

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq.)  
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

Estudo anatômico macro e  
microscópico de 10 espécies do  
Gênero **Aniba** (Lauraceae) da Amazônia

Arthur A. Loureiro  
INPA - Manaus

ACTA AMAZONICA vol. 6 (2) : Suplemento

Manaus-Amazonas  
1976

LOUREIRO, Arthur A.

Estudo anatômico macro e microscópico de 10 espécies do gênero *Aniba* (Lauraceae) da Amazônia. *Acta Amazonica*, Manaus, 6(2 : Suplemento) jun., 1976  
85 p. ilustr.

1. Lauráceas — Anatomia 2. Anatomia vegetal 8. Botânica sistemática I. Título

CDD 583.93811

CDU 583.93(811)

RESUMO: Estudadas 10 espécies euxilóforas da Amazônia, pertencentes ao gênero *Aniba* (Lauraceae): *A. terminalis*, *A. duckei*, *A. canelilla*, *A. fragrans*, *A. rosaeodora*, *A. hostmanniana*, *A. santalodora*, *A. permollis*, *A. guianensis*, *A. burchellii*. Para cada espécie são apresentados os seguintes dados sobre a madeira: caracteres gerais, descrição macro e microscópica, usos comuns e alguns dados químicos sobre os óleos essenciais. Ilustram o trabalho, um atlas com 10 macros e 20 microfotografias do lenho, além de 10 pranchas esquemáticas das diferentes formas dos elementos vasculares encontrados nas espécies. 60 tabelas de termos técnicos usados em Anatomia de Madeiras e 160 histogramas com medidas de dispersão ou variabilidade dos elementos constituintes do lenho.

## CONTEÚDO

<b>Introdução</b> .....	5
Material consultado .....	5
Método .....	7
Aspectos fitoquímicos .....	7
Agradecimentos .....	8
<b>Descrição macro e microscópica das espécies estudadas</b>	10
<i>Aniba terminalis</i> Ducke .....	10
<i>Aniba duckei</i> Kostermans .....	15
<i>Aniba canelilla</i> (HBK) Mez .....	21
<i>Aniba fragrans</i> Ducke .....	27
<i>Aniba rosaeodora</i> Ducke .....	33
<i>Aniba hostmanniana</i> (Nees) Mez .....	39
<i>Aniba santalodora</i> Ducke .....	45
<i>Aniba permollis</i> (Nees) Mez .....	50
<i>Aniba guianensis</i> Aubl. ....	56
<i>Aniba buchellii</i> Kosterm. ....	61
<b>Resumo geral das características das espécies estudadas</b> .....	67
<b>Summary</b> .....	73
<b>Bibliografia citada</b> .....	74
<b>Apêndice</b> .....	75

## INTRODUÇÃO

Com cerca de 55 espécies de árvores e arbustos conhecidos até hoje, o gênero *Aniba*, segundo Record & Hess (1942) tem a região amazônica como o seu centro de distribuição. Poucas são as espécies que são citadas para a América do Norte, e somente duas ocorrem nas Índias Orientais, ao Norte de Trinidad.

Na Amazônia, a madeira de várias espécies, segundo Bastos, (1943), tem interesse econômico, salientando-se *A. duckei* Kosterm, *A. rosaeodora* Ducke. Loureiro & Silva (1968), recomendam o uso das madeiras de *A. duckei* Kosterm e *A. canelilla* (HBK) Mez, para construções gerais, marcenaria, carpintaria, ebanisteria e tanoaria. Record & Hess (1949) citam que as madeiras do gênero *Aniba* possuem excelentes propriedades técnicas, e por isso são utilizadas na confecção de móveis, decorações, construções permanentes e são notáveis pela sua resistência e durabilidade. Lecointe (1943), menciona também *A. canelilla* (HBK) Mez, como imputrescível; e ótima para marcenaria e ebanisteria, afirmando ainda que algumas espécies do gênero são boas para marcenaria, construção em geral etc, sendo *A. fragrans* Ducke usada em forma de pó para perfumar roupas nas gavetas. Morais *et al.* (1972) mencionam que em geral as espécies do gênero *Aniba* contêm óleos essenciais em todos os seus órgãos, e separam-nas em 3 grupos de acordo com a substância química predominante: a) grupo do *linalol*; b) grupo do *benzoato de benzila*; c) grupo do *alilbenzeno*.

Por motivo de sua variável abundância em toda região amazônica, muitas das espécies têm larga utilidade comercial nas indústrias madeireiras locais, sendo procuradas para móveis, decorações e construções permanentes, perfumarias, produtos medicinais (incluindo sementes, cascas, óleos essenciais, etc), salientando-se o "Pau rosa" *Aniba duckei* e *A. rosaeodora*, ambas produtoras de *linalol*, cuja exploração vem sendo feita há mais de 45

anos, representando um significado sócio-econômico para a região amazônica, chegando a galgar o terceiro posto na pauta de exportações. Motivado pela grande procura, essas duas valiosas espécies vêm desaparecendo assustadoramente, sendo hoje encontradas somente no recôndito da floresta amazônica de difícil acesso.

Devido sua grande importância e aplicabilidade, a família apresenta uma bibliografia razoável sobre vários aspectos, porém de difícil interpretação devido tais informações se encontrarem isoladas e dispersas.

Com este trabalho, entre outros fins, pretendemos complementar as informações relativas não só ao interesse econômico das madeiras, como auxiliar a taxonomia do gênero, visando colaborar com todos aqueles que necessitam reconhecer cientificamente as principais espécies madeireiras do gênero *Aniba*, através das madeiras, evitando assim, a substituição de uma madeira por outra.

### MATERIAL CONSULTADO

O material xilológico por nós estudado, encontra-se registrado e arquivado no Herbário e Xiloteca do INPA, em particular, algumas madeiras e lâminas nos foram doadas e outras cedidas por empréstimo pelas seguintes Instituições: Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte (IPEAN), Museu Paraense Emílio Goeldi (MG) e Museu Botânico de Utrecht (U), com os seguintes dados de coletas:

#### 1 — *Aniba terminalis* Ducke

BRASIL — Estado do Pará: Município de Breves, mata pluvial, não inundada, em lugar úmido. N.V: Pau rosa. Col: J. Lemos, s/n.º, em 25-6-74, X — 6240 (INPA); *idem.*...; N.V: Pau rosa, Col: A. Ducke, s/n.º. Madeira no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RB 202.

2 — *Aniba duckei* Kosterm.

BRASIL — Estado do Amazonas: Baixo Amazonas mata de terra firme. N.V: *Pau rosa*, Col: J. M. Pires, s/n.º, X — 1788 (INPA), IPEAN 55857; Reserva Florestal Ducke, Manaus. N.V: *Pau rosa*, Col: W. Rodrigues 5419, em 1-8-63, *Herb. INPA* 14088, X — 1997; Estrada Manaus-Itacoatiara, Km 71 margem esquerda. N.V: *Pau rosa*, Col: W. Rodrigues e D. Coêlho 5595, em 11-12-63, *Herb. INPA* 14287, X — 2062; Município de Maués, mata de terra firme. N.V: *Pau rosa* (verdadeiro), Col: A. A. Loureiro s/n.º, em 10-5-60, X — 1063 (INPA).

— Estado do Pará: Juriti Velho. N.V: *Pau rosa*, Col: A. Ducke. Madeira no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RB 204.

3 — *Aniba canelilla* (HBK) Mez.

BRASIL — Estado do Amazonas: Estrada Manaus-Itacoatiara, Km 32. Col: W. Rodrigues & pessoal do CPF, 1974 em 28-9-60, *Herb. INPA* 8158, X — 769; Estrada Manaus-Caracará — BR-174, Km 9. N.V: *Canela brava da mata*, Col: J. Chagas, s/n.º, em 8-9-54, *Herb. INPA* 108, X — 20; Manaus, Reserva Florestal Ducke, picada transversal da picada D. N.V: *Casca preciosa*, Col: A. A. Loureiro, L. Coêlho & F. Mello s/n.º, em 15-5-64. Árvore de 25 m X 45 cm diam. Terreno firme argiloso; X — 2764 (INPA).

— Estado do Pará: Município de Santarém. N.V: *Casca preciosa*. Col: Le Cointe 24, madeira no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RB 144.

4 — *Aniba fragrans* Ducke

BRASIL — Estado do Pará: Município de Santarém, rio Curuá-Una. N.V: *Macacaporanga*. Col: W. Rodrigues s/n.º, em 6-10-62, X — 1571 (INPA); Município de Santarém, rio Curuá-Una. N.V: *Macacaporanga*. Col: Vivaldo Campbell & O. P. Monteiro, s/n.º, mata de terra firme, em 17-10-64. *Herb. INPA* 15216, X — 3105; Município de Santarém. N.V: *Macacaporanga*. Col: Le Cointe 43, madeira no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RB 143.

5 — *Aniba rosaeodora* Ducke

BRASIL — Estado do Amazonas: Estrada Manaus-Itacoatiara, Km 68. N.V: *Pau rosa*. Col: A. A. Loureiro, O. P. Monteiro & J. Lima, s/n.º, em 18-10-70, X — 6241 (INPA).

— Estado do Pará: Município de Santarém. N.V: *Pau rosa*. Col: Le Cointe 26, madeira no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RB 146.

— Lâmina da madeira sem procedência exata: Museu Botânico de Utrecht, U 1745.

6 — *Aniba hostmanniana* ((Nees) Mez.

BRASIL — Estado do Amazonas: Manaus, igarapé da cachoeira alta do Tarumã. N.V: *Louro amarelo*. Col: J. Chagas, s/n.º, em 11-4-55, *Herb. INPA* 949, X — 101; Manaus igarapé da cachoeira

alta do Tarumã. Col: W. Rodrigues & J. Chagas 2741, em 6-6-61, *Herb. INPA* 9284, X — 990; Manaus, estrada do igarapé do Tabatinga. Col: J. Chagas s/n.º, em 14-5-62, *Herb. INPA* 12931, X — 1536; Manaus, Reserva Florestal Ducke, igarapé Barro Branco. Col: W. Rodrigues & D. Coêlho 5230, em 16-5-63, *Herb. INPA* 13899, X — 1899; Manaus, Reserva Florestal Ducke, margem da estrada. Col: W. Rodrigues 5545, *Herb. INPA* 14218, X — 2043; Manaus, rio Branquinho, afluente do rio Cuieiras. Col: W. Rodrigues, s/n.º, em 19-9-64. *Herb. INPA* 15156, X — 2995; Manaus, N.V: *Louro amarelo*. Col: A. Ducke 79, em 31-1-32. Det: Kosterm, em 1938; madeira no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RB 275.

— Lâmina da madeira sem procedência exata: Museu Botânico de Utrecht, U 98.

7 — *Aniba santalodora* Ducke

BRASIL — Estado do Amazonas: Manaus, Ponta Negra. Col: W. Rodrigues & L. Coêlho 5297, em 17-6-63, *Herb. INPA* 13965, X — 1928; Manaus, Estrada Manaus-Itacoatiara Km 68. N.V: *Pau rosa*. Col: A. A. Loureiro, O. P. Monteiro & J. Lima, s/n.º, em 18-10-70, X — 6241 (INPA); Lâmina da madeira sem procedência exata. Col: A. Ducke 425, madeira no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RB 2638.

8 — *Aniba permollis* (Nees) Mez.

BRASIL — Estado do Amazonas: Manaus, igarapé do Parque 10 de Novembro. N.V: *Louro aritu*. Col: L. Coêlho, s/n.º, em 16-8-55, *Herb. INPA* 1665, X — 241; Manaus, Reserva Florestal Ducke, Quadra 8, árvore, 127. N.V: *Louro*. Col: W. Rodrigues & O. P. Monteiro 5969, em 23-7-64, *Herb. INPA* 14913, X — 2924; Manaus, Reserva Florestal Ducke, picada base. N.V: *Louro aritu falso*. Col: W. Rodrigues & O. P. Monteiro, s/n.º, em 11-8-64. *Herb. INPA* 15046, X — 2956; Manaus, Reserva Florestal Ducke, picada base, transversal. N.V: *Louro*. Col: W. Rodrigues & O. P. Monteiro, s/n.º, em 11-8-64, *Herb. INPA* 15047, X — 2957.

9 — *Aniba guianensis* Aubl.

BRASIL — Estado do Amazonas: Município de Manaus, Estrada Manaus-Itacoatiara, Km 19. N.V: *Louro*. Col: W. Rodrigues & J. Chagas 1995, em 6-12-60, *Herb. INPA* 8369, X — 844; Manaus, Reserva Florestal Ducke. Col: W. Rodrigues & D. Coêlho 5211, *Herb. INPA* 13880, X — 1894.

10 — *Aniba burchellii* Kosterm.

BRASIL — Estado do Amazonas: Município de Manaus, Reserva Florestal Ducke. Col: W. Rodrigues & J. Lima 2648, em 25-5-61, *Herb. INPA* 9191, X — 967; Manaus, cachoeira alta do Tarumã. Col: W. Rodrigues, D. Coêlho & J. Lima 2779, em 12-6-61, *Herb. INPA* 9322, X — 1016.

## MÉTODO

O material por nós estudado obedeceu rigorosamente as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (1973), para as descrições dos caracteres anatômicos macro e microscópico das madeiras dicotiledôneas brasileiras.

Para cada espécie procuramos trabalhar com duas árvores de localidades diferentes, e até mesmo três árvores para algumas espécies, sempre obedecendo as diversificações de lugares e regiões.

Para os cortes histológicos, retiramos um corpo de prova da parte externa tanto do cerne como do alborno com dimensões aproximadamente iguais a 1,5 cm na direção tangencial, 2,0 cm na radial e 3,0 cm na direção axial. Todo material foi submetido à fervura em água durante 1 hora, impregnando sempre que necessário o lenho com parafina, a fim de evitar a dilaceração dos seus elementos constituintes. Em prosseguimento, foram feitos alguns cortes transversais ao eixo da árvore, e os outros no sentido longitudinal: perpendicularmente aos raios (tangencial) e paralelamente a estes (radial), com a espessura variável de 16 — 18  $\mu$ , utilizando o micrótomo Jung. R. Jungag, dividindo os cortes em quatro tipos: uns permanecendo na cor natural outros coloridos pela safranina hidroalcoólica, pela hematoxilina de Delafield e verde — iodo e, por fim, montados em báisamo do Canadá entre lâmina e lâminula. Procedemos para os cortes naturais uma desidratação progressiva: álcool a 50%, 75%, 95%, álcool absoluto e xilol.

Utilizamos para maceração pequenas lascas da parte mais interna do corpo de prova, mergulhando-as em solução aquosa de ácido nítrico a 40%. Para acelerar a ação do HNO<sub>3</sub>, aquecemo-lo em um tubo de ensaio durante alguns minutos ou em outros casos adicionamos pequena quantidade de cristais de KClO<sub>3</sub>. Ao cabo de alguns dias, de acordo com a resistência do material lenhoso, foi lavado em água corrente por várias vezes e corado em safranina hidroalcoólica. Após a coloração e nova lavagem, o material foi dissociado sobre lâmina em uma gota de glicerina com auxílio

de agulhas histológicas em microscópio estereoscópio Olympus. Em seguida, procedemos a montagem e lutagem das lâminas para as devidas mensurações.

