):632–633. 1943.
- \* 333. GOODHUE, L. D. An improvement on the gross and smith colorimetric method for the determination of rotenone and dequelin. *Journal of the Association of Official Agricultural Chemists* 19(1):118–120. 1936.
- \* 334. \_\_\_\_\_ . e FLEMING, W. E. Stickers for Derris applied as an insecticidal spray. *Journal of Economic Entomology* 29(3):580–583. 1936.
- \* 335. \_\_\_\_\_ . e HALLER, H. L. Analysis of the water extract of Derris and cube. *Journal of Economic Entomology* 32(6):877–879. 1939.
- \* 336. \_\_\_\_\_ . e SULLIVAN, W. N. Toxicities to the housefly of smoke from Derris and Pyrethrum. *Journal of Economic Entomology* 33(2):320–432. 1940.
- \* 337. GRAHAM, J. J. T. Determination of rotenone in Derris and cube powders; use of decolorizing carbon in the chloroform extraction method. *Journal of the Association of Official Agricultural Chemists* 22(2):408–411. 1939.
- \* 338. \_\_\_\_\_ . Report on pyrethrum, Derris, and cube. *Journal of the Association of Official Agricultural Chemists* 23(3):551–556. 1940.
- \* 339. \_\_\_\_\_ . Report on pyrethrum products, Derris, and cube. *Journal of the Association of Official Agricultural Chemists* 22(3):572–578. 1939.
- \* 340. GRUNWALD, O. La industria del barbasco y sus perspectivas para Venezuela. *Boletín del Instituto Exp. Agric. Zoot. (El Vale)*, no. 2:3–20. 1941.
- \* 341. GUNTHER, F. A. e TURRELL, F. M. The location and state of rotenone in the root of Derris elliptica. *Journal of Agricultural Research* 71(2):61–79. 1945.
- \* 342. \_\_\_\_\_ . e TURRELL, F. M. A preliminary report of a critical examination of the root of Derris elliptica. *Journal of Economic Entomology* 35(6):941. 1942.
- \* 343. GUTIERREZ V., G. Estudio del género Inga y de los Barbascos colombianos. II. – Estudio sobre los principales barbascos colombianos. *Revista de la Facultad Nacional de Agronomía (Colombia)* 7(25):77–126. 1947.
- \* 344. HALLER, H. L. La FORGE, F. B. Rotenone; XXX. The noncrystalline constituents of Derris root. *Journal of the American Chemical Society* 56:2415–2419. 1934.
- \* 345. HAMMER, O. H. An outbreak of the gosseberry fruitworm and its control with powdered Derris and cube root. *Journal of Economic Entomology* 29(1):215–216. 1936.
- \* 346. HARPER, S. H. A new compound from *Derris elliptica* resin. *Chem. Industr.* 57(45):1059. 1938.
- \* 347. \_\_\_\_\_ . The active principles of leguminous fish – poison plants IV. The isolation of malaccol from *Derris malaccensis*. *Journal of the Chemical Society* 1940:309–314.
- \* 348. HEAL, R. E. Derris insecticides. VI. Summer control of European red mite on apple with Derris and neutral wetting agents. *Journal of Economic Entomology* 29(3):550–556. 1936.
- \* 349. HERMANN, F. J. Rotenone – yielding plants of Colombia. Washington, Bureau of Plant Industry, 1942. 21 p.
- \* 350. HIGBEE, E. C. Lagunas – Barbasco capital of the world; the barbasco plant in an important source of rotenone insecticide. . . . *Agricultura de las Américas* 4(5):83–86. 1944.
- \* 351. \_\_\_\_\_ . Lonchocarpus, Derris and pyrethrum cultivation and sources of supply. Washington, U.S. Government Printing, 1948. 36 p.
- \* 352. \_\_\_\_\_ . Lonchocarpo, Derris y pireto. Washington, Unión Panamericana, 1949. 36 p. (Publicación agrícola, 159–160)
- \* 353. HOWARD, N. F. e APPLE, J. W. Toxicity of cube – vegetable oil dust to two species of aphids. *Journal of Economic Entomology* 36(1):59–62. 1943.
- \* 354. \_\_\_\_\_ . *et al.* Derris and other insecticides for the control of the Mexican bean beetle. *Journal of Economic Entomology* 28(2):444–448. 1935.
- \* 355. HUCKETT, H. C. Field tests on Long Island of Derris as an insecticide for the control of cabbage worms. *Journal of Economic Entomology* 27(2):440–445. 1934.
- \* 356. JANES, M. J. Cube nicotine in the control of *Phyllotreta vittata* discedens weise. *Journal of Economic Entomology* 35(6):939–940. 1942.

- \* 357. JONES, H. A. Alkaloids in cube root. *Journal of Economic Entomology* 32(4):596–597. 1939.
- \* 358. —————. Derris of high rotenone content. *Journal of Economic Entomology* 32(2):344. 1939.
- \* 359. JONES, H. A. The optical rotatory power of extracts of Derris and cube roots. *Journal of Agricultural Research* 53(11):831–839. 1936.
- \* 360. —————. e GRAHAM, J. J. T. Determination of rotenone in Derris and cube. III. An improved crystallization method. *Journal of the Association of Official Agricultural Chemists* 21(1):148–155. 1938.
- \* 361. —————. e LOVE, S. The solubility of rotenone. II. Data for certain additional solvents. *Journal of the American Chemical Society* 59(12):2694–96. 1937.
- \* 362. —————. e SMITH, C. M. The solubility of rotenone. I. Solubility and optical rotation in certain organic solvents at 20°. *Journal of the American Chemical Society* 52:2554–2562. 1930.
- \* 363. —————. e SULLIVAN, W. N. Evaluating Derris and cube: The question of total extractive content. *Journal of Economic Entomology* 31(3):400–410. 1938.
- \*\* 364. JONES, M. e PAGAN, C. Experiments in the drying of Derris and Lanchocarpus roots. *Tropical Agriculture (Trinidad)* 24(7–9):88–93. 1947.
- \*\* 365. —————. e PAGAN, C. A comparison of three varieties of *Derris elliptica*. *Tropical Agriculture (Trinidad)* 23(4):76–80. 1946.
- \*\* 366. —————. et al. Evaluation of some clones of *Derris elliptica*. *Tropical Agriculture (Trinidad)* 23(5):89–93. 1946.
- \* 367. KRUKOFF, B. A. and SMITH, A. C. Rotenone – yielding plants of South America. *American Journal of Botany* 24(9):573–587. 1937.
- \* 368. LADUE, J. P. Higher ketones as intermediary solvents for Derris resinate used in petroleum spray oil. *Journal of Economic Entomology* 31(2):319–320. 1938.
- \*\* 369. LE COINTE, P. Árvores e plantas uteis (indígenas e aclimadas) nomes vernáculos e nomes vulgares, classificação botânica, habitat, principais aplicações e propriedades. Belém, Liv. Clássica, 1934. 486 p. (Amazônia brasileira, 3)
- \* 370. —————. O Estado do Pará; a terra, a água e o ar; a fauna e a flora, minerais. São Paulo, Ed. Nacional, 1945. 303 p. (Brasiliana. Biblioteca pedagógica brasileira, ser. 5, v. 5)
- \* 371. LIGHTBODY, H. D. e MATHEWS, J. A. Toxicology of rotenone. *Industrial and Engineering Chemistry* 28(7):809–811. 1936.
- \*\* 372. LIMA, R. R. Os timbós da amazônia brasileira. *Boletim do Ministério da Agricultura (Brasil)* 36(7–12):14–29. 1947.
- \* 373. MATHEWS, J. A. e LIGHTBODY, H. D. Toxicity of Derris and cube. *Industrial and Engineering Chemistry* 28(7):812–814. 1936.
- \*\* 374. MENDES, L. O. T. Seleção e melhoramento do timbó. I. Estudo de uma população de 235 plantas de timbó urucu (*Derris urucu* Killip & Smith), *Bragantia (Brasil)* 18(31):483–515. 1959.
- \*\* 375. —————. Seleção e melhoramento do timbó. II. Estudo de uma população de 153 plantas de timbó macaquinho, *Derris nicou* (Benth.), *Bragantia (Brasil)* 19(19):273–305. 1960.
- 376. METODO RAPIDO para se calcular o valor inseticida da raiz de timbó. *Fazenda* 44(8):49. 1949.
- 377. MEYER, J. R. Prova facil para verificação da atividade de timbós. *Campo (Brasil)* 12(133):63. 1941.
- \* 378. MOORE, R. H. Derris grows in America. *Agricultura de las Américas* 5(1):10–12,16,18. 1945.
- \* 379. —————. Some effects of altitude and water supply on the composition of *Derris elliptica*. *Botanical Gazette* 107(4):467–474. 1946.
- \* 380. MOREIRA, N. J. Dicionario de plantas medicinaes brasileiras. Rio de Janeiro, Correio Mercantil, 1962. 144 p.
- \* 381. NOTES ON Derris cultivation. *Tropical Agriculturist* 84(1):5–17. 1935.
- \* 382. ONG, E. R. DE. The comparative insecticidal value of different species of Derris. *Journal of Economic Entomology* 23(3):619–624. 1930.
- \*\* 383. PAGAN, C. The use of guppies in the toxicological assay of Derris and Lanchocarpus roots. *Journal of Economic Entomology* 41(6):942–945. 1948.
- \* 384. PANSHIN, H. J. Wood anatomy of certain South American rotenone – yielding plants. *American Journal of Botany* 24(11):587–591. 1937.
- \* 385. PAYFER, R. Report of collaborative study on rotenone. *Journal of the Association of Official Agricultural Chemists* 36(2):371–372. 1953.