Na mensuração das fibras, diâmetro tangencial dos vasos, número de vasos por milímetro quadrado, altura dos raios em  $\mu$  número de raios por milímetro linear e comprimento dos elementos vasculares, utilizamos o projetor Universal UP — 360 — T II Olympus com a objetiva 50 X e 100 X, e escala de vidro com 0,5 mm de unidade mínima de graduação equivalente cada uma 50 e 10  $\mu$  com as respectivas objetivas.

Para cada espécie foram feitas medições de 50 fibras, além de 30 para espessura de parede, outro tanto para diâmetro do lúmen e cerca de 35 para elementos vasculares. Para os demais elementos constituintes da madeira foram executadas 100 medições.

## ASPECTOS FITOQUÍMICOS

As propriedades oleíferas e medicinais da madeira das espécies do gênero *Aniba* têm motivado diversos trabalhos de pesquisas, com a finalidade de tornar conhecidos os constituintes químicos das espécies daquele gênero, evidenciando assim o grande potencial econômico que elas encerram, de modo a poder auxiliar a taxonomia do gênero, atualmente muito confusa.

Entre os mais recentes trabalhos a respeito, sobressaem-se os de Gottlieb (1967) e Morais *et al.* (1972), os quais procuraram separar algumas espécies estudadas em grupos, de acordo com a composição dos óleos essenciais que elas encerram.

Morais *et al.* (1972) após examinar 12 espécies do gênero distribuiu-as em 3 grupos de acordo com a natureza química do constituinte dominante do respectivo óleo essencial.

### 1 — Grupo do linalol

- A. rosaeodora* Ducke
- A. duckei* Kosterm.

## 2 — Grupo do benzoato de benzila

- A. burchellii* Kosterm.
- A. firmula* (Nees & Mart) Mez.
- A. fragrans* Ducke
- A. gardneri* (Meissn.) Mez.
- A. guianensis* Aubl.
- A. parviflora* (Meissn.) Mez.
- A. permollis* (Nees) Mez.

## 3 — Grupo alilbenzeno

A este grupo pertencem 3 espécies até agora estudadas :

- A. canelilla* (HBK) Mez.
- A. hostmanniana* (Nees) Mez.
- A. pseudocoto* (Rusby) Kosterm.

Alguns destes óleos segundo o autor são de ocorrência rara em plantas como:

1 — nitro — 2 feniletano, benzoato de feniletano — metiliso Eugenol e 2, 4, 5 — trimetoxialilbenzeno.

Das 12 espécies que constam no trabalho de Morais *et al.* (1972) apenas 2 não foram por nós analisadas do ponto de vista xilológico: *A. pseudocoto* e *A. firmula*. Em contraposição, *A. terminalis* cuja madeira foi analisada por nós, carece ainda de estudos fitoquímicos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos calorosamente a Dra. Heather Jane Palmer, da *Unit of Tropical Silviculture, Commonwealth Forestry Institute Oxford, England*, pela sua valiosa colaboração na execução do estudo estatístico sobre a variação dos elementos constituintes do lenho, das dez espécies do gênero *Aniba*, aqui estudadas. Seu primoroso estudo nos levou com segurança a resultados mais concretos sobre diferenciação das espécies.

Registramos também sinceros agradecimentos ao acadêmico de matemática, Alvaro Vieira que, orientado pela Dr<sup>a</sup>. Palmer, processou as análises de medidas de dispersão ou variabilidade dos elementos anatômicos do lenho, no computador IBM/3 da Universidade do Amazonas. Ao Dr. Osório Fonseca, pelas macro e microfotografias que ilustram este trabalho.

Agradecemos a colaboração do Dr. Armando de Mattos, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, e a Dr<sup>a</sup>. Alberta M. W. Mennega, do Museu Botânico e Herbário de Utrecht, pelo empréstimo de lâminas histológicas de algumas espécies do gênero *Aniba*. Agradecemos também aos auxiliares técnicos: Wilson Meirelles, Darlinda Bastos, e aos desenhistas Jorge Palheta e Alberto Silva.

CARACTERES ORGANOLÉTICOS E FÍSICO-DIFERENCIAIS DAS ESPÉCIES ESTUDADAS

Elementos	<i>A. terminalis</i>	<i>A. duckei</i>	<i>A. canelilla</i>	<i>A. fragrans</i>	<i>A. rosaeodora</i>	<i>A. hostmaniana</i>	<i>A. santalodora</i>	<i>A. permollis</i>	<i>A. guianensis</i>	<i>A. burchellii</i>
Cheiro	bêngue	stivo de rosa	canela	rosa	rosa	rosa	sândalo	rosa	suave de canela	suave de canela
Gosto	cânfora	picante	canela	picante intenso	amargo picante	adstringente	levemente amargo	picante	picante	indeterminado
Cerne	marrom escuro	castanho	castanho escuro	amarelo escuro	amarelo claro	amarelo castanho	amarelo escuro	castanho claro	amarelo róseo	amarelo claro
Alburno	amarelo	amarelado	amarelo claro	amarelo esverdeado	amarelo vivo	amarelado	amarelo claro	amarelado	amarelo claro	amarelo brilhante
Peso específico g/m cm <sup>3</sup>	0,80	0,85	1,00	0,90	0,80	0,90	0,85	0,80	0,75	0,95

## DESCRIÇÃO MACRO E MICROSCÓPICA DAS ESPÉCIES ESTUDADAS

### 1 — *Aniba terminalis* Ducke

#### DADOS GERAIS SOBRE A MADEIRA

#### CARACTERÍSTICAS GERAIS

Madeira pesada (0,82 g/cm<sup>3</sup>); cerne marrom escuro, pouco diferenciado do alburno; cheiro bem característico de bêngue, principalmente quando verde, e seca só pronunciado quando cortada; gosto de cânfora; grã regular para revessa; textura mediana; fácil de trabalhar; toda superfície é brilhosa. Recebe bom acabamento com polimento lustroso. Não atacada por insetos e teredo.

#### DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

*Parênquima* relativamente escasso, incompleto, quase indistinto mesmo sob lente, paravascular, às vezes, forma pequenas linhas ligando e envolvendo 2 ou mais poros. *Poros* apenas visíveis a simples vista; solitários predominantes 57%, múltiplos de 2, 26%, alguns de 3, raros ou esporadicamente de 4 — 5; alguns obstruídos por tílos brilhantes ou óleo resina da cor do lenho; pequenos a médios. *Linhas vasculares* bem visíveis a olho nu, são retas e longas, contendo substâncias escuras brilhante. *Raios* no topo pouco perceptíveis a simples vista, apresentando uma boa uniformidade na largura e espaçamento; no sentido perpendicular aos raios (tangencial), são irregularmente distribuídos e paralelamente a estes (radial) são apenas notados sem auxílio de lente. *Camadas de crescimento*, demarcadas por zonas mais escuras de tecido fibroso e também delimitado pelo parênquima de linhas finas inicial ou terminal. *Máculas medulares* e *canais secretores* não foram observados (Apêndice. Est. 1 — A).

#### DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

*Vasos* de distribuição difusa, secção quase circular ou ligeiramente ovalada, parede uniforme em geral delgadas, de espessura média entre 6 — 15  $\mu$ , mais freqüente 8 — 9  $\mu$ ; vazios, alguns obstruídos por tílos ou óleo resina da cor do lenho; pontuações intervasculares, pares areolados, grande entre 12 a 17  $\mu$ , fendia estreita, inclusa, disposição alterna, elípticas, não coalescente; placas de perfuração simples e horizontal.

*Tilos celulósicos* presentes, de paredes delgadas pontuadas, relativamente abundantes, confundindo-se com óleo resina. (Apêndice: est. 1 — B e C).

#### Diâmetro tangencial dos vasos em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	0	0	0
Pequenos 51 — 100 $\mu$	16	19	17,5
Médios 101 — 200 $\mu$	81	75	78,0
Grandes 201 — 300 $\mu$	3	6	4,5
Muito grandes 301 — 400 $\mu$	0	0	0
Extremamente grandes > 400 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 80 — 220  $\mu$

Média = 142,8  $\mu$

Desvio padrão = 34,1  $\mu$

Maior incidência = 101 — 200  $\mu$  (78%)

N.º de observações = 200

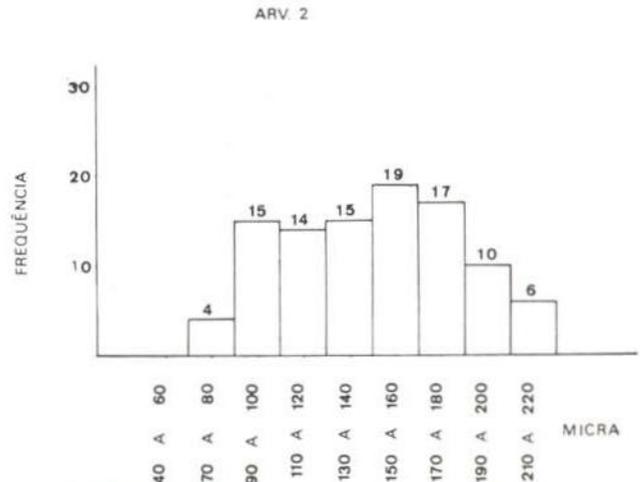
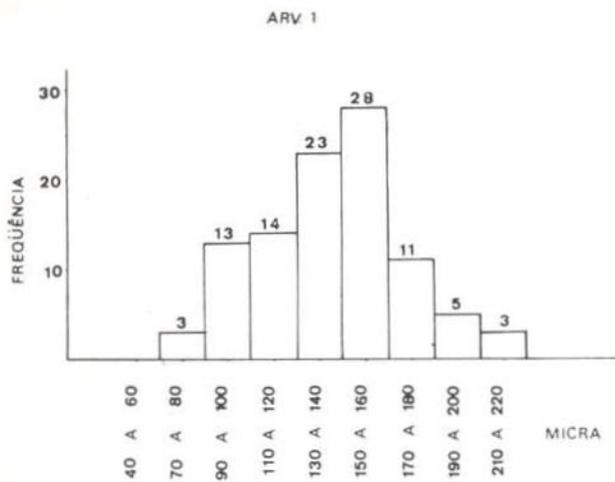


Fig. 1 — Diâmetro tangencial dos vasos em micra.

COMPRIMENTO DOS ELEMENTOS  
VASCULARES EM MICRA

Apresentam formas variadas e lúmen de 160 — 250  $\mu$ , maioria entre 170 — 200  $\mu$ , com apêndices curtos e longos em um ou em ambos os extremos, às vezes ausentes. (Fig. 2).

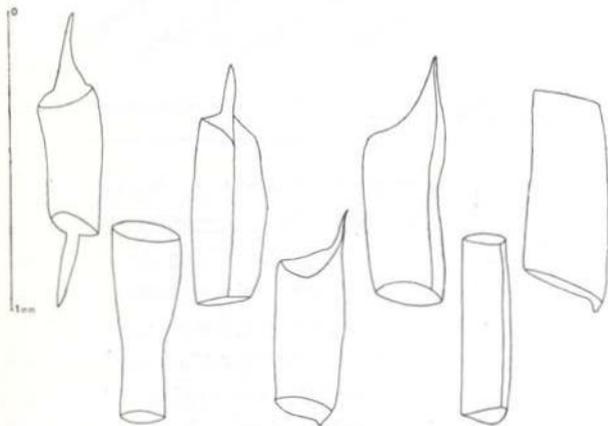


Fig. 2 — Desenho esquemático dos elementos vasculares encontrados na espécie.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muito curtos < 300 $\mu$	0	0	0
Curtos 301 — 500 $\mu$	8	8	16,0
Longos 501 — 750 $\mu$	35	34	69,0
Muito longos 751 — 1000 $\mu$	7	8	15,0
Extremamente longos > 1000 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 400 — 950  $\mu$

Média = 653,8  $\mu$

Desvio padrão = 127,1  $\mu$

Maior incidência = 501 — 750  $\mu$  (69%)

N.º de observações = 100

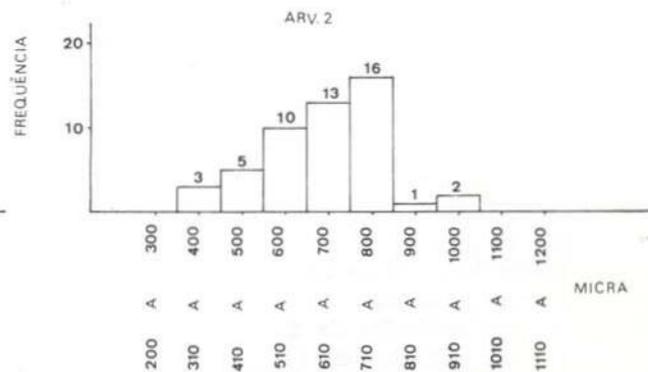
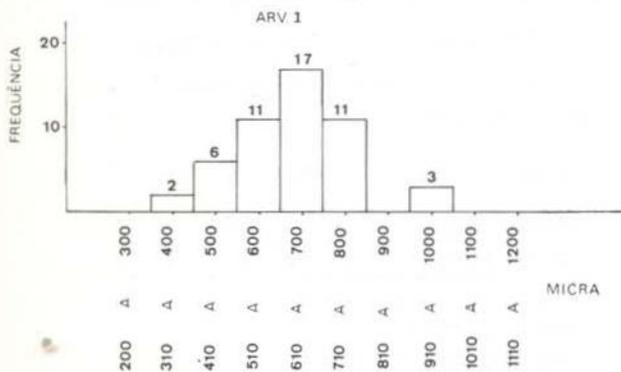