- \* 386. ————. Report on rotenone. *Journal of the Association of Official Agricultural Chemists* 35(2):371–372. 1952.
- \* 387. PENNA, M. Dicionário brasileiro de plantas medicinais. Rio de Janeiro, A Noite, 1941. 302 p.
- \* 388. PEPPER, B. B. e HAENSELER, C. M. Pyrethrum and Derris as a control for the six-spotted leafhopper, a vector of lettuce yellows. *Journal of Economic Entomology* 32(2):291–296. 1939.
- \* 389. PERES, G. R. A rotenona e o barbasco na indústria dos inseticidas. *Boletim da Seção de Fomento Agrícola do Estado do Pará (Brasil)* 3(2):85–91. 1944.
- \* 390. PYENSON, L. e ROTH, R. W. Concentrations of Derris sprays effective on the imported cabbage worm. *Journal of Economic Entomology* 34(3):473–474. 1941.
- \* 391. RAINWATER, C. F. e BONDY, F. F. Bell weevil and cotton aphid control by the use of Derris in combination with calcium arsenate. *Journal of Economic Entomology* 34(6):733–735. 1941.
- \*\* 392. RECORD, S. J. e HESS, R. W. *Timbers of the new world*. New Haven, Yale University, 1943. 640 p.
- \* 393. RICHARSON, C. H. e SEIFERLE, E. J. Action of Derris and rotenone on the firebrat. *Journal of Economic Entomology* 34(6):860–861. 1941.
- \* 394. ROARK, R. C. A subida da rotenona. *Boletim da Seção de Fomento no Estado do Pará (Brasil)* 3(2):57–62. 1944.
- \* 395. ————. *Lanchocarpus (barbasco, cube, and timbo) a review of recent literature*. Washington, U.S. Department of Agriculture. Division of Insecticide Investigations, 1938. 174 p.
- \* 396. ————. *Lanchocarpus species (barbasco, cube, haiari, nekoe, and timbo) used as insecticides*. Washington, U.S. Department of Agriculture. Division of Insecticide Investigations, 1936. 133 p.
- \* 397. ————. *List of common names used for species of Derris in connection with insecticidal properties*. Washington, Bureau of Entomology and Plant Quarantine, 1939. 18 p.
- \* 398. ————. Present status of rotenone and rotenoids. *Journal of Economic Entomology* 34(5):684–692. 1941.
- \* 399. ————. Recent progress in the chemistry of Derris. *Journal of Economic Entomology* 22(2):378–381. 1929.
- \* 400. ————. The history of the use of Derris as an insecticide. II. The period 1919–1928. Washington, Bureau of Entomology and plant quarantine, 1939. 79 p.
- \* 401. ————. The rise of rotenone. *Agricultura de las Américas* 1(8):11–14. 1941.
- \* 402. RODRIGUES, W. A. Lista dos nomes vernáculos da flora do Território do Rio Branco. *Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia Botânica (Brasil)* (9):1–19. 1967.
- 403. SECAGEM DAS raízes de timbó. *Fazenda* 43(12):52. 1948.
- \* 404. SIEVERS, A. F. The production and marketing of Derris root. s.l., s.e. 1940. 11 p.
- \* 405. SILVA, F. F. da. Os timbós. Belo Horizonte, Secretaria da Agricultura, 1934. 11 p. Reimpresso do: *Boletim de Agricultura, Zootecnia e Veterinária*.
- \* 406. SMITH, F. e SULLIVAN, W. N. Effect of pyrethrum and Derris on the black blister beetle. *Journal of Economic Entomology* 33(5):807–810. 1940.
- \*\* 407. TATTERSFIELD, F. e MARTIN, J. T. The problem of the evaluation of rotenone – containing plants. I. *Derris elliptica* and *Derris malaccensis*. *Annals of Applied Biology* 22(3):578–603. 1935.
- \*\* 408. ————. The problems of the evaluation of rotenone – containing plants. II. *Derris elliptica*, *Derris malaccensis* and the “Sumatratype” roots. *Annals of Applied Biology* 23(4):880–899. 1936.
- \*\* 409. ————. The problems of the evaluation of rotenone – containing plants. III. A study of the optical activities of the resins of *D. elliptica*, *D. malaccensis* and the “Sumatratype” roots. *Annals of Applied Biology* 23(4):890–916. 1936.
- \*\* 410. ————. The problems of the evaluation of rotenone – containing plants. IV. The toxicity aphid ruminis of certain products isolated from Derris roots. *Annals of Applied Biology* 25(2):411–429. 1938.
- \* 411. ———— e ROACH, W. A. A quantitative study of the insecticidal properties of *Derris elliptica* (Tuba root). *Annals of Applied Biology* 10(1):18–34. 1923.
- \* 412. ———— e ROACH, W. A. The chemical properties of *Derris elliptica* (Tuba root) *Annals of Applied Biology* 10(1):1–17. 1923.
- \* 413. TEIXEIRA, L. P. Para padronizar a produção atual dos nossos timbós. *Campo (Brasil)* 10(118):50. 1939.
- \* 414. ————. O timbó; utilidade, comércio, cultura e padronização. *Campo (Brasil)* 8(88):40,66–67,69. 1937.

- \* 415. TIMBO E rotenona; novas perspectivas comerciais e industriais. *Campo (Brasil)* 11(126):51. 1940.
- \* 416. O TIMBO E sua aplicação na agricultura. *Campo (Brasil)* 11(123):46. 1940.
- \* 417. OS TIMBOS COMO inseticida. *Correio Agrícola (Brasil)* 12(3-4):62. 1934.
- \* 418. TIMBOS E rotenona. *Campo (Brasil)* 14(167):13-22. 1943.
- \* 419. TODD, J. N. Effective duration of toxicity to the Mexican bean beetle of Derris deposits on foliage. *Journal of Economic Entomology* 33(4):478-479. 1938.
- \* 420. TORREND, C. Pe. Tinguís, timbós e rotenona na Bahia. *Bahia Rural (Brasil)* 3(31):957-958. 1936.
- \* 421. TORRES, A. F. M. Mais uma riqueza da amazônia. *Revista de Agricultura (Brasil)* 9(1-2):10-13. 1934.
- \*\* 422. TORRES, S. e RAMOS, J. I. O emprêgo do extrato acetônico de timbó no combate aos piolhos (*Malophago* e *Enopeuro*) das aves e dos mamíferos. *Boletim da Secretaria de Agricultura, Industria e Comércio de Pernambuco (Brasil)* 3(2):140-143. 1938.
- \* 423. TREMBLEY, H. L. Derris used for the control of head lice and public lice. *Journal of Economic Entomology* 36(5):795. 1943.
- \* 424. TURNER, N. The effect of diluents on the toxicity of pure ground Derris root in dusts. *Journal of Economic Entomology* 36(2):266-272. 1943.
- \* 425. WALKER, H. G. e ANDERSON, L. D. Notes on the use of Derris and pyrethrum dusts for the control of certain insects attacking cruciferous crops. *Journal of Economic Entomology* 27(2):388-393. 1934.
- \*\* 426. \_\_\_\_\_, e ANDERSON, L. D. Thiocyanate - Derris dusts for control of truck crop insects. *Journal of Economic Entomology* 35(2):281-282. 1942.
- \*\* 427. WATKINS, T. C. Toxicities of bordeaux mixture, pyrethrum and Derris, to clover leafhoppers. *Journal of Economic Entomology* 35(2):234-236. 1942.
- \* 428. \_\_\_\_\_, Toxicities of bordeaux mixture, pyrethrum and Derris, to Potato leafhoppers. *Journal of Economic Entomology* 34(4):562-565. 1941.
- \* 429. WHITE, C. T. The Australian species of *Lonchocarpus* and Derris. *Bulletin of Miscellaneous Information* no. 10:309-310. 1920.
- \* 430. WHITE, D. G. *et al.* Production of *Derris elliptica* in relation to type of cutting and age at harvest. *Journal of Agricultural Research* 77(1):13-24. 1948.
- \* 431. WILDEMAN, E. DE. e PYNAERT, L. Notes sur des Loncho-carpus. *Bulletin Agricole du Congo Belge* 37(3):586-597. 1946.
- \* 432. WISECUP, C. B. e REED, L. B. A study of the decrease in effectiveness of cube when exposed to weathering. *Journal of Economic Entomology* 31(6):690-695. 1938.
- \* 433. WORSLEY, R. R. le G. The histology and physiology of rotenoids in some papilionaceae. I. *Annals of Applied Biology* 26(4):650-683. 1939.
- \*\* 434. \_\_\_\_\_, e NUTMAN, F. J. Biochemical studies of Derris and mundulea. I. The histology of rotenone in *Derris elliptica*. *Annals of Applied Biology* 24(4):696-702. 1937.
- \* 435. YOUNG, M. T. *et al.* Calcium arsenate with and without cube and nicotine for control of the bell weevil and the cotton aphid, at tallulah, La., in 1942. *Journal of Economic Entomology* 36(6):901-903. 1943.

### *Euterpe oleracea* (Açaí)

- \*\* 436. ALTMAN, R. F. A. O caroço de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) *Boletim do Instituto Agronomico do Norte (Brasil)* no. 31:109-111. 1956.
- \*\* 437. \_\_\_\_\_. A exploração industrial de sementes oleaginosas amazônicas. *Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Química (Brasil)* no. 4:3-24. 1958.
- \*\* 438. \_\_\_\_\_. O caroço de açaí (*Euterpe oleracea*, Mart.), *Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agrônomicas do Norte (Brasil)* no. 31:109-111. 1956.
- \* 439. AMORIM, T. F. DE. Contribuição ao estudo da constituição de óleo de assahy. In *Congresso Sul-Americano de Química, 3º*, Rio de Janeiro, São Paulo, Brasil, 1937. *Química inorgânica; Química orgânica*. Rio de Janeiro, 1937. v. 3, pp. 116-122.
- \* 440. BRAGA, R. Plantas do nordeste especialmente do Ceará. Fortaleza, Imp. Oficial, 1953. 523 p.
- \* 441. BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Amazônia brasileira*. Rio de Janeiro, IBGE, 1944. 474 p.

- \* 442. CAMPOS, F. A. M. *et al.* Valor nutritivo de algumas oleaginosas brasileiras. Trabalho e Pesquisas (Brasil) 5:109-135. 1952.
- \* 443. \_\_\_\_\_ . *et al.* Valor nutritivo de frutos brasileiros. Trabalho e Pesquisas (Brasil) 4:61-157. 1951.
- \* 444. CARVALHO, J. C. DE. M. A conservação da natureza e recursos naturais na amazônia brasileira. In Simpósio sobre a Biota Amazônica. Belém, Pará, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7, pp. 1-47.
- \* 445. CHAVES, J. M. e PECHNICK, E. O açaí, um dos alimentos básicos da amazônia. Anais da Associação de Química do Brasil 4(3):169-172. 1945.
- \*\* 446. CORRÊA, M. P. Dicionário das plantas uteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro, Imp. Nacional, 1926. v. 1.
- \* 447. COSTA, D. Presença da vitamina "A" no açaí. Boletim da Inspeção Regional do Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 9:53-63. 1959.
- \*\* 448. DAHLGREN, B. E. Economic products of palms. Tropical Woods no. 78:10-35. 1944.
- \*\* 449. DUCKE, A. Plantas de cultura precolombiana na amazônia brasileira. Notas sobre as espécies ou formas espontâneas que supostamente lhes teriam dado origem. Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agrônomicas do Norte no. 8:2-24. 1946.
- \*\* 450. HOEHNE, F. C. Frutas indígenas. São Paulo, Instituto de Botânica, 1945. 87 p.
- \*\* 451. \_\_\_\_\_ . Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais. São Paulo, Graphicars, 1939. 355 p.
- \* 452. HUBER, J. Lista alfabética dos nomes vulgares das plantas mais conhecidas da Ilha do Marajó, com sua classificação botânica. Boletim do Museu Emilio Goeldi (Brasil) 5(1-2):143-151. 1907.908.
- \* 453. \_\_\_\_\_ . Matas e madeiras amazônicas. Boletim do Museu Emilio Goeldi (Brasil) 6:91-216. 1906.
- \* 454. LE COINTE, P. Apontamentos sobre as sementes oleaginosas, bálsamos, resinas, essências, borracha, guttas e balatas da floresta amazônica. 4 ed. Rio de Janeiro, Dep. Nacional de Comercio, 1931. 60 p.
- \*\* 455. \_\_\_\_\_ . Árvores e plantas uteis (indígenas e aclimadas) nomes vulgares, classificação botânica, habitat, principais aplicações e propriedades. Belém, Liv. Clássica, 1934. 486 p. (A amazônia brasileira, 3)
- \* 456. LE COINTE, P. L'Amazonie brésilienne. Paris, A. Challamel, 1922. v. 1.
- \* 457. \_\_\_\_\_ . A Estado do Pará; a terra, a água e o ar; a fauna e a flora, minerais. São Paulo, Ed. Nacional, 1945. 303 p. (Brasiliana. Biblioteca Pedagógica Brasileira, ser. 5, v. 5)
- \*\* 458. LIMA, R. R. A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas. Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte (Brasil) no. 33:5-164. 1956.
- \* 459. LIMOEIRO, R. P. B. Catálogo do Horto Botânico da Seção de Botânica Agrícola. Boletim do Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícolas (Brasil) no. 19:1-113. 1956.
- \* 460. MOTA, S. Pesquisas sobre e valor alimentar do assai. Anais da Associação Química Brasileira 5(8):35-38. 1946.
- \*\* 461. OLIVEIRA, B. DE. Pesquisa florestal como meio de valorização econômica da amazônia. Revista Brasileira de Geografia 32(2):189-200. 1970.
- \* 462. OLIVEIRA, F. C. DE. Relatório do serviço executado pela Seção de Fomento Agrícola do Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal do Pará no ano de 1948. Boletim da Seção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 6-7:13-23. 1947-48.
- \* 463. PARA. INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL. Fruticultura no Pará; oportunidades para investimento. Belém, IDESP, 1971. 59 p. (Estudos Paraenses, 35).
- \* 464. PATIÑO, V. M. Plantas cultivadas y animales domesticos en America equinoccial. Cali, Imp. Departamental, 1963. v. 1.
- \* 465. PECHNIK, E. *et al.* Simpósio sobre alimentos da Amazônia. I. Trabalho e Pesquisas (Brasil) 6:47-63. 1962.
- \* 466. PESCE, C. Oleaginosas da amazônia. Belém, R. Veterinária, 1941. 128 p.
- \*\* 467. PITTIER, H. Manual de las plantas usuales de Venezuela. Caracas, Comercio, 1926. 158 p.
- \* 468. PATIÑO, V. M. Una exploración agrícola en Sur América. Cali, Secretaría de Agricultura y Fomento, 1945. 279 p.
- \* 469. REUNIÃO DE INCENTIVO AO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, 1a, MANAUS, BELEM, BRASIL, 1966. A fruticultura no Pará. Belém, IDESP, 1966. 7 f.
- \*\* 470. RIBEIRO, J. DE R. O Maranhão e seu revestimento florístico. Brasil Florestal 2(5):9-20. 1971.
- \* 471. SAMPAIO, A. J. DE. Nomes vulgares de plantas da amazônia (com anotações de A. Ducke). Rio de Janeiro, Museu Nacional, 1934. 69 p.

- \*\* 472. SOUZA, P. F. Resultados práticos obtidos em sementeiras de essências florestais. Anuário Brasileiro de Economia Florestal 1(1):373-385. 1948.
- \*\* 473. WILLIAMS, L. Forests of the upper Orinoco. Tropical Woods no. 91:17-38. 1947.