Fig. 3 — Comprimento dos elementos vasculares em micra

LARGURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

N.º de observações = 200

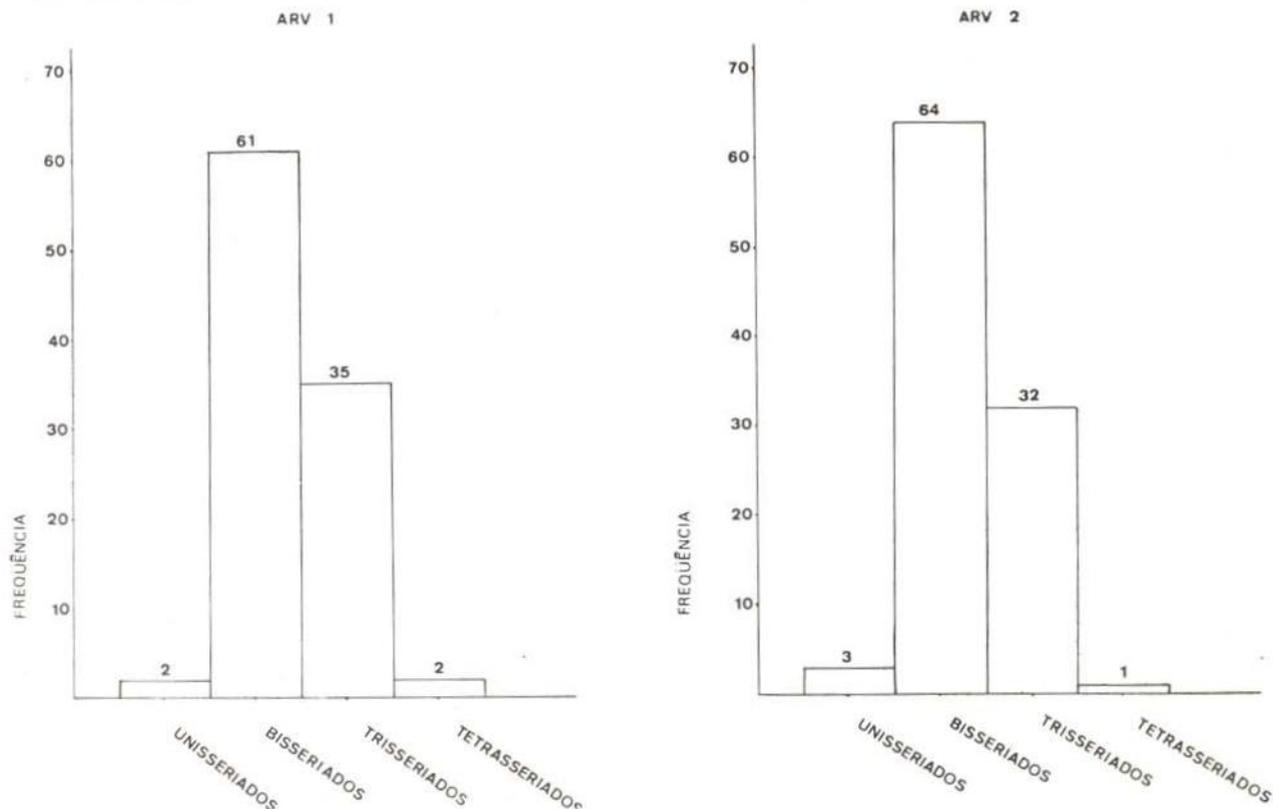


Fig. 4 — Largura dos raios em número de células.

Contagem de vasos por milímetro quadrado

Classificação	Intervalos	Arv. 1	Arv. 2
Muito poucos	0 a 2	0	0
Poucos	2 a 5	0	0
Pouco numerosos	6 a 10	2	2
Numerosos	11 a 20	18	18
Muito numerosos	21 a 40	0	0
Numerosíssimos	41 a 80	0	0
Extremamente numerosos	maior que 80	0	0

Amplitude = 9 — 20

Média = 16

N.º de observações = 40

Maior incidência = 14 — 17

57,5% de vasos solitários

27,0% de vasos múltiplos de 2

8,7% de vasos múltiplos de 3

3,3% de vasos em cadeia radial de 4

3,5% de vasos em cadeia radial de 5

Raios irregularmente dispostos, heterocelulares, com células apicais erectas, pequenas a grandes, às vezes formando caldas de 4 células em um e raramente nos dois extremos; raios fusionados praticamente ausente, com 700 — 800  $\mu$  de comprimento; pontuações radiovasculares elípticas, grandes, grosseiras, variando também na disposição, chegando até 39  $\mu$ .

Altura dos raios em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente baixos < 500 $\mu$	96	96	96%
Muitos baixos 500 — 1000 $\mu$	4	4	4%

Amplitude = 120 — 620  $\mu$

Média = 345,6  $\mu$

Desvio padrão = 98,1  $\mu$

Maior incidência = < 500  $\mu$  (96%)

N.º de observações = 200

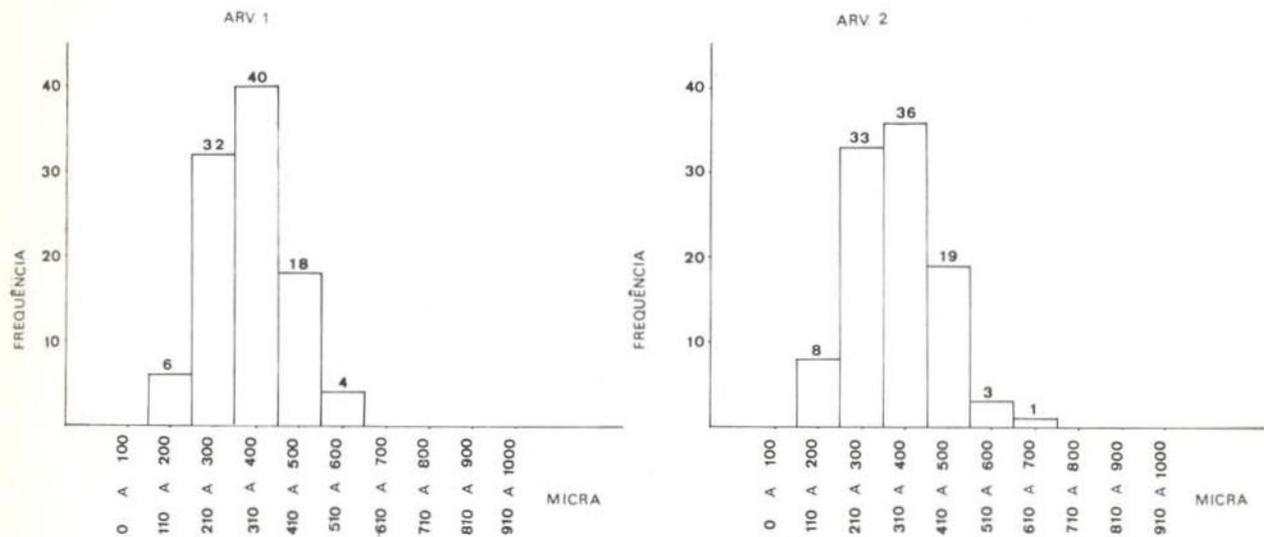


Fig. 5 — Altura dos raios em micra.

ALTURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

N.º de observações = 200

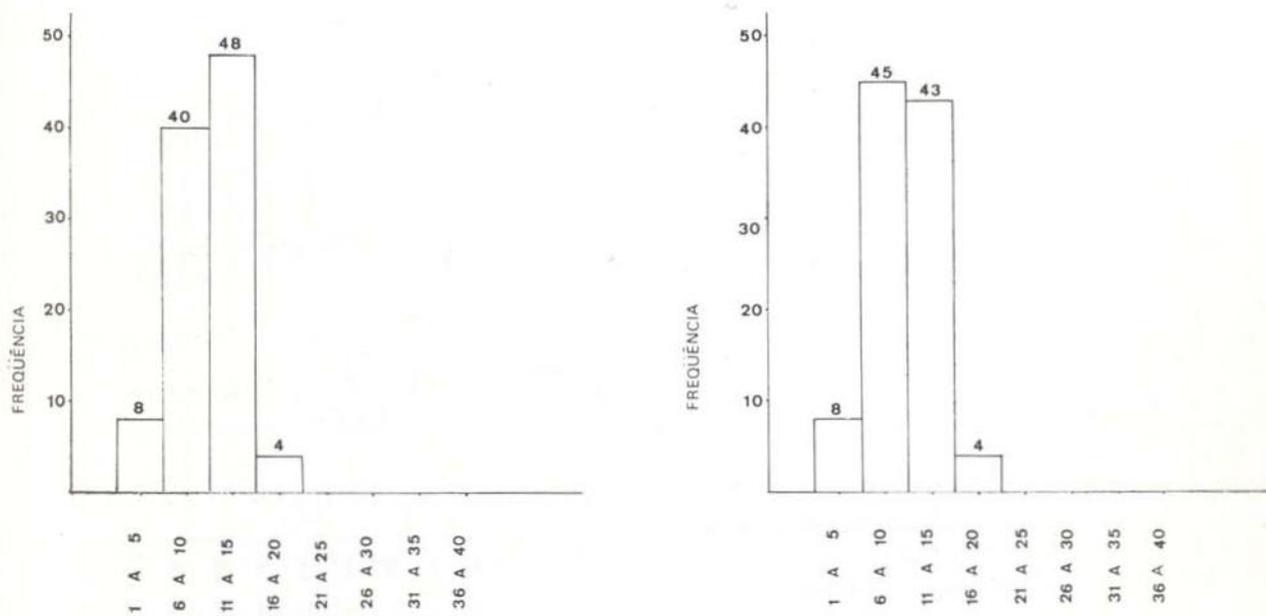


Fig. 6 — Altura dos raios em número de células.

NÚMERO DE RAIOS POR MILÍMETRO LINEAR

Amplitude = 3 a 8 raios  
 Média = 5,3 raios  
 N.º de observações = 200

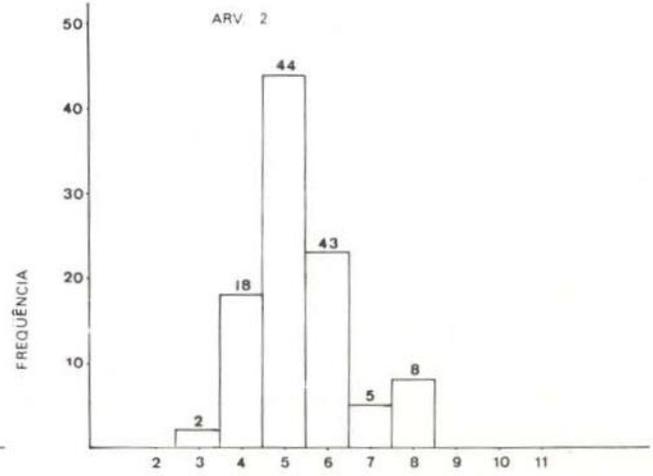
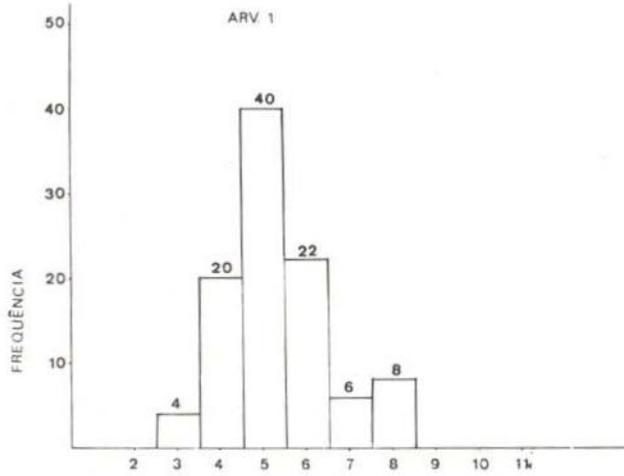


Fig. 7 — Número de raios por milímetro linear.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	0	0	0
Pequenos 51 — 100 $\mu$	20	18	38,0
Médios 101 — 200 $\mu$	26	28	54,0
Grandes 201 — 300 $\mu$	4	4	8,0
Muito grandes 301 — 400 $\mu$	0	0	0
Extremamente grandes > 400 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 80 — 280  $\mu$   
 Média = 140,7  $\mu$   
 Desvio padrão = 49,5  $\mu$   
 Maior incidência = 101 — 200  $\mu$  (54%)  
 N.º de observações = 100

ALTURA DAS CÉLULAS OLEÍFERAS EM MICRA

Não muito freqüente no ápice ou extremo dos raios com apenas uma célula, encontrando-se também na parte lateral dos raios e vasos raríssimas vezes isoladamente, sempre apresentando formas variadas.

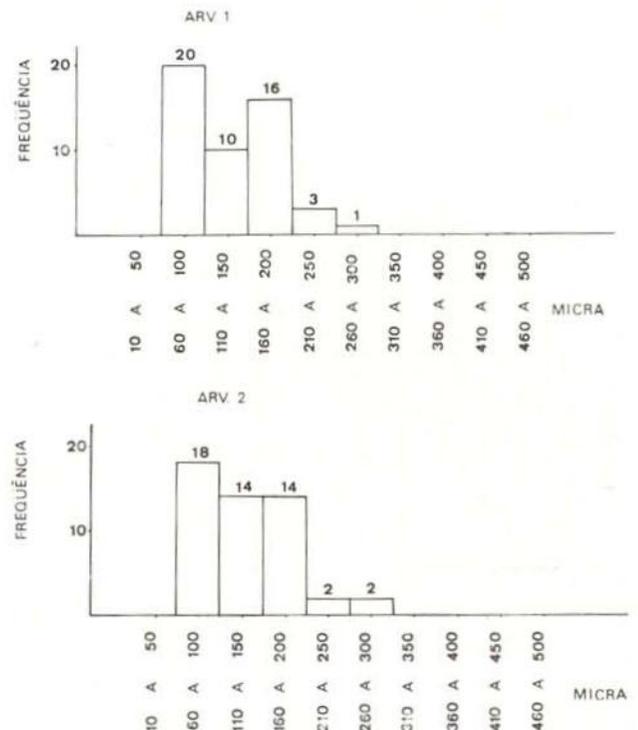


Fig. 8 — Altura das células oleíferas em micra.

*Parênquima axial* não muito escasso, paratraqueal incompleto em alguns campos, às vezes, em linhas ou faixas estreitas, irregularmente distribuídos, com algumas células de largura ligando obliquamente dois ou mais vasos, seriado de 3 — 8 células mais comum de 4 — 6 células, em alguns casos há certa tendência para células fusiformes.

*Cristais* rômnicos de oxalato de cálcio presentes nas células do parênquima, tipicamente solitários. *Silica* raríssimas.

*Fibras* de lúmen entre 13 — 16  $\mu$ , raríssimas de 22  $\mu$ , muito maior que a espessura da pare-

de com 6 — 10  $\mu$ ; pontuações simples, com i — 4 septos, mais freqüente 2 — 3 septos.