### *Guilielma gasipaes* (Pupunha)

- \*\* 474. ALTMAN, R. F. A. A exploração industrial de sementes oleaginosas amazônicas. Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Química (Brasil) no. 4:3-24. 1958.
- \* 475. AZEVEDO, A. DE. Pupunha. Correio Agrícola (Brasil) 5(4):65. 1927.
- \* 476. BRAGA, R. Plantas de nordeste, especialmente do Ceará. Fortaleza, Imp. Oficial, 1953. 523 p.
- \* 477. BREVE EXPOSIÇÃO dos serviços realizados durante o primeiro semestre de 1944 pela seção de Fomento Agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal em colaboração com a comissão brasileiro-americana de produção de gêneros alimentícios. Boletim da Seção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 3(1):3-11. 1944.
- \* 478. CAMPOS, F. A. DE M. *et al.* Valor nutritivo de frutos brasileiros. Trabalhos e Pesquisas (Brasil) 4:61-157. 1951.
- \* 479. CARDOSO, W. Guia de pequeno fruticultor. Boletim da Seção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 6-7:37-61. 1947-48.
- \* 480. ————. Sementeiras em serragem. Boletim da Seção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 3(2):27-33. 1944.
- \*\* 481. DAHLGREN, B. E. Economic products of palms. Tropical Woods no. 78:10-35. 1944.
- \* 482. DUCKE, A. Plantas de cultura precolombiana na amazônia brasileira. Notas sobre as espécies ou formas espontâneas que supostamente lhes teriam dado origem. Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte (Brasil) no. 8:2-24. 1946.
- \*\* 483. HUNTER, J. R. The lack of acceptance of the Pejibaye palm and a relative comparison of its productivity to that of maize. Economic Botany 23(3):237-244. 1969.
- \*\* 484. JOHANSEN, C. L. Commercial pejibaye production. Turrialba (Costa Rica) 16(2):181-187. 1966.
485. ————. Pejibaye palm; physical and chemical analysis of the fruit. Economic Botany 21:371-378. 1967.
486. ————. Pejibaye palm; yields, prices and labor costs. Economic Botany 20:302-315. 1966.
- \* 487. LE COINTE, P. Apontamentos sobre as sementes oleaginosas, bálsamos, resinas, essências; borrachas, guttas e balatas da floresta amazônica. 4. ed. Rio de Janeiro, Dep. Nacional do Comércio, 1931. 60 p.
- \*\* 488. ————. Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimadas) nomes vernáculos e nomes vulgares, classificação botânica, habitat, principais aplicações e propriedades. Belém, Liv. Clássica, 1934. 486 p. (A amazônia brasileira, 3)
- \* 489. ————. O Estado do Pará; a terra, a água e o ar; a fauna e a flora, minerais. São Paulo, Ed. Nacional, 1945. 303 p. (Brasiliana. Biblioteca pedagógica brasileira, ser. 5, v. 5).
- \* 490. OLIVEIRA, F. C. DE. Relatório dos serviços executados durante o ano de 1944. Boletim da Seção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 3(2):7-25. 1944.
- \* 491. ————. Relatório dos serviços executados pela Seção de Fomento Agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal do Pará no ano de 1947. Boletim da Seção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 6-7:3-12. 1947-48.
- \* 492. PECHNIK, E. e GUIMARAES, L. R. Alguns representantes de reino vegetal portadores do elevado potencial vitamínico A. Trabalhos e Pesquisas (Brasil) 6:65-77. 1962.
- \* 493. ————. *et al.* Simpósio sobre alimentos da amazônia. I. Trabalhos e Pesquisas (Brasil) 6:47-63. 1962; 6:121-131. 1962.
- \* 494. PEIXOTO, A. R. A pupunha, preciosa palmeira. Seleções Agrícolas (Brasil) 13(147):39-43. 1958.
- \* 495. PESCE, C. Oleaginosas da amazônia. Belém, R. Veterinária, 1941. 128 p.
496. ————. Sementes oleaginosas da Amazônia. Campo (Brasil) 5(2):33-35. 1934.
497. PLANTAS AMAZÔNICAS. Chacaras e quintais (Brasil) 48(2):235-236. 1933.
- \* 498. PLATINO, V. M. Plantas cultivadas y animales domésticos en América equinoccial. Cali, Imp. Departamental, 1963. v. 1.
- \* 499. ————. Una exploración agrícola en Sur América. Cali, Secretaría de Agricultura y Fomento, 1945. 279 p.

500. PUPUNHEIRA DO Amazonas. Chacaras e quintais (Brasil) 76(2):196-197. 1947.
- \* 501. RELATÓRIO DOS serviços executados pela Secção de Fomento Agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal no Estado do Pará no ano de 1946. Boletim da Secção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 5:3-17. 1946.
- \* 502. REUNIÃO DE INCENTIVO AO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, 1º, MANAUS-BELEM, BRASIL, 1966. A fruticultura no Pará. Belém, IDESP, 1966. 7 f.
- \*\* 503. SEIBERT, R. J. The importance of palms to Latin america; pejobaye a notable example. Ceiba (Honduras) 1(2):65-74. 1950.
- \* 504. SINTESE DO relatório dos serviços realizados durante o ano de 1943 pela Secção de Fomento Agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal no Estado do Pará. Boletim da Secção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 2(2):3-11. 1943.
- \* 505. VIERIA, J. T. Suplemento das "doenças de plantas" no estado do Pará de 1939 a 1942. Boletim da Secção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 2(2):13-16. 1943.
- \*\* 506. WILLIAMS, L. Forests of the upper Orinoco. Tropical Woods no. 91:17-38. 1947.

### *Mauritia flexuosa* (Buriti ou Miriti)

- \*\* 507. ALTMAN, R. F. A. A exploração industrial de sementes oleaginosas amazônicas. Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Química (Brasil) (4):3-24. 1958.
- \* 508. ————, y CORDEIRO, M. M. C. DE M. A industrialização do fruto do biriti (*Mauritia venifera* Mart. ou *M. flexuosa*). Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Química (Brasil) no. 5:3-15. 1964.
- \*\* 509. BORGES, R. Oleaginosas alimenticias da amazônia. Boletim do Ministério da Agricultura (Brasil) 33(2):89-94. 1944.
- \* 510. BRAGA, R. Plantas de nordeste, especialmente do Ceará. Fortaleza, Imp. Oficial, 1953. 523 p.
- \* 511. BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Amazônia brasileira. Rio de Janeiro, IBGE, 1944. 479 p.
- \* 512. CAMPOS, F. A. DE M. Valor energético de alguns alimentos brasileiros. Arquivos Brasileiros de Nutrição 4(5):5-19. 1947.
- \* 513. ————. Valor nutritivo de alguns frutos nacionais e de seus derivados. Arquivos Brasileiros de Nutrição 15(2):134-137. 1959.
- \* 514. ————. *et al.* Valor nutritivo de algumas oleaginosas brasileiras. Trabalhos e Pesquisas (Brasil) 5:109-139. 1952.
- \* 515. ————. *et al.* Valor nutritivo de frutos brasileiros. Trabalhos e Pesquisas (Brasil) 4:61-157. 1951.
- \* 516. CHAVES, J. M. A utilização de matérias primas nacionais no preparo e enriquecimento de alimentos. Rio de Janeiro, 1946. 15 p.
- \*\* 517. CORRÊA, M. P. Dicionário das plantas uteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro, Imp. Nacional, 1926. v. 1.
- \*\* 518. DAHLGREN, B. E. Economic products of palms. Tropical Woods no. 78:10-35. 1944.
- \*\* 519. EGLER, W. Contribuição ao conhecimento dos campos da amazônia. I. Os campos do Ariramba. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi (n.s.) Botânica (Brasil) (4):1-36. 1960.
- \* 520. ENCONTRO DE INVESTIGADORES DA AMAZÔNIA, 1º BELEM, 1966. Oportunidades industriais na amazônia; oleaginosas. Belém, SUDAM, 1966:91 f.
- \* 521. HUBER, J. As madeiras. Boletim da Secção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 5:19-50. 1946.
- \* 522. ————. Matas e madeiras amazônicas. Boletim do Museu Emilio Goeldi (Brasil) 6:91-216. 1906.
- \* 523. KISSIN, I. A situação madeireira da amazônia (um estudo preliminar), Belém, Banco de Crédito da Amazônia, 1952. 118 f. (Mimeografado).
- \* 524. LE COINTE, P. Apontamento sobre as sementes oleaginosas, bálsamos, resinas, essencias, borrachas, guttas e balatas da floresta amazônica. 4 ed. Rio de Janeiro, Dep. Nacional do Comercio, 1931. 60 p.
- \*\* 525. ————. Árvores e plantas uteis (indígenas e aclimadas) nomes vulgares, classificação botânica, habitat, principais aplicações e propriedades. Belém, Liv. Clássica, 1943. 486 p. (A amazônia brasileira, 3)
- \* 526. ————. L'amazone brésilienne. Paris, A. Challamel, 1922. v. 1.
- \* 527. ————. O Estado do Pará; a terra, a água e o ar; a fauna e a flora, minerais. São Paulo, Ed. Nacional, 1945. 303 p. (Brasiliana. Biblioteca Pedagógica brasileira, ser. 5, v. 5).