#### Comprimento das fibras em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muito curtas < 2000 $\mu$	50	50	100,0

Amplitude = 800 — 1700  $\mu$

Média = 1.362,5  $\mu$

Desvio padrão = 203,3  $\mu$

Maior incidência = < 2000  $\mu$  (100%)

N.º de observações = 100

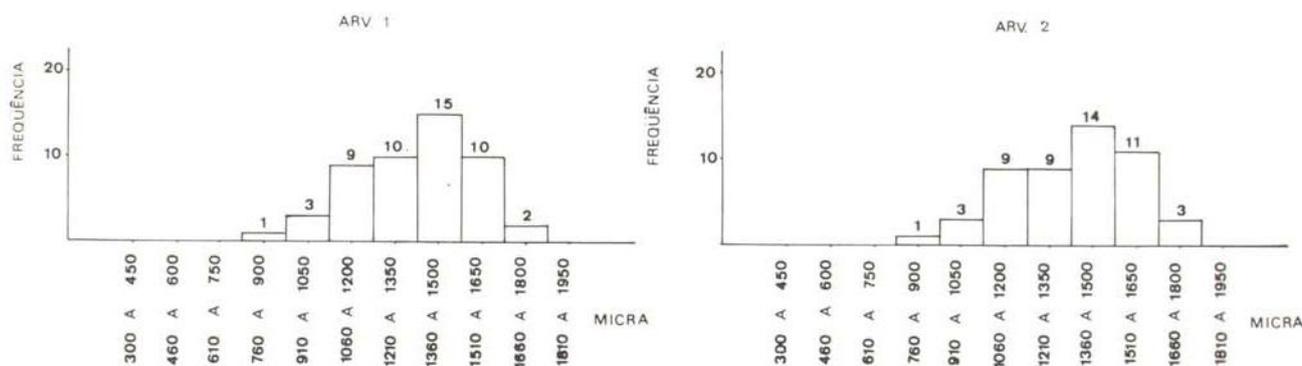


Fig. 9 — Comprimento das fibras em micra

*Camadas de crescimento* bem demarcadas por zonas fibrosas mais escuras, de parede mais espessa e lúmen achatados das últimas fibras do lenho tardio, outras vezes, porém, pela presença de fibras de paredes delgadas e também demarcadas pela diferença entre as fistulosidades das fibras de um anel e a do início da camada seguinte.

#### USOS COMUNS:

Para construção naval e civil, carpintaria, taboados, perfumaria artesanal.

#### 2 — *Aniba duckei* Kostermans

#### DADOS GERAIS SOBRE A MADEIRA

#### CARACTERÍSTICAS GERAIS

Madeira pesada (0,80 a 0,90 g/cm<sup>3</sup>); cerne castanho amarelado com ligeiros reflexos

róseos, após exposição na luz, torna-se castanho amarelo claro, com uma aparência mais ou menos esverdeada; alburno amarelado; grã regular para irregular; textura média, superfície lustrosa; lisa ao tato; cheiro aromático ativo, mais intenso ao cortar; gosto picante, adstringente. Fácil de trabalhar; recebe acabamento esmerado.

#### DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

*Parênquima* paravascular, escasso, incompleto, indistinto mesmo sob lente, confundindo-se às vezes sua cor com o conteúdo dos poros. *Poros* visíveis a olho nu; solitários e geminados com 84%, pequenas cadeias radiais, poucos; pequenos a médios, vazios, alguns obstruídos por tílos ou óleo claro. *Linhas vasculares* altas, retas e com óleo amarelado, freqüentes. *Raios* finos, numerosos, apenas visí-

veis a olho nu no topo, de distribuição regular, contínuos; na face tangencial são notados com auxílio de lupa onde aparecem curtos e irregularmente dispostos; na face radial são contrastados. *Camadas de crescimento* bem demarcadas por zonas fibrosas mais escuras. *Máculas medulares* e *canais intercelulares* não foram observados. (Apêndice: Est. 2 — A).

#### DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

*Vasos* de distribuição difusa, secção ovalada a semicircular, paredes delgadas, média com 7 — 12  $\mu$  de espessura, predominantemente as de 9  $\mu$ , contendo no seu interior tilos celulósicos de paredes delgadas, às vezes abundantes, ocorrendo também substâncias oleosas da cor do lenho; pontuações intervasculares areoladas, inclusa, disposição alterna, não coalescente, medindo de 10 — 17  $\mu$ , com fenda elíptica alongada variando entre 4 — 7  $\mu$ , excepcionalmente até 8; placas de perfurações simples de orla estreita, em disposição obliquamente, às vezes horizontal.

*Tilos celulósicos* presentes, ocorrendo vários na secção transversal dos vasos, de parede delgadas (Apêndice: Est. 2 — B e C).

#### Diâmetro tangencial dos vasos em micra.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	0	0	0
Pequenos 51 — 100 $\mu$	11	15	13,0
Médios 101 — 200 $\mu$	89	85	87,0
Grandes 201 — 300 $\mu$	0	0	0
Muito grandes 301 — 400 $\mu$	0	0	0
Extremamente grandes > 400 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 80 — 200  $\mu$

Média = 140,6  $\mu$

Desvio padrão = 29,6  $\mu$

Maior incidência = 101 — 200  $\mu$  (87%)

N.º de observações = 200

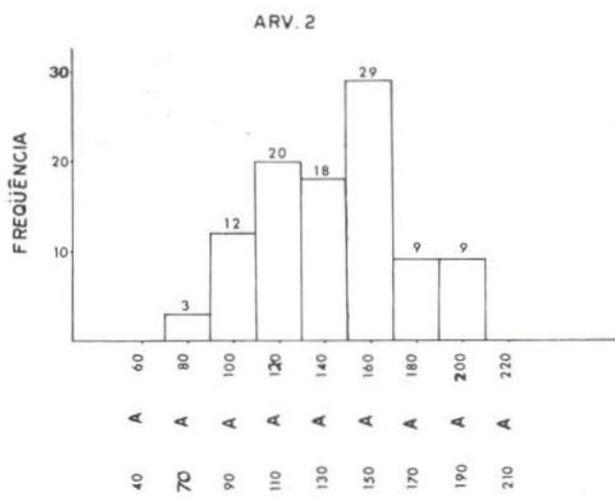
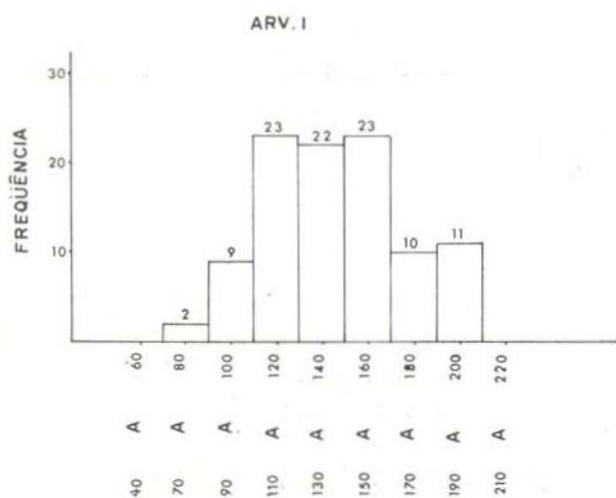


Fig. 10 — Diâmetro tangencial dos vasos em micra.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muito curtos < 300 $\mu$	0	0	0
Curtos 301 — 500 $\mu$	3	3	6,0
Longos 501 — 750 $\mu$	42	41	83,0
Muito longos 751 — 1000 $\mu$	5	6	11,0
Extremamente longos > 1000 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 460 — 900  $\mu$   
Média = 673,4  $\mu$   
Desvio padrão = 94,1  $\mu$   
Maior incidência = 501 — 750  $\mu$  (83%)  
N.º de observações = 100

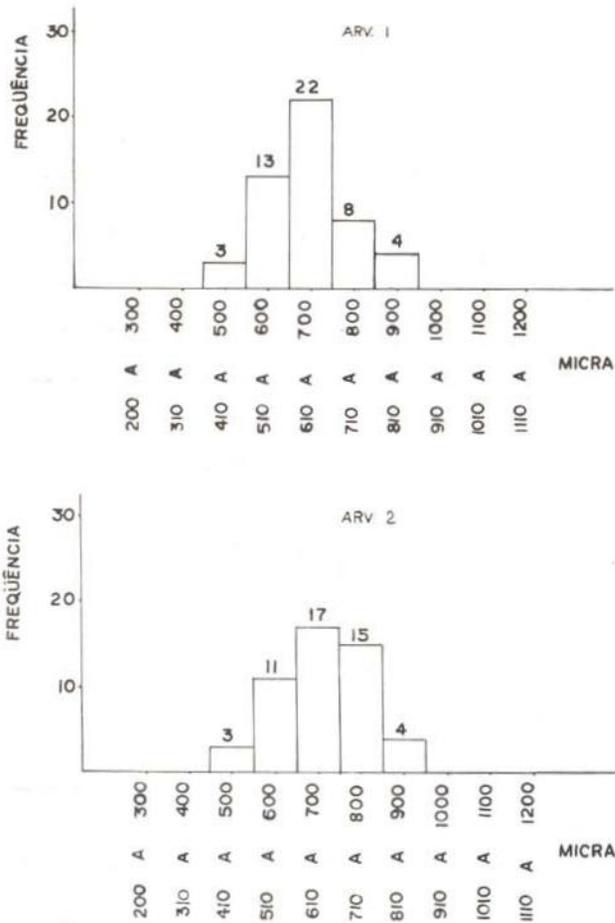


Fig. 12 — Comprimento dos elementos vasculares.

COMPRIMENTO DOS ELEMENTOS VASCULARES EM MICRA

São compostos de formas diferentes com apêndices geralmente curtos e longos em um ou ambos os extremos, encontrando-se alguns sem apêndices, lúmen entre 100 — 210  $\mu$ . (Fig. 11).

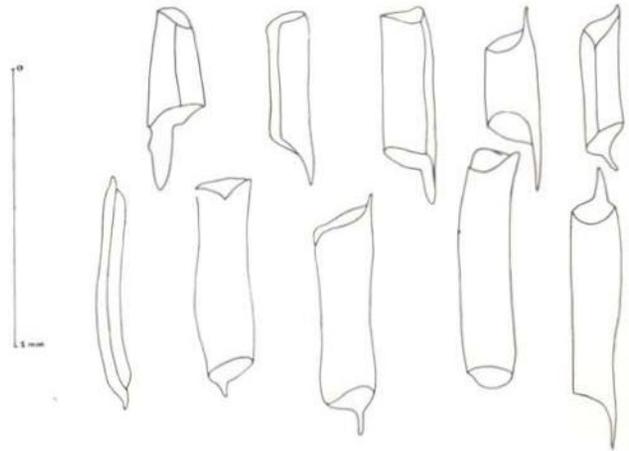


Fig. 11 — Desenho esquemático dos elementos vasculares encontrados na espécie.

Contagem de vasos por milímetro quadrado

Classificação	Intervalos	Arv. 1	Arv. 2
Muito poucos	0 a 2	0	0
Poucos	2 a 5	0	0
Pouco numerosos	6 a 10	0	0
Numerosos	11 a 20	16	17
Muito numerosos	21 a 40	2	1
Numerosíssimos	41 a 80	0	0
Extremamente numerosos	maior que 80	0	0

41,1% de vasos solitários  
42,3% de vasos múltiplos de 2  
13,8% de vasos múltiplos de 3  
2,8% de vasos em cadeia radial de 4  
Amplitude = 14 — 22  
Média = 17  
N.º de observações = 36  
Maior incidência = 15 — 18

Raios heterogêneos, irregularmente distribuídos, freqüentemente com células oleíferas em cada extremos, esporadicamente duas células nos seus extremos, ocasionalmente duas em um dos ápices, notando-se também uma, duas e até três células apicais erectas, curtas e longas, em poucos casos há presença de raios

fusionados com um comprimento de 500 — 850  $\mu$ ; pontuações radiovasculares, variáveis na dimensão e disposição, relativamente diferente das intervasculares, chegando até 30  $\mu$ .

LARGURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS  
N.º de observações = 200

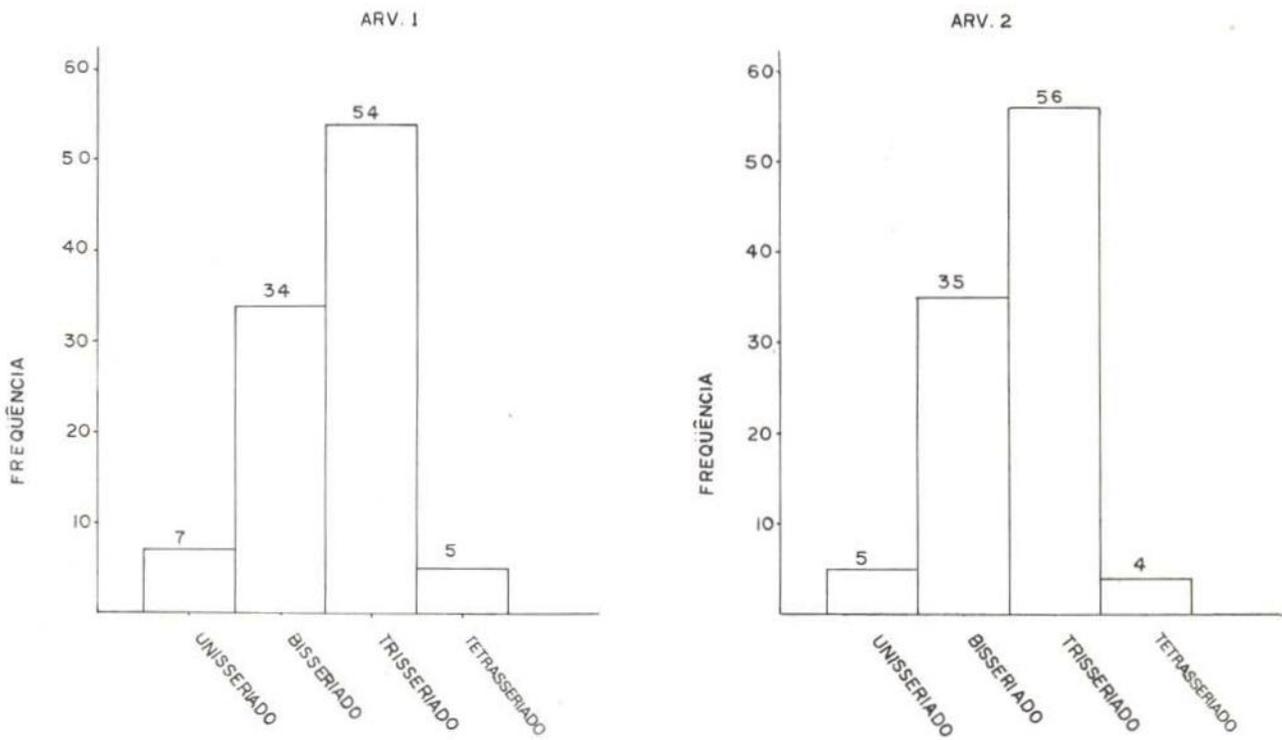


Fig. 13 — Largura dos raios em número de células.

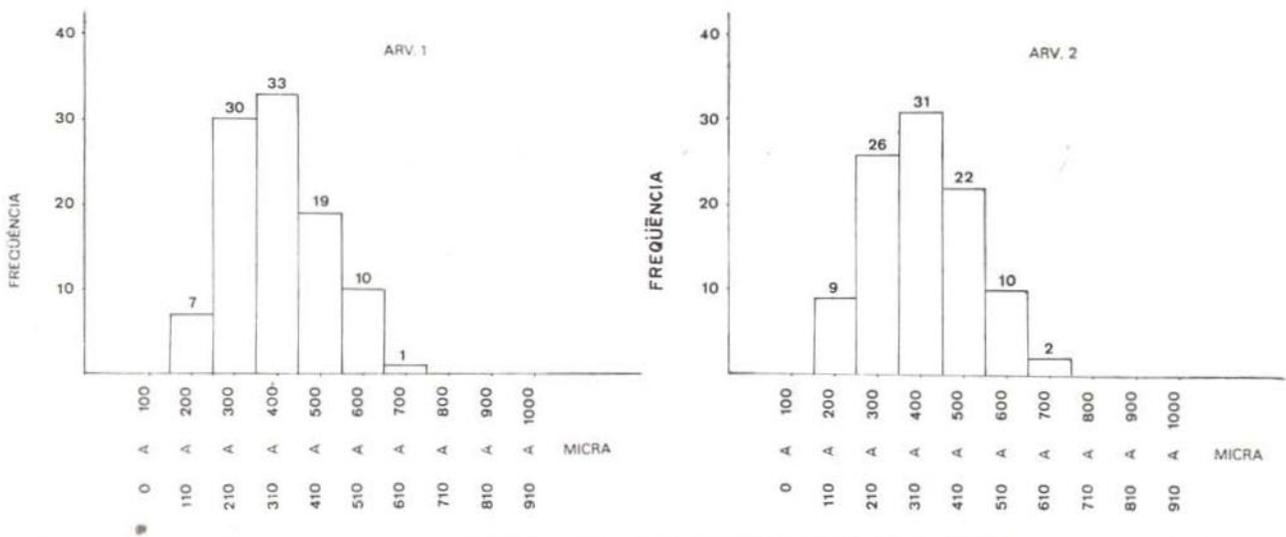


Fig. 14 — Altura dos raios em micra.

ALTURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

N.º de observações = 200

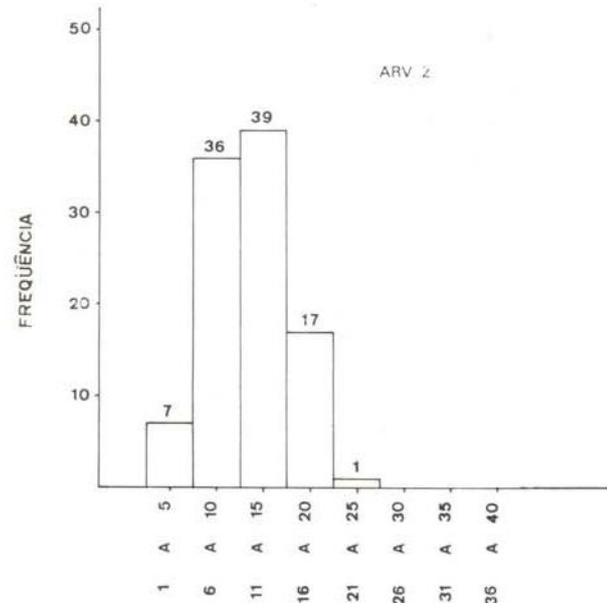
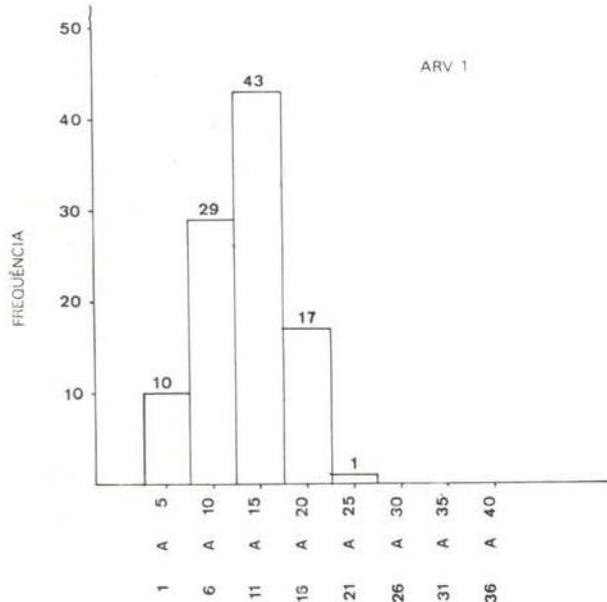


Fig. 15 — Altura dos raios em número de células.

Altura dos raios em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente baixos < 500 $\mu$	89	88	88,5
500 — 1000 $\mu$	11	12	11,5

Amplitude = 150 — 620  $\mu$   
 Média = 372,4  $\mu$   
 Desvio padrão = 107,9  $\mu$   
 Maior incidência = < 500  $\mu$  (88,5%)  
 N.º de observações = 200

NÚMERO DE RAIOS POR MILÍMETRO LINEAR

Amplitude = 4 a 8 raios  
 Média = 5,9 raios  
 N.º de observações = 200

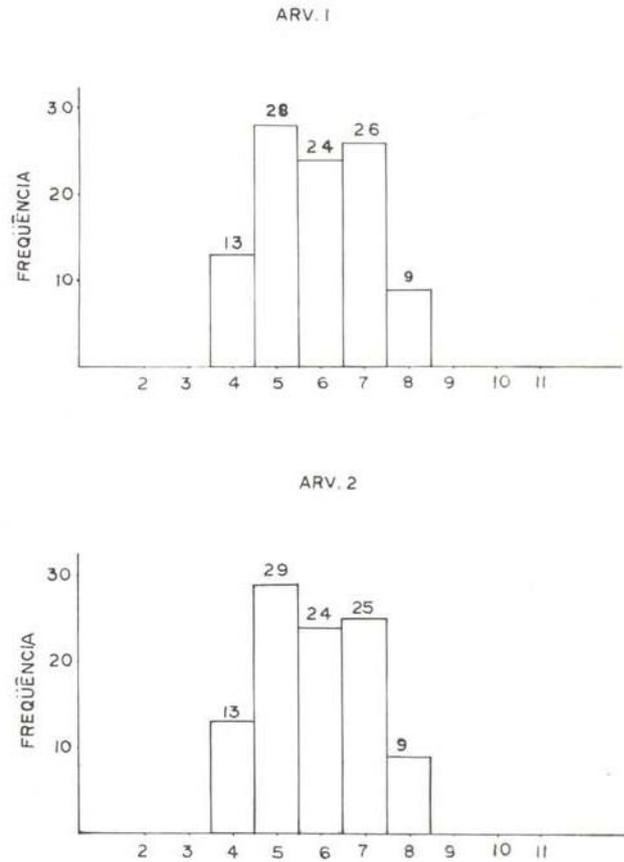


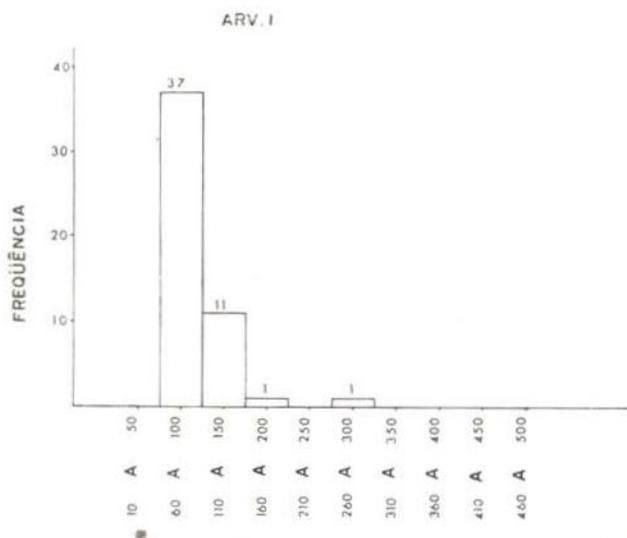
Fig. 16 — Número de raios por milímetro linear.

**ALTURA DAS CÉLULAS OLEÍFERAS EM MICRA**

É freqüente em um só extremo dos raios com uma ou duas células, em alguns campos, observa-se nos dois extremos, outras vezes isoladamente, ladeando os vasos e os próprios raios.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	0	0	0
Pequenos 51 — 100 $\mu$	37	28	65,0
Médios 101 — 200 $\mu$	12	21	33,0
Grandes 201 — 300 $\mu$	1	1	2,0
Muito grandes 301 — 400 $\mu$	0	0	0
Extremamente grandes > 400 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 70 — 290  $\mu$   
 Média = 112,5  $\mu$   
 Desvio padrão = 37,2  $\mu$   
 Maior incidência = 51 — 100  $\mu$  (65%)  
 N.º de observações = 100



*Parênquima axial* escasso paratraqueal incompleto, às vezes ligando dois ou mais vasos, de 1 a 2 células de largura, ocasionalmente até 3; seriado de 3 — 6 elementos, chegando até 7 — 8.

*Cristais* rômnicos de oxalato de cálcio, solitários, presentes nas células do parênquima nos três cortes.

*Fibras* lenhosas, paredes delgadas, algumas não apresentam septos, outras de 1 — 3 septos, muito delgadas; lúmen com 12 — 15  $\mu$ , parede de espessura varia de 3 — 5  $\mu$ , pontuações simples,

**Comprimento das fibras em micra**

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muito curtos < 2000 $\mu$	50	50	100,0

Amplitude = 1100 — 1760  $\mu$   
 Média = 1.457,1  $\mu$   
 Desvio padrão = 178,6  $\mu$   
 Maior incidência = >2000  $\mu$  (100%)  
 N.º de observações = 100

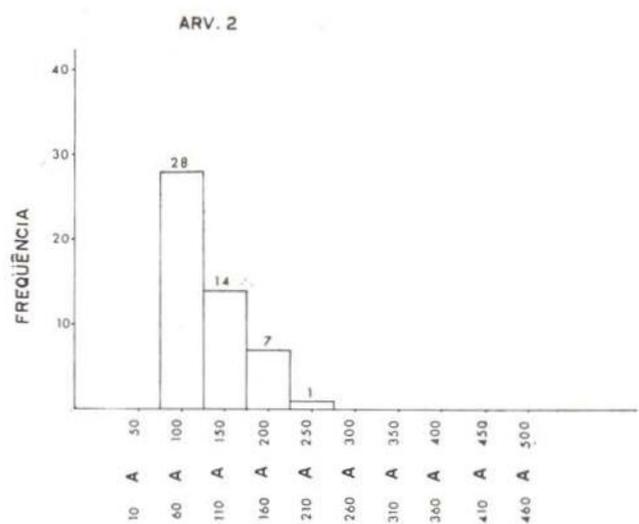


Fig. 17 — Altura das células oleíferas em micra.

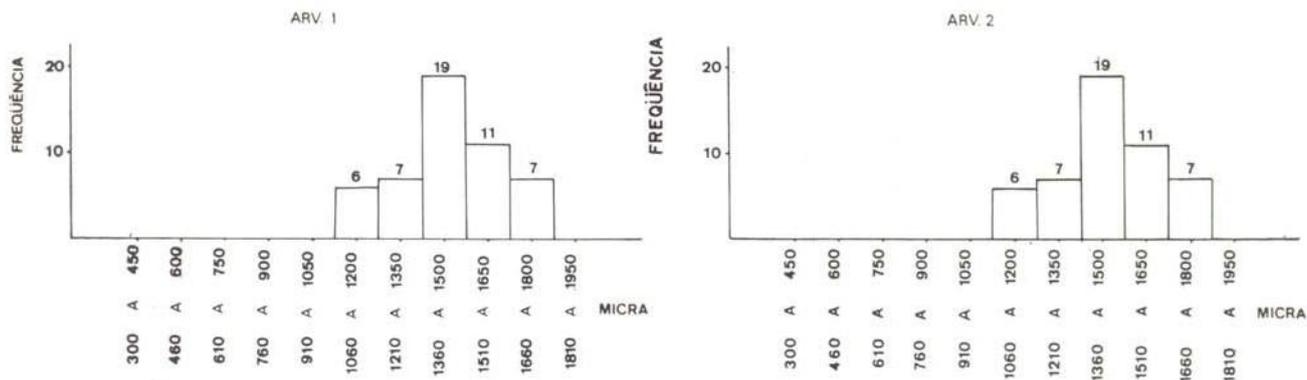


Fig. 18 — Comprimento das fibras em micra.

*Camadas* de crescimento bem demarcadas por zonas fibrosas mais escuras de fibras compactas de parede mais espessa e lúmen achatado, ou ainda por listas do parênquima terminal ou inicial, com 1 — 3 células de larguras.

#### USOS COMUNS

Por destilação do lenho, extrai-se uma essência (linalol), grandemente usada em perfumaria. Madeira empregada pelos índios para fazer canoas e outros fins.

### 3 — Aniba canelilla (HBK) Mez.

#### DADOS GERAIS SOBRE A MADEIRA

##### CARACTERÍSTICAS GERAIS

Madeira muito pesada (0,95 a 1,00 g/ cm<sup>3</sup>); cerne pardo escuro de aspecto fibroso atenuado, de lustre médio; alborno castanho amarelado, bem diferenciado do cerne; grã direita; textura; cheiro e gosto de canela. Fácil de trabalhar, recebendo bom acabamento. Impu- rescível. Fende-se facilmente.

##### DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

*Parênquima* escasso, paravascular, indistinto mesmo sob lente, confundindo-se, às vezes, sua cor com o conteúdo dos poros. *Poros* bem visíveis sob lente, pouco numerosos, pequenos a médios, solitários, geminados, algu-

mas cadeias radiais, na sua maioria obstruídos por resina oleosa da cor do lenho. *Linhas vasculares* apenas notadas à simples vista, são retas, altas, contendo totalmente resina oleosa amarelada. *Raios* no topo são finos e numerosos, visíveis só sob lente, apresentando certa uniformidade na largura e espaçamento, contínuos; na face tangencial, vistos somente com ajuda de lupa, onde aparecem curtos e irregularmente distribuídos; na face radial são notados a olho desarmado. *Camadas de crescimento* pouco distintas, demarcadas por zonas fibrosas escuras. *Máculas medulares* e *canais intercelulares* não foram observados (Apêndice: Est. 3 — A).

##### DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

*Vasos* de secção ovalada a circular parede média de 6 — 10  $\mu$ , ocasionalmente encontrando-se de 3; apresentando uma distribuição de uniforme para irregular; vazios, outros obstruídos por substâncias oleosas da cor do lenho; pontuações intervasculares de médias a grandes, variando de 9 a 15  $\mu$ , com fenda elíptica alongada medindo de 6 — 9  $\mu$ , areoladas, disposição alterna inclusa, outras exclusas, algumas fundidas; placas de perfurações simples em disposição transversal e oblíqua.

*Tilos celulósicos* em grande quantidade, principalmente na secção transversal dos vasos, tipicamente escleróticos, apresentando paredes delgadas (Apêndice: Est. 3 — B e C).