- \*\* 528. LIMA, R. R. A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas. Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte (Brasil) no. 33:5–164. 1956.
- \* 529. O MIRITI OU buriti, fonte de caroneno. Anuário Brasileiro de Economia Florestal I(1):130–131. 1948.
- \*\* 530. OLIVEIRA, B. DE. Pesquisa florestal como meio de valorização econômica da amazônia. Revista Brasileira de Geografia 32(2):189–200. 1970.
- \* 531. PARÁ. INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL. Fruticultura no Pará; oportunidades para investimento. Belém, IDESP, 1971. 59 p. (Estudos Paraenses, 35)
- \* 532. PECHNIK, E. e GUIMARAES, L. R. Alguns representantes do reino vegetal portadores do elevado potencial vitamínico A. Trabalhos e Pesquisas (Brasil) 6:65–77. 1962.
- \* 533. \_\_\_\_\_ .et al. Simpósio sobre alimentos da amazônia, I. Trabalhos e Pesquisas (Brasil) 6:47–63. 1962.
- \* 634. \_\_\_\_\_ . Simpósio sobre alimentos da amazônia, II. Trabalhos e Pesquisas (Brasil) 6:121–131. 1962.
- \* 635. PESCE, C. Oleaginosas da amazônia. Belém, R. Veterinária, 1941. 128 p.
- \* 636. PITIER, H. Manual de las plantas usuales de Venezuela. Caracas, Lit. Comercio, 1926. 458 p.
- \* 637. RIBEIRO, J. DE R. O Maranhão e seu revestimento florístico. Brasil Florestal 2(5):9–20. 1971.
- \* 638. RODRIGUES, W. A. Lista dos nomes vernáculos da flora do Território do Rio Branco. Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Botânica (Brasil) no. 9:1–19. 1967.
- \* 639. SAMPAIO, A. J. DE. Nomes vulgares de plantas da amazônia (com anotações de A. Ducke), Rio de Janeiro, Museu Nacional, 1934. 69 p.
- \* 640. SINTESE DO relatório dos serviços realizados durante o ano de 1943 pela Seção de Fomento Agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal no Estado do Pará. Boletim da Seção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 2(2):3–11. 1943.
- \*\* 641. SMITH, A. C. Botanical exploration of interior British Guiana. Tropical Woods no. 57:6–11. 1939.
- \*\* 642. TACHEUCHI, M. A estrutura da vegetação na amazônia. I. A mata pluvial tropical. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi (n.s.) Botânica (Brasil) 6:1–17. 1960.
- \*\* 643. WILLIAMS, L. Botanical exploration in the middle and Lower Cauca, Venezuela. Tropical Woods no. 62:1–20. 1940.
- \*\* 644. \_\_\_\_\_ . Forest of the Venezuelan Guiana. Tropical Woods no. 68:13–40. 1941.

### *Paullinia cupana* (Guaraná)

- \* 645. AINDA O guaraná; árvore da vida. Chacaras e Quintais (Brasil) 6(1):3–5. 1912.
- \*\* 646. ALBUQUERQUE, F. C. Antracnose do guaraná. Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agronômicas do Norte (Brasil) no. 40:3–33. 1960.
- \* 647. ALBUQUERQUE, F. DE. Da química bromatológica do guaraná. In: Congresso Sul-Americano de Química, 3<sup>o</sup>, Rio de Janeiro, São Paulo, Brasil, 1937. Química bromatológica, química toxicológica, química legal. Rio de Janeiro, 1937. v. 7, pp. 93–113.
- \*\* 648. AREIA, C. A. DE. Anatomia da folha do guaraná. Rodriguésia (Brasil) 25(37):297–305. 1966.
- \* 649. ARENA, K. Sobre a anatomia da semente do guaraná. Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Brasil) no. 2:5–45. 1956.
- \* 650. BARRETO, L. P. Guaraná; a planta brasileira que afugenta a velhico. Chacaras e Quintais (Brasil) 52(1):105–106. 1935.
- \* 651. BENTES, M. V. O guaraná; elixir da longa vida. Bahía Rural (Brasil) 2(14):63–65. 1934.
- \* 652. BERREDO CARNEIRO, P. E. DE. Le guarana et *Paullinia cupana* H. B. & K. Paris, Jouve, 1931. 121 p.
- \* 653. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Equipe Técnica de Estatística Agropecuária. Produtos vegetais; produção extrativa 1967. Rio de Janeiro, IBGE, 1968. 28 f.
- \* 654. BRITO, R. S. O guaraná. Agricultura e Pecuária (Brasil) 2(42):613–621. 1930.
- \* 655. CABRAL, C. O guaraná. Agricultura e Pecuária (Brasil) 93:727–729. 1932.
- \* 656. \_\_\_\_\_ . O guaraná. Agricultura e Pecuária (Brasil) 94:738. 1932.
- \* 657. CAGNO, N. Sobre alguns espécies importantes do guaraná (*Paullinia cupana*). Revista do Instituto Adolfo Lutz 2(1):69–99. 1942.



- \* 658. CAMPOS, F. A. DE M. Valor energético de alguns alimentos brasileiros. Arquivos Brasileiros de Nutrição 4(5):5-19. 1947.
- \* 659. CARDOSO, W. Sementeiros em serragem. Boletim da Secção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 3(2):27-33. 1944.
- \*\* 660. CARVALHO, J. C. DE M. A conservação da natureza e recursos naturais na amazônia brasileira. In Simpósio sobre a Biota Amazônica, Belém, Pará, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7, pp. 1-47.
- \* 661. CASTRO, A. M. G. DE. Diagnóstico da cultura de guaraná em Maués; subsídios para o seu desenvolvimento. Manaus, ACAR-Amazonas, 1971. 34 f. (Mimeografado).
- \*\* 662. CAVALCANTE, P. B. O guaraná (*Paullinia cupana*, var. *sorbilis*) em estado provavelmente espontâneo, no planalto de Santarém, Pará. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi (n.s.) Botânica (Brasil) no. 26:1-5. 1967.
- \*\* 663. CORRÊA, M. P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1952. v. 3.
- \*\* 664. DUCKE, A. Diversidade dos guaranás. Rodriguésia (Brasil) 3(10):155-156. 1937.
- \*\* 665. \_\_\_\_\_. Plantas de cultura precolombiana na amazônia brasileira. Notas sobre as espécies ou formas espontâneas que supostamente lhes teriam dado origem. Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte (Brasil) no. 8:2-24. 1946.
- \*\* 666. FRUTIFICACÃO DO guaraná. Rodriguésia (Brasil) 1(1):79. 1935.
- \*\* 667. GONCALVES, J. R. C. A cultura do guaraná. Belém, Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte, 1971. (Série: Culturas da Amazônia, v. 2, n. 1)
- \* 668. \_\_\_\_\_. Observações sobre doenças e pragas do guaraná no estado do Amazonas. Circular do Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte (Brasil) no. 12:3-9. 1968.
- \* 669. \_\_\_\_\_. Relatório sobre o trabalho de seleção de matrizes de guaraná em água fria, município de Manaus, Estado do Amazonas. 1964. (Mimeografado)
- \*\* 670. HOEHNE, F. C. Frutas indígenas. São Paulo, Instituto de Botânica, 1946. 88 p.
- \*\* 671. \_\_\_\_\_. Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais. São Paulo, Graphicars, 1939. 355 p.
- \* 672. FERNANDES, J. S. Fazenda guaraná. Chacaras e Quintais (Brasil) 102(6):976-977. 1960.
- \* 673. FIGUEIREDO, E. R. DE. Sobre o guaraná ou uaraná (*Paulinia sorbilis* Mart., *Paulinia kupana* Kunth), Chacaras e Quintais (Brasil) 53(3):318-324. 1936.
- \* 674. FORSTER, R. Herbicidas para guaranazeiros. Chacaras e Quintais (Brasil) 96(4):528. 1957.
- \*\* 675. GONCALVES, J. R. C. Observações sobre doenças e pragas do guaraná no estado do Amazonas. Circular do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte, no. 12. 1968. 16 p.
- \* 676. GUARANA. Correio Agrícola (Brasil) 2(7):198-202. 1924.
- \* 677. O GUARANA. Campo (Brasil) 13(154):52. 1942.
- \* 678. O GUARANA; a planta a as suas virtudes, utilização, exportação. Campo (Brasil) 9(103):49-50. 1938.
- \* 679. O GUARANA. E a vida sadia. Campo (Brasil) 2(9):14. 1931.
- \*\* 680. LE COINTE, P. Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimadas) nomes vulgares, classificação botânica, habitat, principais aplicações e propriedades. Belem, Liv. Clássica, 1934. 486 p. (A amazônia brasileira, 3)
- \* 681. \_\_\_\_\_. L'amazonie brésilienne. Paris, A. Challamel, 1922. v. 1.
- \* 682. \_\_\_\_\_. O Estado do Pará; a terra, a agua e o ar; a fauna e a flora, minerais. São Paulo, Ed. Nacional, 1945. 303 p. (Brasíliana. Biblioteca pedagógica brasileira, ser. 5, v. 5)
- \* 683. MARAVALHAS, N. Casca de guaraná - matéria prima para cafeína - método industrial de extração. Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Química (Brasil) no. 10:5-10. 1965.
- \* 684. \_\_\_\_\_. Identificação da presença do guaraná nos refrigerantes. Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia. Química (Brasil) no. 10:13-16. 1965.
- \*\* 685. \_\_\_\_\_. Teofilina e teobromina, metilpurinas constantes nas plantas produtoras de cafeína. Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Química (Brasil) no. 4:17-25. 1958.
- \* 686. MENEZES JUNIOR, J. B. F. Do exame microscópico do guaraná em bromatologia. Revista do Instituto Adolfo Lutz 2(1):45-68. 1942.
- \* 687. \_\_\_\_\_. Investigações sobre o exame microscópico de algumas substâncias alimentícias. Revista do Instituto Adolfo Lutz 9:18-77. 1949.