Diâmetro tangencial dos vasos em micra

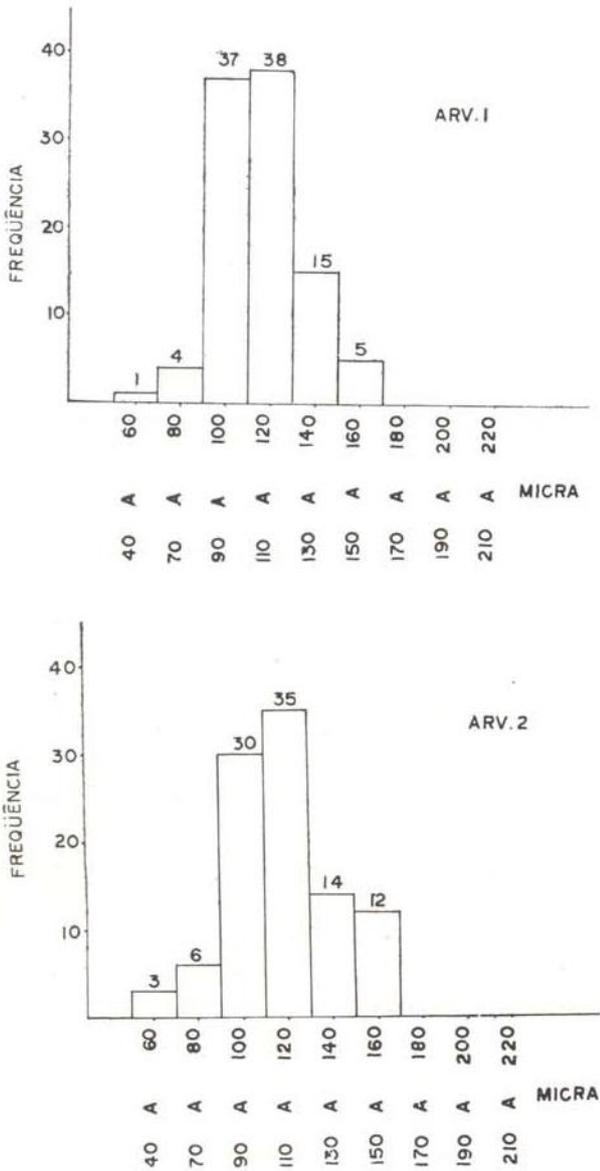


Fig. 19 — Diâmetro tangencial dos vasos em micra.

COMPRIMENTO DOS ELEMENTOS VASCULARES EM MICRA

Apresentam formas variadas com apêndices curtas e longas, em um ou ambos os lados, às vezes encontram-se desprovidos de apêndices, com um lúmen variável de 150 — 300  $\mu$ , mais freqüente de 160 — 250  $\mu$ . (Fig. 20).

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	0	1	0,5
Pequenos 51 — 100 $\mu$	42	38	40,0
Médios 101 — 200 $\mu$	58	61	59,5
Grandes 201 — 300 $\mu$	0	0	0
Muito grandes 301 — 400 $\mu$	0	0	0
Extremamente grandes > 400 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 50 — 160  $\mu$   
 Média = 112,0  $\mu$   
 Desvio padrão = 20,8  $\mu$   
 Maior incidência = 101 — 200  $\mu$  (59,5%)  
 N.º de observações = 200

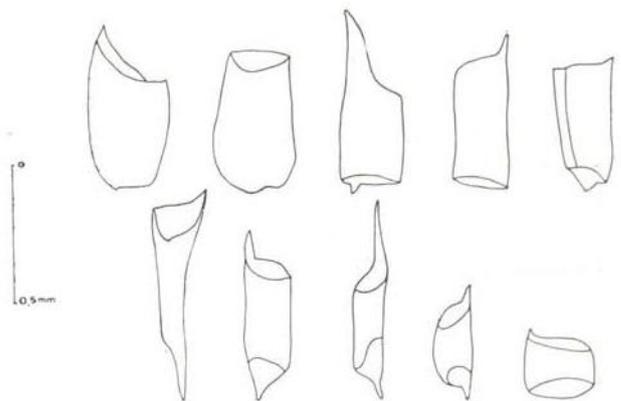


Fig. 20 — Desenho esquemático dos elementos vasculares encontrados na espécie.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muito curtos < 300 $\mu$	2	2	4,0
Curtos 301 — 500 $\mu$	24	27	51,0
Longos 501 — 750 $\mu$	24	21	45,0
Muito longos 751 — 1000 $\mu$	0	0	0
Extremamente longos > 1000 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 250 — 720  $\mu$

Média = 527,0  $\mu$

Desvio padrão = 109,6  $\mu$

Maior incidência = 301 — 500  $\mu$  (51%)

N.º de observações = 100

#### Contagem de vasos por milímetro quadrado

Classificação	Intervalos	Arv. 1	Arv. 2
Muito poucos	0 a 2	0	0
Poucos	2 a 5	0	0
Pouco numerosos	6 a 10	0	0
Numerosos	11 a 20	11	11
Muito numerosos	21 a 40	7	7
Numerosíssimos	41 a 80	0	0
Extremamente numerosos	maior que 80	0	0

44,4% de vasos solitários

42,8% de vasos múltiplos de 2

10,4% de vasos múltiplos de 3

1,8% de vasos em cadeia radial de 4

0,6% de vasos em cadeia radial de 5

Amplitude = 11 — 25

Média = 19

N.º de observações = 36

Maior incidência = 19 — 21

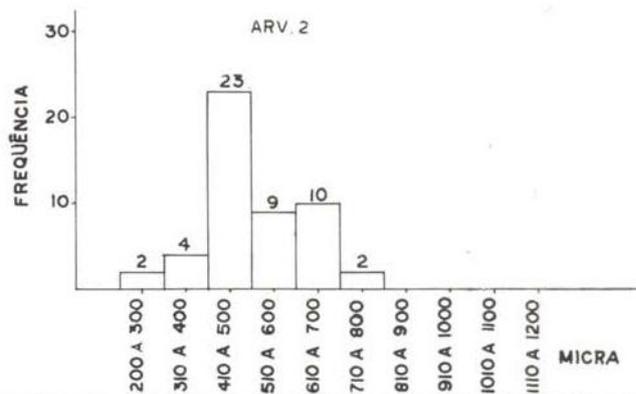
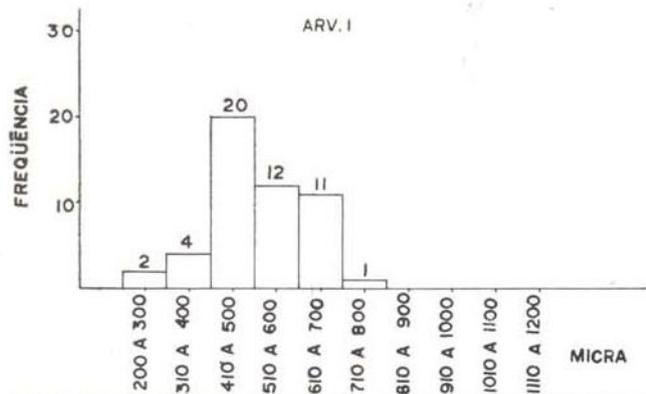


Fig. 21 — Comprimento dos elementos vasculares em micra.

Raios heterocelulares, dispostos irregularmente, alguns fusionados chegando até 850  $\mu$  de comprimento, de células apicais relativamente pequenos, mais comum em um extremo, alguns

raios com mais de 2 células erectas, esporadicamente até 4 células; pontuações radiovasculares elípticas, pequenas e grandes, chegando a 30  $\mu$ .

LARGURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

N.º de observações = 200

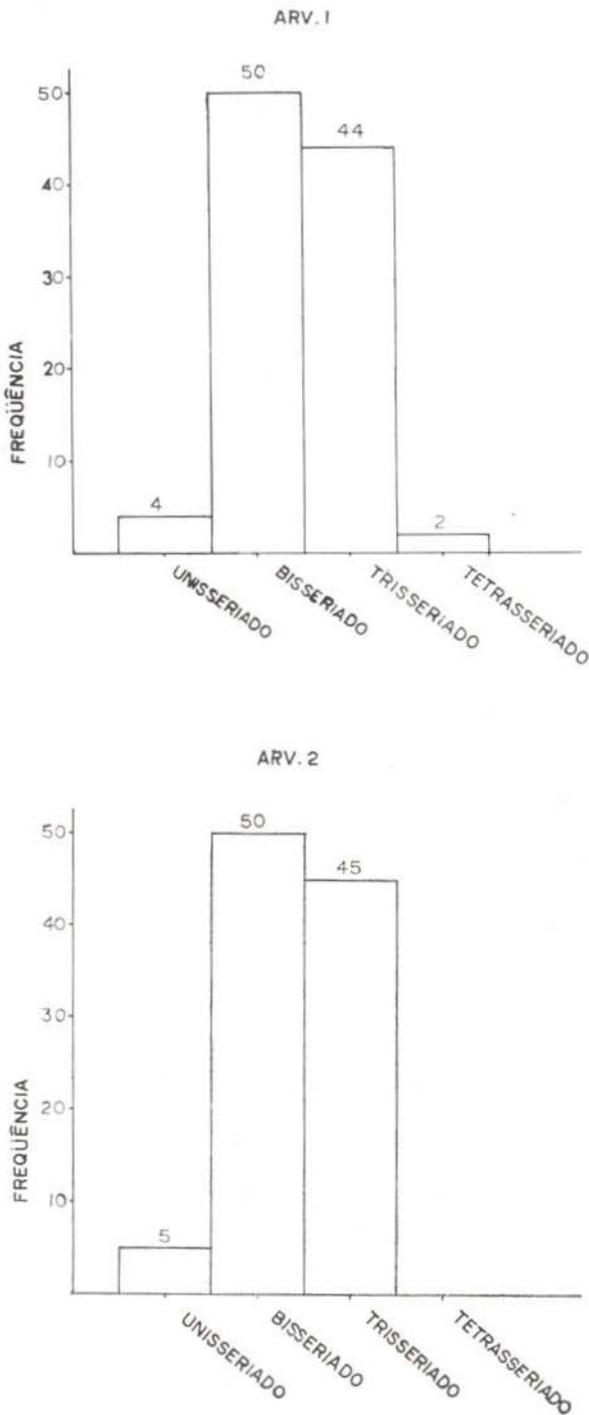


Fig. 22 — Largura dos raios em número de células.

Altura dos raios em micra.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente baixos < 500 $\mu$	95	96	95,5
Muito baixos 500 — 1000 $\mu$	5	4	4,5

Amplitude = 120 — 600  $\mu$   
 Média = 332,3  
 Desvio padrão = 109,7  
 Maior incidência = < 500  $\mu$  (95,5%)  
 N.º de observações = 200

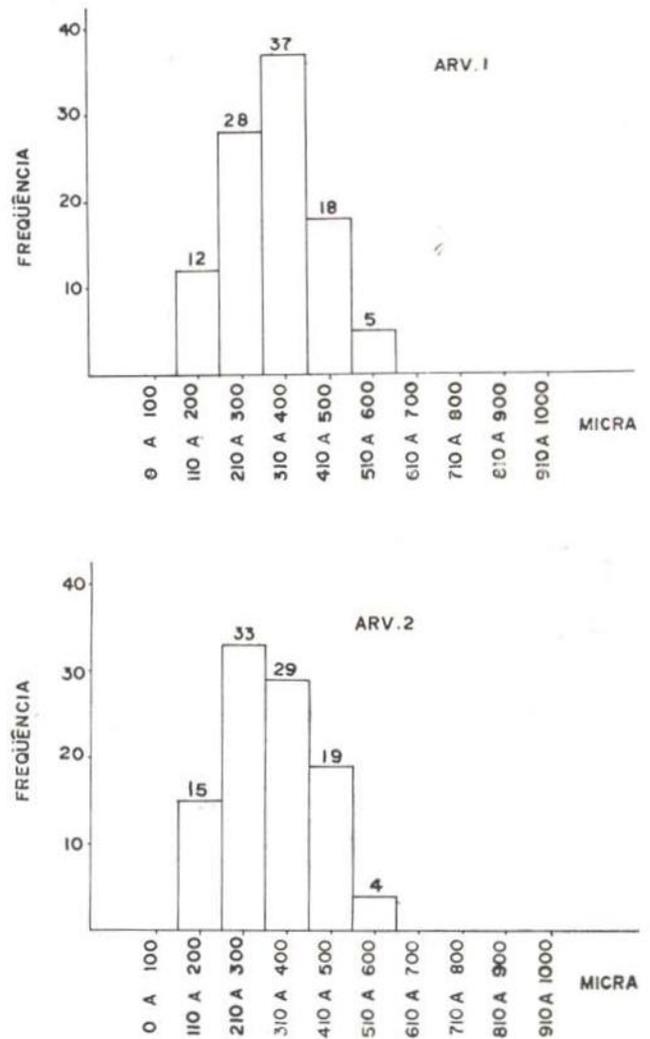


Fig. 23 — Altura dos raios em micra

LARGURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

N.º de observações = 200

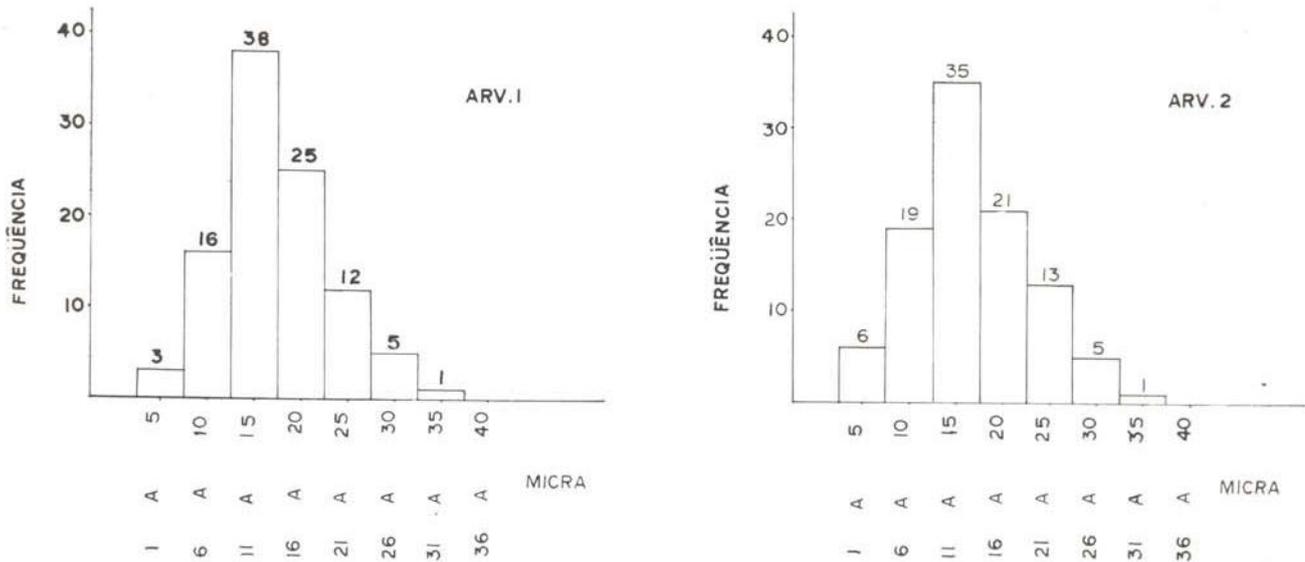


Fig. 24 — Altura dos raios em número de células.