- \*\* 688. MILANEZ, F. R. Anatomia do fruto do guaraná. Arquivos do Jardim Botânico (Brasil) 16:57–100. 1958.
- \* 689. MONTEIRO, M. Y. Antropogeografia do guaraná. Manaus, INPA, 1965. 84 p. (Cadernos da amazônia, 6)
- \* 690. PARÁ. INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO–SOCIAL. Fruticultura no Pará, oportunidades para investimento. Belém, IDESP, 1971. 59 p. (Estudos Paraenses, 35)
- \* 691. PAULA, R. D. DE G. e IACHAN, A. Contribuição ao estudo do guaraná (*Paullinia cupana*). Rio de Janeiro, Instituto Nacional de Tecnologia, 1957. 11 p.
- \* 692. PIRES, J. M. Guaraná e Cupana. Revista de Sociedade de Agronomia e Veterinária do Pará (Brasil) no. 3:9–20. 1947; 3(1):9–20. 1949.
- \* 693. —————. O guaraná. Belém, IPEAN, 1949. 7 f. (Mimeografado)
- \* 694. —————. O guaraná. Belém, 1947. 16 f. (Mimeografado)
- \* 695. PITTIER, H. Manual de las plantas usuales de Venezuela. Caracas, Lit. Comerico, 1926. 458 p.
- \* 696. PLATINO, V. M. Una exploración agrícola en Sur América. Cali, Secretaría de Agricultura y Fomento, 1945. 279 p.
- \*\* 697. RECORD, S. J. e HESS, R. W. Timbers of the new world. New Haven, Yale University, 1943. 640 p.
- \* 698. SAMPAIO, A. J. DE. Nomes vulgares de plantas da amazônia (com anotações de A. Ducke). Rio-de Janeiro, Museu Nacional, 1934. 69 p.
- \* 699. SCHMIDT, F. O guaraná. Campo (Brasil) 16(182):66–67. 1945.
- \* 700. —————. O guaraná; sua cultura e indústria. Campo (Brasil) 1(7):74–79. 1930.
- \* 701. SCHULTES, R. E. El guaraná: su historia y su uso. Agricultura Tropical (Colombia) 11(1):131–140. 1955.
- \* 702. SIEVERS, A. F. e HIGBEE, E. C. Plantas medicinales de regiones tropicales y subtropicales. Revista de Agricultura de Puerto Rico 15(1):26–82. 1949.
- \* 703. SINTESE DO relatório dos serviços realizados durante o ano de 1943, pela Seção de Fomento Agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal no Estado do Pará. Boletim da Seção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 2(2):3–11. 1943.
- \* 704. SOBRE O guaraná: a árvore da vida. Chacaras e Quintais (Brasil) 78(6):689–691. 1948.
- \*\* 705. SOUZA, P. F. Resultados práticos obtidos em sementeiras de essências florestais. Anuário Brasileiro de Economia Florestal 1(1):373–385. 1948.
- \* 706. WATZEL, J. O guaraná; seu valor industrial e medicinal. Boletim do Ministério da Agricultura (Brasil) 26(4–6):25–32. 1937.

### *Simaruba amara* (Marupá)

- \* 707. ALMEIDA, D. G. *et al.* Comprimento de elementos fibrosos; micrometria comparada entre vinte e duas espécies botânicas. Arquivos do Serviço Florestal (Brasil) 4:7–85. 1950.
- \*\* 708. ARAUJO, V. C. A reserva florestal Ducke (Manaus): características e principais elementos florísticos e faunísticos protegidos. In: Simpósio sobre a Biota Amazônica. Belém, Pará, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7, pp. 56–68.
- \* 709. BASTOS, A. DE M. Celulose com madeiras amazônicas. Boletim da Seção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 6–7:25–27. 1947–48.
- \*\* 710. DUBOIS, J. A floresta amazônica e sua utilização face aos princípios modernos de conservação da natureza. In: Simpósio sobre a Biota Amazônica. Belém, Pará, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7, pp. 56–68.
- \*\* 711. DUCKE, A. The most important woods of the Amazon Valley. Tropical Woods no. 74:1–15. 1943.
- \*\* 712. EGLER, W. Contribuição ao conhecimento dos campos da amazônia. I. Os campos do Ariramba. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi (n.s.) Botânica (Brasil) 4:1–36. 1960.
- \*\* 713. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Plywood and other wood–based panels. Rome, 1966. 223 p.
- \* 714. FRANCK, G. P. A amazônia e o futuro da sua indústria florestal. Fortaleza, Tip. Gadelha, 1932. 165 p.
- \*\* 715. HAMAN, M. e WOOD, B. R. The forest of British guiana, Tropical Woods no. 15:1–13. 1928.

- \* 716. HEINSDIJK, D. e BASTOS, A. DE M. Inventários florestais na amazônia. Boletim do Serviço Florestal Setor de Inventários Florestais (Brasil) no. 6:5–100. 1963.
- \*\* 717. HESS, R. W. *et al.* Properties and uses of tropical woods. II. Tropical Woods no. 97: 1–132. 1950.
- \*\* 718. HUBER, J. Matas e madeiras amazônicas. Boletim do Museu Emilio Goeldi (Brasil) 6:91–216. 1909.
- \* 719. KISSIN, I. A situação madeireira da amazônia (um estudo preliminar), Belém, Banco de Crédito da Amazônia, 1952. 118 f. (Mimeografado)
- \* 720. LECHTHALER, R. Inventário das árvores de um hectare de terra firme da zona “reserva florestal Ducke” município de Manaus. Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Botânica (Brasil) no. 3:1–9. 1956.
- \*\* 721. LE COINTE, P. Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimadas) nomes vernáculos e nomes vulgares, classificação botânica, habitat, principais aplicações e propriedades. Belém, Liv. Clássica, 1934. 486 p. (A amazônia brasileira, 3)
- \* 722. —————. L’amazonia brésilienne. Paris, A. Challamel, 1922. v. 2.
- \* 723. —————. O Estado do Pará: a terra, a água e o ar; a fauna e a flora, minerais. São Paulo, Ed. Nacional, 1945. 303 p. (Brasiliana. Biblioteca Pedagógica Brasileira, ser. 5, v. 5).
- \* 724. LISTA DE especies de madeira empleadas en la fabricación de tableros contrachapados. In Food and Agriculture Organization of the United Nations. Tableros contrachapados y otros paneles a base de madera. Roma, 1968. pp. 63–68.
- \* 725. LOBATO, A. T. As madeiras da amazônia na produção de celulose. Belém, SUDAM, Departamento de Recursos Naturais, 1969. 60 p.
- \* 726. LOUREIRO, A. A. e SILVA, M. F. DA. Catálogo das madeiras da amazônia. Belém, Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, 1968. v. 2, 411 p.
- \* 727. MAINIERI, C. Identificação das principais madeiras de comércio no Brasil. Boletim do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (Brasil) no. 46:7–189. 1958.
- \*\* 728. NEVES, C. A. DAS. Notas de uma viagem ao Território do Acre. I. Essências florestais da amazônia. Revista de Agricultura (Brasil) 13(3–4):162–171. 1938.
- \*\* 729. OLIVEIRA, B. DE. Pesquisa florestal como meio de valorização econômica da amazônia. Revista Brasileira de Geografia 32(2):189–200. 1970.
- \* 730. PARÁ. INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO–SOCIAL. Atividades madeireiras no setor primário. Belém, IDESP, 1966. 41 p. (Estudos Paraenses, 8).
- \*\* 731. PEREIRA, J. A. Madeiras tropicais do Brasil para o mercado mundial. Anuário Brasileiro de Economia Florestal (Brasil) 1(1):108–112. 1948.
- \*\* 732. PITT, J. Relatório ao governo do Brasil sobre aplicação de métodos silviculturais a algumas florestas da amazônia. Belém, SUDAM, Departamento de Recursos Naturais, 1969. 245 p.
- \* 733. PITTIER, H. Manual de las plantas usuales de Venezuela. Caracas, Lit. Comercio, 1926. 458 p.
- \* 734. PRIMO, B. L. Madeiras comerciais brasileiras. Publicação do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (Brasil) no. 857:1–25. 1968.
- \*\* 735. RECORD, S. J. e HESS, R. W. Timbers of the new world. New Haven, Yale University, 1943. 640 p.
- \* 736. REUNIÃO DE INCENTIVO AO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, 1º, MANAUS–BELEM, BRASIL, 1966. Pará: as atividades madeireiras no setor primário. Belém, IDESP, 1966. 26 f.
- \* 737. REUNIÃO DE INCENTIVO AO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, 1º, MANAUS–BELEM, BRASIL, 1966. Pré–projeto para uma indústria integrada de madeiras. Belém, IDESP, 1966.
- \*\* 738. RODRIGUES, W. A. Aspectos fitossociológicos das caatingas do Rio Negro. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi (n.s.) Botânica (Brasil) 15:1–41. 1961.
- \*\* 739. —————. Estudo de 2,6 hectares de mata de terra firme da Serra do Novio, Território do Amapá. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi (n.s.) Botânica (Brasil) no. 19:1–22. 1963.
- \* 740. —————. *et al.* Acidez das madeiras da amazônia –dados preliminares. Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Botânica (Brasil) 32:1–10. 1969.
- \*\* 741. SEFER, E. Alguns dados sobre praga do marupá. Boletim Técnico de Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte (Brasil) no. 43:9–12. 1961.
- \*\* 742. SOUZA, P. F. Apontamentos florestais. Arquivos do Serviço Florestal (Brasil) 11:247–305. 1957.
- \* 743. TAVARES, S. Madeiras do nordeste do Brasil. Recife, Universidade Rural de Pernambuco, 1959. 171 p.
- \* 744. VIEIRA, L. C. D. Situação do comércio do Estado do Pará. Revista da Sociedade de Agronomia e Veterinária do Pará (Brasil) 1(1):7–14. 1949.

- \*\* 745. WANGAARD, F. F. e MUSCHLER, A. F. Properties and uses of tropical woods. III. Tropical Woods no. 98:1-190. 1952.

### *Viola* spp. (Ucuúba)

- \*\* 746. ALTMAN, R. F. A exploração industrial de sementes oleaginosas amazônicas. Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Química (Brasil) no. 4:3-24. 1958.
- \* 747. ARAUJO, V. C. DE. Fenologia de essências florestais amazônicas. I. Boletim do INPA. Pesquisas Florestais (Brasil) no. 4:1-25. 1970.
- \* 748. ARENS, K. Estudo anatômico da semente de ucuúba (*Viola surinamensis* Warb.). Boletim do Instituto de Óleos (Brasil) no. 12:53-62. 1955.
- \*\* 749. ————. Estudo anatômico da semente de ucuúba (*Viola surinamensis* Warb.). Rodriguésia (Brasil) 13(25):250-255. 1950.
- \* 750. BASTOS, A. DE M. Contribuição ao conhecimento da floresta amazônica (duzentos nomes novos de árvores da amazônia). Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Botânica (Brasil) no. 21:3-25. 1964.
- \*\* 751. ————. Madeiras brasileiras de exportação. Anuário Brasileiro de Economia Florestal (Brasil) 3(3):299-304. 1950.
- \* 752. BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Amazônia brasileira. Rio de Janeiro, IBGE, 1944. 479 p.
- \* 753. BRASIL. MINISTERIO DA AGRICULTURA. Equipe Técnica de Estatística Agropecuária. Produção extrativa vegetal, 1969. Rio de Janeiro, Serviço de Estatística e Produção, 1971. 23 f. (Mimeografado).
- \* 754. BREVE EXPOSIÇÃO dos serviços realizados durante o primeiro semestre de 1944 pela Secção de Fomento Agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção Vegetal em colaboração com a comissão brasileiro-americana de produção de gêneros alimentícios. Boletim da Secção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 3(1):3-11. 1944.
- \* 755. BRINKMANN, W. L. F. Optical characteristics of tropical tree-leaves and barks. III. Cardeiro (*Seleronema micanthum* Ducke), Ucuúba S., (*Viola* spp.) breus (*Protium* spp.) and matá-matás (*Schweilera* spp.), Boletim do INPA. Pesq. Florestais (Brasil) no. 9:1-10. 1970.
- \* 756. CARDOSO, W. Sementeiras em serragem. Boletim da Secção de Fomento Agrícola do Estado do Pará (Brasil) 3(2):27-33. 1944.
- \*\* 757. CARVALHO, J. C. DE M. A conservação da natureza e recursos naturais na amazônia brasileira. In Simpósio sobre a Biota Amazônica. Belém, Pará, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7, pp. 1-47.
- \*\* 758. DUBOIS, J. A floresta amazônica e sua utilização face aos princípios modernos de conservação da natureza. In Simpósio sobre a Biota Amazônica. Belém, Pará, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7, pp. 115-146.
- \*\* 759. DUCKE, A. Plantes nouvelles ou peu connues de la region amazonienne (XIe serie). Arquivos do Serviço Florestal (Brasil) 1(1):1-40. 1939.
- \* 760. ECKEY, E. W. Vegetable fats and oils. New York, R. Publishing, 1954. 836 p.
- \* 761. ENCONTRO DE INVESTIGADORES DA AMAZÔNIA, 1º, BELEM, BRASIL. Oportunidades industriais na amazônia; oleaginosas. Belém, SUDAM, 1966:91 f.
- \*\* 762. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Plywood and other wood-based panels. Rome, 1966. 223 p.
- \*\* 763. FRAGA, M. V. G. Ensaio de índice da flora dendrológica do Brasil. Arquivos de Serviço Florestal (Brasil) 3:113-145. 1947.
- \* 764. FRANCK, G. P. A amazônia e o futuro da sua industria florestal. Fortaleza, Tip. Gadelha, 1932. 165 p.
- \*\* 765. GARRATT, G. A systematic anatomy of the woods of the Myristicaceae. Tropical Woods no. 35:6-45. 1933.
- \*\* 766. HEINSDISK, D. Reconocimiento forestal en el valle del Amazonas. Unasyuva 15(4):167-175. 1961.
- \* 767. ————. e BASTOS, A. DE M. Inventários florestais na amazônia. Boletim do Serviço Florestal. Setor de Inventários Florestais (Brasil) no.6:5-100. 1963.
- \*\* 768. HOEHNE, F. C. Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais. São Paulo, Graphicars, 1939. 355 p.
- \* 769. HUBER, J. As madeiras. Boletim da Secção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 5:19-50. 1946.
- \* 770. ————. Matas e madeiras amazônicas. Boletim do Museu Emilio Goeldi (Brasil) 6:91-216. 1906.

- \* 771. HUBER, J. Matas e madeiras amazônicas. Boletim da Secção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 3(2):69-83. 1944.
- \* 772. KISSIN, I. A situação madeireira da amazônia (um estudo preliminar). Belém, Banco de Crédito da Amazônia, 1952. 118 f. (Mimeografado)
- \* 773. KNOWLES, O. H. Relatório ao governo do Brasil sobre produção e mercado de madeira na amazônia. Belém, Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia, 1966. 169 p. (Projeto de Fundo Especial, 52).
- \* 774. LECHTHALER, R. Inventário das árvores de um hectare de terra firme da zona "reserva florestal Ducke" município de Manaus. Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Botânica (Brasil) no. 3:1-9. 1956.
- \* 775. LE COINTE, P. Apontamentos sobre as sementes oleaginosas, bálsamos, resinas, essências, borrachas, guttas e balatas da floresta amazônica. 4 ed. Rio de Janeiro, Dep. Nacional do Comércio, 1931. 60 p.
- \*\* 776. \_\_\_\_\_. Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimadas) nomes vernáculos e nomes vulgares, classificação botânica, habitat, principais aplicações e propriedades. Belém, Liv. Clássica, 1934. 486 p. (a amazônia brasileira, 3)
- \* 777. \_\_\_\_\_. L'amazonic brésilienne. Paris, A. Challamel, 1922. v. 1.
- \* 778. \_\_\_\_\_. O Estado do Pará: a terra, a água e o ar; a fauna e a flora, minerais. São Paulo, Ed. Nacional, 1945. 303 p. (Brasiliana. Biblioteca pedagógica brasileira, ser. 5, v. 5)
- \*\* 779. LIMA, R. R. A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas. Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte (Brasil) no. 33:5-164. 1956.
- \* 780. LISTA DE especies de madera empleadas en la fabricación de tableros contrachapados. In Food and Agriculture Organization of the United Nations. Tableros contrachapados y otros paneles a base de madera. Roma, 1968. pp. 63-68.
- \* 781. LOUREIRO, A. A. e SILVA, M. F. DA. Catálogo das madeiras da amazônia. Belém, Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, 1968. v. 2, 411 p.
- \* 782. LOBATO, A. T. As madeiras da amazônia na produção de celulose; estudo sistemático em laboratório, de 50 madeiras da região de Curuá-Una, no Estado do Pará. Belém, SUDAM, Departamento de Recursos Naturais, 1969. 60 p.
- \*\* 783. MADEIRAS BRASILEIRAS de exportação. Anuário Brasileiro de Economia Florestal 2(2):43-50. 1949.
- \* 784. MATTOS, H. Registro fenológico de algumas árvores e arbustos do Distrito Federal. Arquivos do Serviço Florestal (Brasil) 7:205-208. 1953.
- \* 785. MELO, C. F. M. DE *et al.* A "ucuúba" como fonte de celulose para papel. Belém, Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte, 1971. 29 p. (Série: Tecnologia, v. 2, n. 2)
- \*\* 786. MELO, C. F. M. DE. *et al.* Madeiras tropicais para reflorestamento, celulose e papel. Belém, Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte, 1971. 79 p. (Série: Tecnologia, v. 1, n. 2)
- \* 787. MELZEROVA, M. Gordura de ucuúba; relatório. Boletim do Instituto de Oleos (Brasil) no. 9:122-124. 1952.
- \* 788. OLIVEIRA, F. C. DE. Relatório dos serviços executados durante o ano de 1944. Boletim da Secção de fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 3(2):7-25. 1944.
- \*\* 789. PANDOLFO, C. "Aproveitamento dos recursos vegetais da floresta amazônica". In Simpósio sobre a Biota Amazônica. Belém, Pará, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7, pp. 207-221.
- \* 790. PARÁ. INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SOCIAL. Atividades madeireiras no setor primário. Belém, IDESP. s.d. 39 p. (Estudos Paraenses, 8)
- \*\* 791. \_\_\_\_\_. Zona de Jacundá-Pacajá; diagnóstico socio-econômico preliminar. Belém, IDESP, 1968. 79 p. (Estudos paraenses, 23)
- \* 792. \_\_\_\_\_. Zona do baixo amazonas; diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, IDESP, 1968. 111 p. (Estudos paraenses, 14)
- \* 793. \_\_\_\_\_. Zona Guajarina; diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, IDESP, 1968. 95 p. (Estudos paraenses, 15)
- \* 794. \_\_\_\_\_. Zona Tocantina; diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, IDESP, 1968. 82 p. (Estudos paraenses, 16)
- \* 795. PESCE, C. Oleaginosas da amazônia. Belém, R. Veterinária, 1941. 128 p.
- \*\* 796. PINTO, G. P. Contribuição ao estudo químico do sêbo de ucuúba. Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte (Brasil) no. 23:7-63. 1951.
- \*\* 797. PITT, J. Relatório ao governo do Brasil sobre aplicação de métodos silviculturais e algumas florestas amazônicas. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, 1969. 245 p.
- \* 798. PITTIER, H. Manual de las plantas usuales de Venezuela. Caracas, Lit. Comercio, 1926. 458 p.