NÚMERO DE RAIOS POR MILÍMETRO LINEAR

Amplitude = 4 a 11 raios

Média = 7,3 raios

N.º de observações = 200

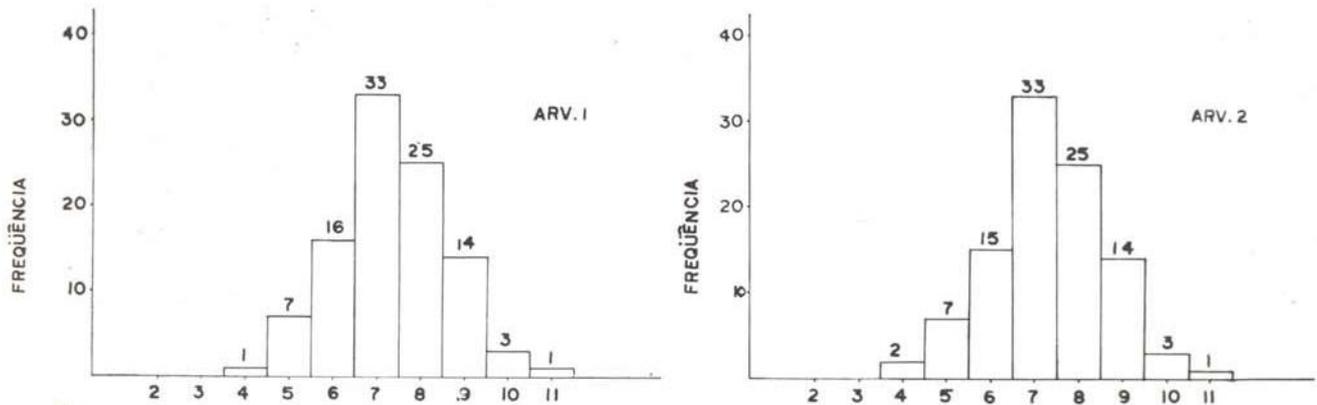


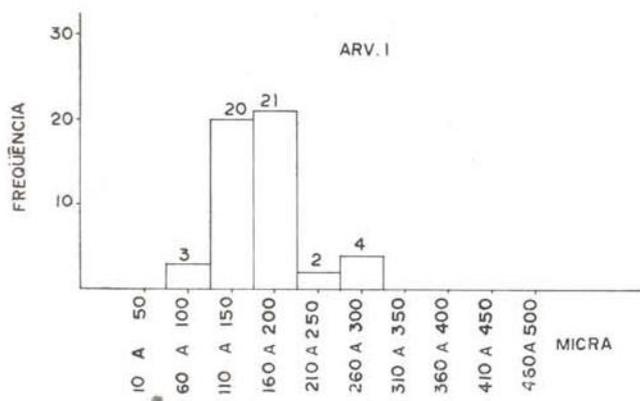
Fig. 25 — Número de raios por milímetro linear.

ALTURA DAS CÉLULAS OLEÍFERAS EM MICRA

Raríssimas células no extremo dos raios, ocorrendo com certa freqüência ao lado dos vasos e também dos raios medulares.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	0	0	0
Pequenos 51 — 100 $\mu$	3	8	11,0
Médios 101 — 200 $\mu$	41	35	76,0
Grandes 201 — 300 $\mu$	6	7	13,0
Muito grandes 301 — 400 $\mu$	0	0	0
Extremamente grandes > 400 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 70 — 300  
 Média = 167,0  
 Desvio padrão = 52,3  
 Maior incidência = 101 — 200  $\mu$  (76%)  
 N.º de observações = 100



*Parênquima axial* relativamente abundante, abaxial, paratraqueal incompleto, muitas vezes em linhas ou pequenas faixas irregulares ligando e envolvendo alguns vasos obliquamente seriado de 2 — 5 séries, mais comum de 3 células razoavelmente de 1; sílica presente.

*Cristais* de oxalato de cálcio, pequenos a grandes, solitários, rômnicos, bem destacados no corte transversal.

*Fibras* de paredes delgadas com 6 — 10  $\mu$  de espessura e lúmen de 2 — 3  $\mu$ , esporadicamente até 4 — 6  $\mu$ , gelatinosas, pontuações simples, septadas.

Comprimento das fibras em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muito curtos < 2000 $\mu$	50	50	100

Amplitude = 800 — 1800  $\mu$   
 Média = 1274,1  $\mu$   
 Desvio padrão = 175,2  $\mu$   
 Maior incidência = < 200  $\mu$  (100%)  
 N.º de observações = 100

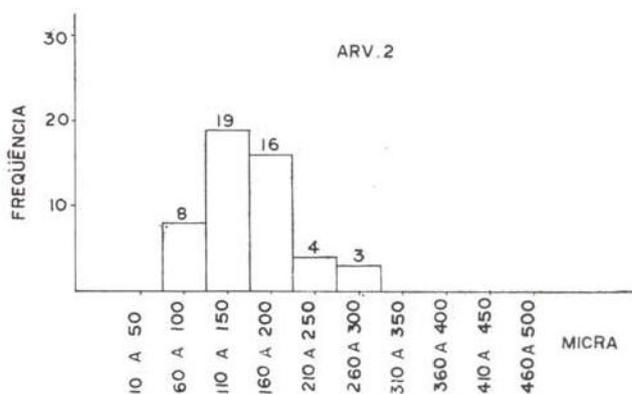


Fig. 26 — Altura das células oleíferas em micra.

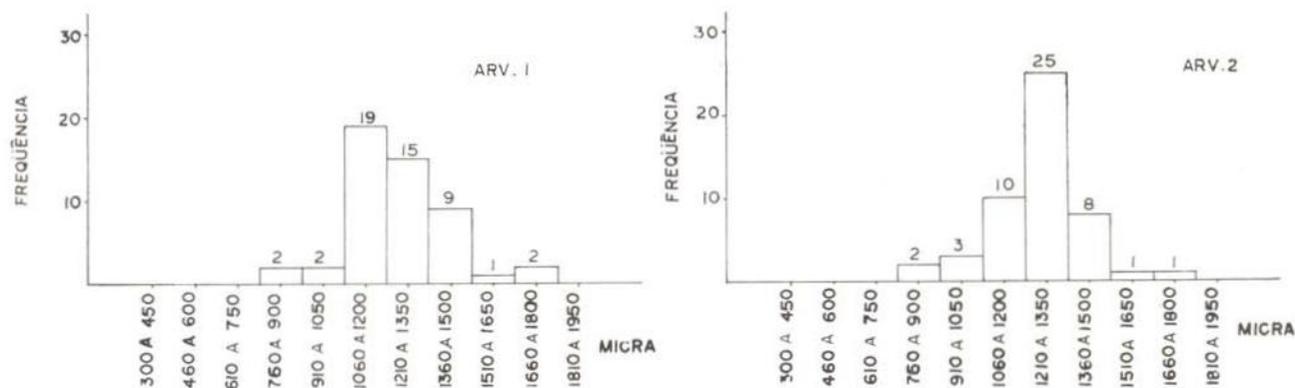


Fig. 27 — Comprimento das fibras em micra.

*Camadas de crescimento* presente, às vezes mal demarcadas por concentração de vasos em alguns campos, observando-se também campos sem presença de vasos e até mesmo ausência de parênquima e raramente delimitadas pelo parênquima terminal. *Máculas medulares* e *canais intercelulares* não foram observados.

#### USOS COMUNS

Construção em geral, marcenaria, carpintaria, ebanisteria, tanoaria, perfumaria artesanal.

#### 4 — *Aniba fragrans* Ducke

##### DADOS GERAIS SOBRE A MADEIRA

##### CARACTERÍSTICAS GERAIS

Madeira pesada (0,90 g/cm<sup>3</sup>); cerne castanho amarelado ou amarelo escuro; alborno amarelo esverdeado próximo a casca, para o centro apresenta uma tonalidade mais amarelo vivo brilhante; cheiro de rosa muito delicado (todas as partes do lenho são aromáticas); gosto picante intenso; grã direita; textura fina, fácil de trabalhar, podendo realizar bom acabamento com polimento esmerado e lustroso. Imputrescível.

##### DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

*Parênquima* escasso, praticamente indistinto mesmo sob lente, paravascular envolvendo

individualmente os poros e ligando-os em trechos curtos, confundindo-se com óleo resina e tílos existentes no interior dos poros. *Poros* só visíveis sob auxílio de lente, numerosos, pequenos, solitários predominantes com 80%, múltiplos de 2, 16%, raríssimo de 3 e 4 poros, notando-se alguns obstruídos por tílos, ou conteúdo resinoso da cor do lenho. *Linhas vasculares* bem perceptíveis a simples vista, são retas, altas, contendo totalmente resina oleosa amarelada. *Raios* no topo são finos e numerosos, apenas perceptíveis a simples vista, de distribuição regular na largura e espaçamento, contínuos; na face tangencial são irregularmente dispostos; na face radial são contrastado. *Camadas de crescimento* mal definidas, às vezes demarcadas por tecidos fibrosos mais escuros. *Máculas medulares* presentes; *canais secretores*; inaparentes (Apêndice: Est. 4 — A).

##### DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

*Vasos* de parede média, com espessura variável de 5 — 10  $\mu$ , predominando as de 6 — 8  $\mu$ , vazios outros totalmente obstruídos por tílos ou óleo resina da cor do lenho, de distribuição semidifusa, secção ovalada a circular; pontuações intervasculares de 9 — 10  $\mu$ , areoladas; disposição alterna, inclusa, esporadicamente exclusiva; placas de perfurações simples em disposição oblíqua e transversal.

*Tílos celulósicos* presentes em grande quantidade na secção transversal dos vasos, de parede delgadas (Apêndice: Est. 4 — B e C).

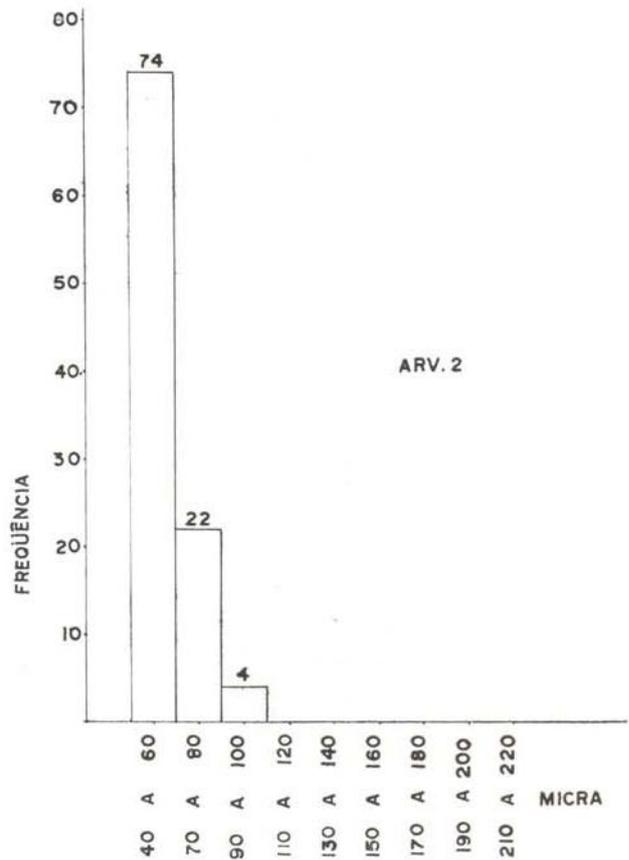
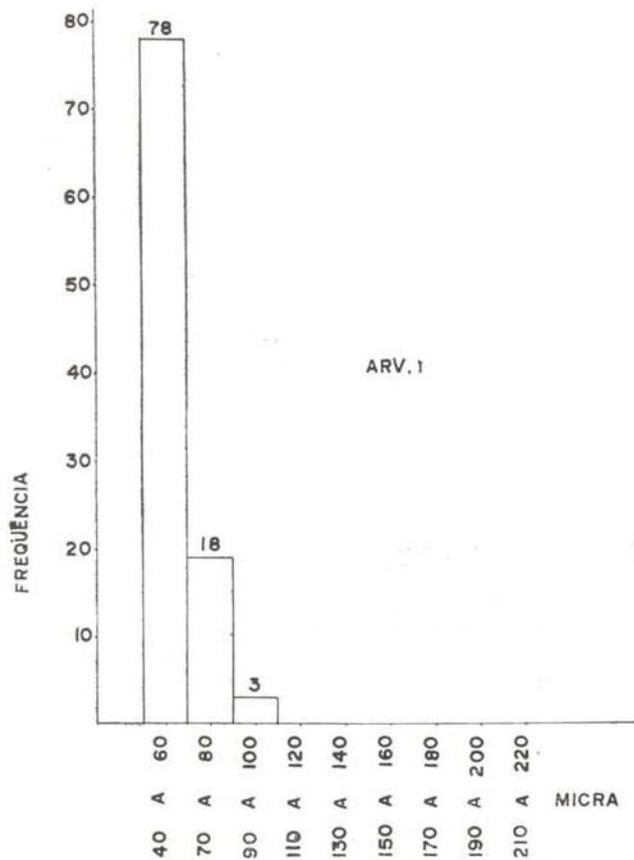


Fig. 28 — Diâmetro tangencial dos vasos em micra.

Diâmetro tangencial dos vasos em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	41	38	39,5
Pequenos 51 — 100 $\mu$	59	62	60,5
Médios 101 — 200 $\mu$	0	0	0
Grandes 201 — 300 $\mu$	0	0	0
Muito grandes 301 — 400 $\mu$	0	0	0
Extremamente grandes > 400 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 40 — 90  $\mu$

Média = 58,2  $\mu$

Desvio padrão = 11,7  $\mu$

Maior incidência = 51 — 100  $\mu$  (60,5%)

N.º de observações = 200

COMPRIMENTO DOS ELEMENTOS VASCULARES EM MICRA

Comumente apresenta apêndices de forma diferente, com um apêndice curto e relativamente longo em um ou nos dois ápices, às vezes sem apêndices, de lúmen oscilando entre 100 — 170  $\mu$ , maioria 130  $\mu$ . (Fig. 29).