- \* 799. RAMOS, F. e NASCIMENTO, R. C. A. DE. Contribuição química do sebo de ucuúba. s.n.t. 7 p. (Mimeografado).
- \*\* 800. RECORD, S. J. e HESS, R. W. Timbers of the new world. New Haven, Yale University, 1943. 640 p.
- \*\* 801. RELATÓRIO DOS serviços executados pela Secção de Fomento Agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal no Estado do Pará no ano de 1946. Boletim da Secção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 5:3-17. 1946.
- \* 802. RIBEIRO, A. M. Tecnologia de produtos florestais. Rio de Janeiro, Imp. Nacional, 1945. 19 p.
- \*\* 803. ————. O Maranhão e seu revestimento florístico. Brasil Florestal 2(5):9-20. 1971.
- \*\* 804. ————. Aspectos fitossociológicos das caatingas do Rio Negro. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi (n.s.) Botânica (Brasil) no. 15:1-41. 1961.
- \*\* 805. ————. Estudo de 2,6 hectares de mata de terra firme da Serra do Navio, Território do Amapá. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi (n.s.) Botânica (Brasil) no. 19:1-43. 1963.
- \*\* 806. ————. Inventário florestal piloto ao longo da Estrada Manaus-Itacoatiara, Estado do Amazonas: dados preliminares. In Simpósio sobre a Biota Amazônica, Belém, Pará, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 7, pp. 257-267.
- \* 807. RODRIGUES, W. A. Lista dos nomes vernáculos da flora do Território do Rio Branco. Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Botânica (Brasil) no. 9:1-19. 1967.
- \*\* 808. ————. *et al.* Acidez das madeiras da amazônia - dados preliminares. Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Botânica (Brasil) no. 32:1-10. 1969.
- \* 809. SAMPAIO, A. J. DE. Nomes vulgares de plantas da amazônia (com anotações de A. Ducke). Rio de Janeiro, Museu Nacional, 1934. 69 p.
- \* 810. SAO PAULO. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLOGICAS. Madeiras nacionais: tabela de resultados de ensaio físico e mecânico. São Paulo, 1956. 20 f.  
Reimpresso de: Boletim de Instituto de Pesquisas Tecnológicas (31).
- \* 811. SINTESE DO relatório dos serviços realizados durante o ano de 1943 pela Secção de Fomento Agrícola no Pará e serviços articulados de fomento da produção vegetal no Estado do Pará. Boletim da Secção de Fomento Agrícola no Estado do Pará (Brasil) 2(2):3-11. 1943.
- \*\* 812. SOUZA, P. F. Apontamentos florestais. Arquivos do Serviço Florestal (Brasil) 11:247-305. 1957.
- \*\* 813. TAKEUCHI, M. A estrutura da vegetação na Amazônia. I. A mata pluvial tropical. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi (n.s.) Botânica (Brasil) no. 6:1-17. 1960.
- \* 814. TAVARES, S. Madeiras do nordeste do Brasil. Recife, Universidade Rural de Pernambuco, 1959. 171 p.
- \*\* 815. WANGAARD, F. F. *et al.* Properties and uses of tropical woods. IV. Tropical Woods no. 99:1-187. 1954.
- \*\* 816. WILLIAMS, L. Botanical exploration in the middle and Lower Caura, Venezuela. Tropical Woods no. 62:1-20. 1940.
- \* 817. WOODS, R. P. Timbers of South America. London, Timber Development Association, 1950. 74 p.

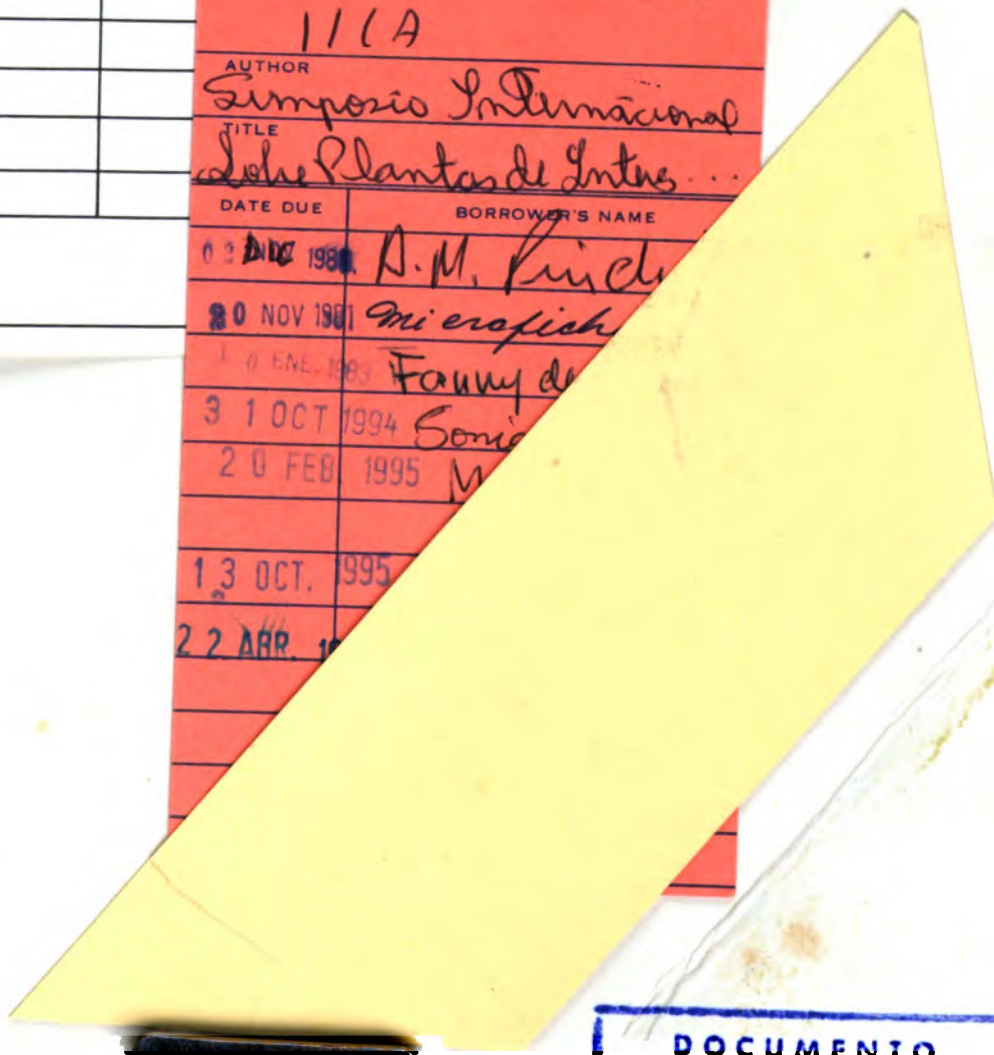
FECHA DE DEVOLUCION

10	ENE	1963
18	OCT	1994
20	FEB.	1995
	13	OCT. 1995
22	ARR.	1996

#93

111A

AUTHOR	
Simposio Internacional	
TITLE	
Leche Plantas de Inters...	
DATE DUE	BORROWER'S NAME
03 DEC 1980	A. M. Krich
30 NOV 1981	mi erapich
10 ENE 1983	Fanny de
3 1 OCT 1994	Sonia
20 FEB 1995	M
13 OCT. 1995	
22 ARR. 1996	



DOCUMENTO  
MICROFILMADO  
Fecha: .....



DOCUMENTO  
BIBLIOTECA  
1952