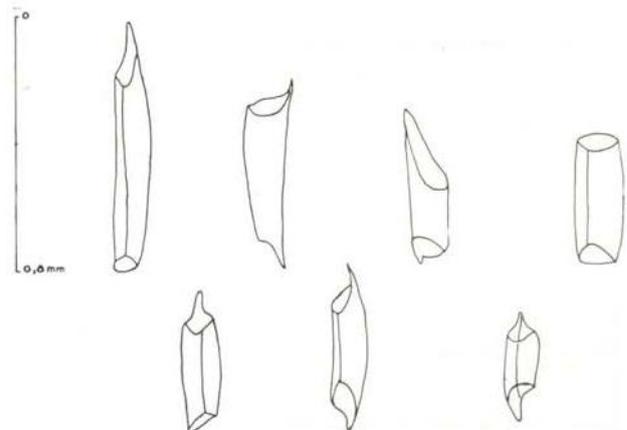


Fig. 29 — Desenho esquemático dos elementos vasculares encontrados na espécie

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muitos curtos < 300 $\mu$	7	8	15,0
Curto 301 — 500 $\mu$	26	25	51,0
Longos 501 — 750 $\mu$	17	17	34,0
Muito longos 751 — 1000 $\mu$	0	0	0
Extremamente longos < 1000 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 200 — 610  $\mu$

Média = 463,2  $\mu$

Desvio padrão = 107,2  $\mu$

Maior incidência = 301 — 500  $\mu$  (51%)

N.º de observações = 100

#### Contagem de vasos por um milímetro quadrado

Classificação	Intervalos	Arv. 1	Arv. 2
Muito poucos	0 a 2	0	0
Poucos	2 a 5	0	0
Pouco numerosos	6 a 10	0	0
Numerosos	11 a 20	0	0
Muito numerosos	21 a 40	6	6
Numerosíssimos	41 a 80	12	12
Extremamente numerosos	maior que 80	0	0

80,5% de vasos solitários

14,6% de vasos múltiplos de 2

4,7% de vasos múltiplos de 3

0,2% de vasos em cadeia radial de 4

Amplitude = 38 — 57

Média = 44

N.º de observações = 36

Maior incidência = 40 — 49

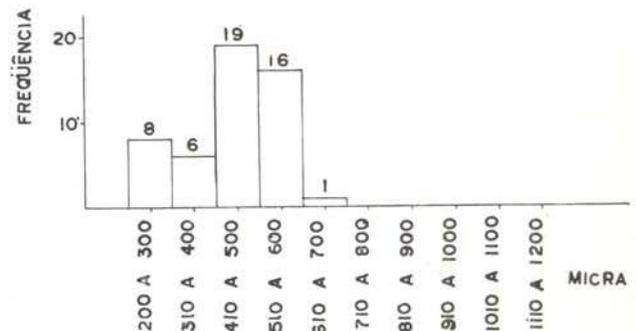
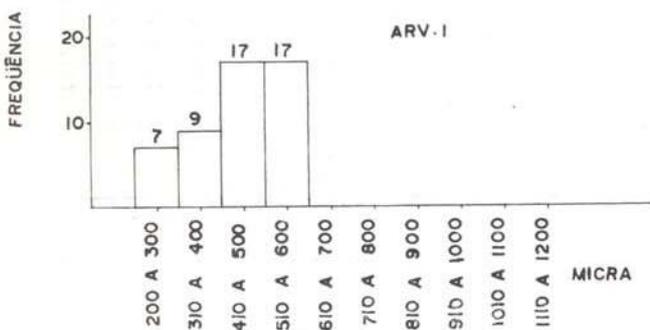


Fig. 30 — Comprimento dos elementos vasculares em micra

Raios heterogêneo e homocelulares, de distribuição irregular, com células oleíferas em um, às vezes nos dois extremos, assim como uma ou ocasionalmente duas células erectas nos seus ápices; notando-se com certa frequência

os fusionados, chegando até 1010  $\mu$  de comprimento; pontuações radiovasculares variáveis no comprimento e disposição, chegando a 30  $\mu$  muito grosseira.

LARGURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

N.º de observações = 200

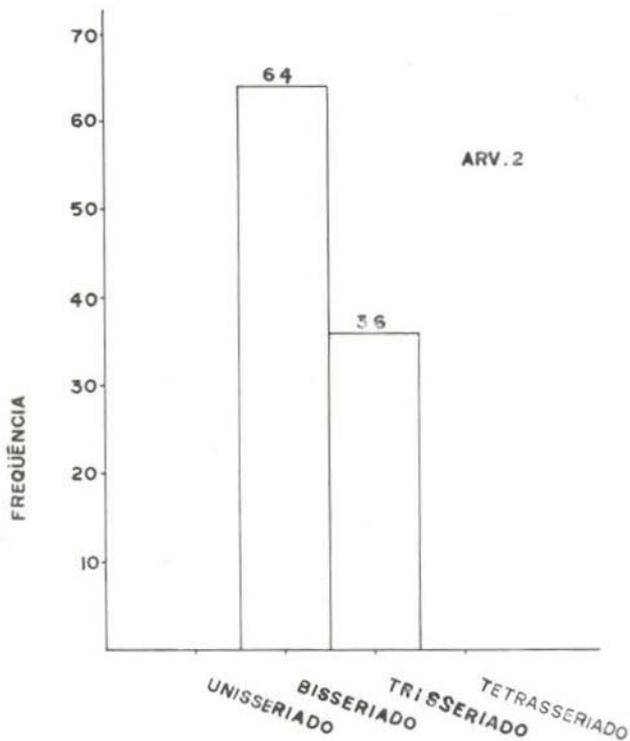
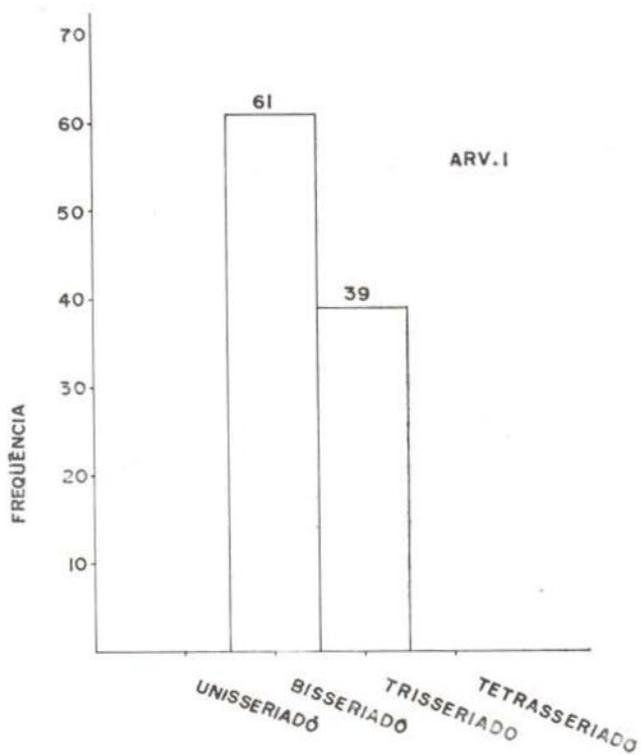


Fig. 31 — Largura dos raios em número de células.

Altura dos raios em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente baixos < 500 $\mu$	82	81	81,5
Muito baixos 500 — 1000 $\mu$	18	19	18,5

Amplitude = 200 — 700  $\mu$

Média = 400,9  $\mu$

Desvio padrão = 114,9  $\mu$

Maior incidência = < 500  $\mu$  (81,5%)

N.º de observações = 200

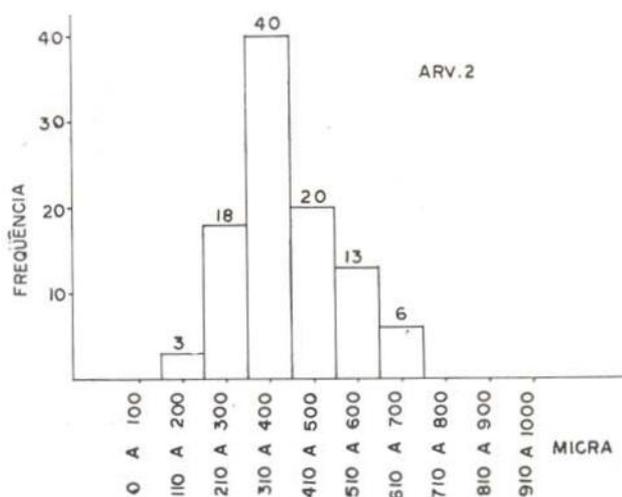
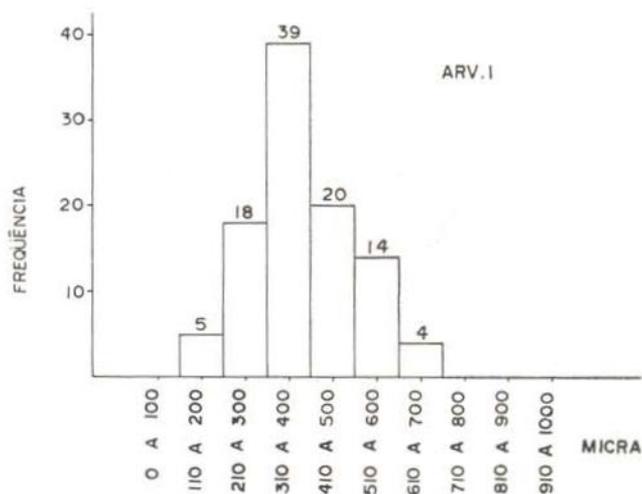


Fig. 32 — Altura dos raios em micra.

ALTURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

N.º de obserções = 200

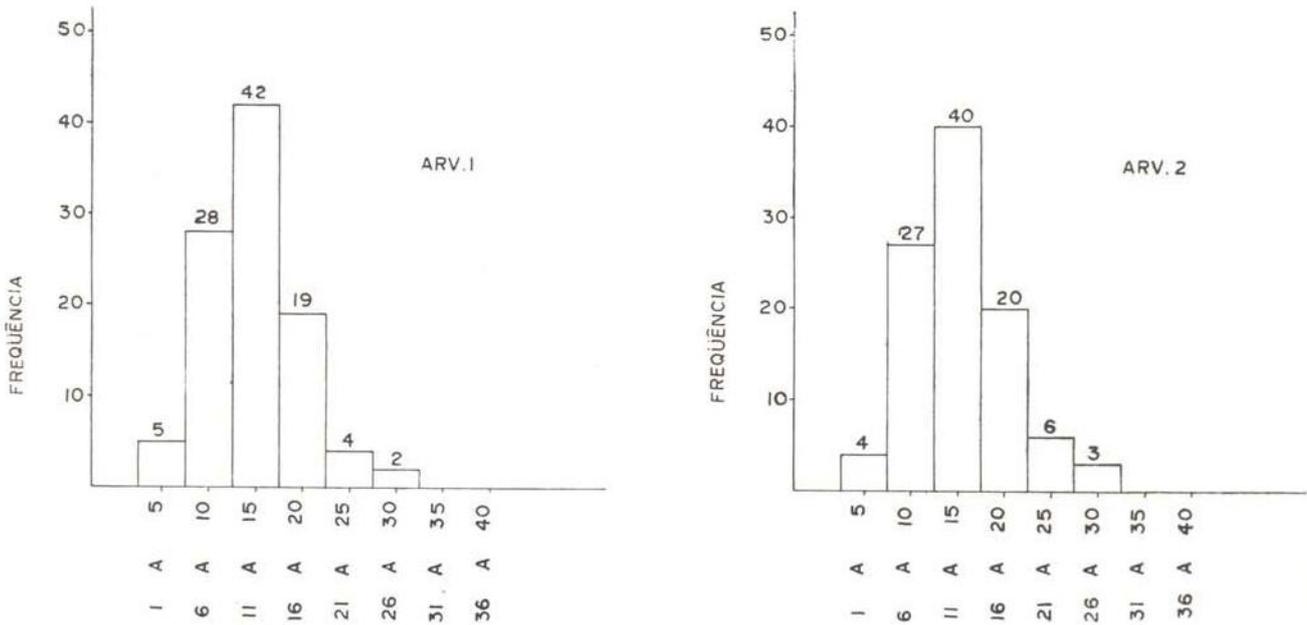


Fig. 33 — Altura dos raios em número de células.

NÚMERO DE RAIOS POR MILÍMETRO LINEAR

Amplitude = 4 — 10 raios

Média = 6,3 raios

N.º de obserções = 200

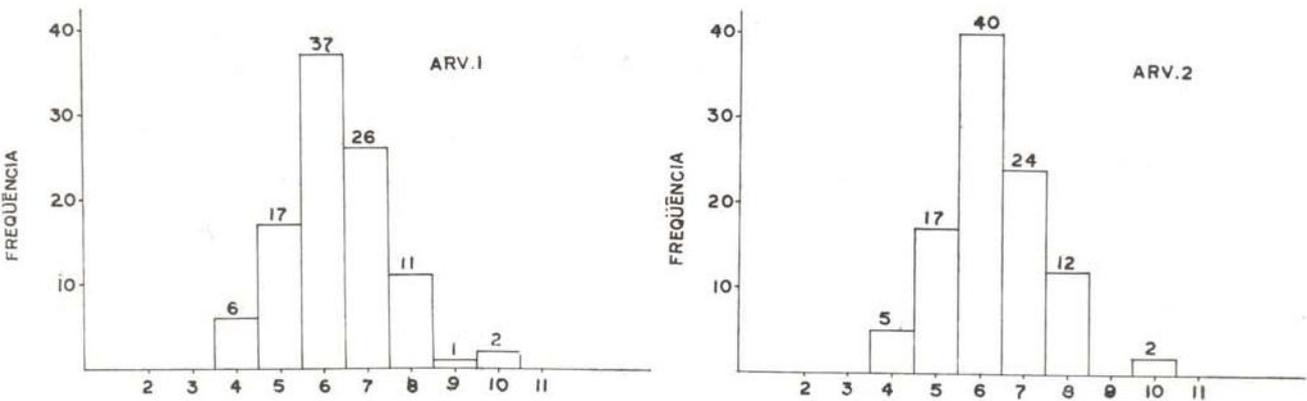


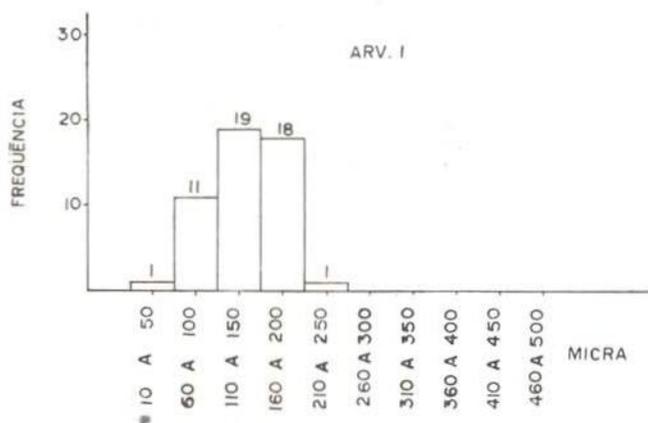
Fig. 34 — Número de raios por milímetro linear.

ALTURA DAS CÉLULAS OLEÍFERAS EM MICRA

Muito freqüente no ápice dos raios, de um ou de ambos os extremos, comumente ladeando as paredes de vasos e de raios, e isoladamente distribuídas entre as fibras.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	1	3	4,0
Pequenos 51 — 100 $\mu$	11	12	23,0
Médios 101 — 200 $\mu$	37	35	72,0
Grandes 201 — 300 $\mu$	1	0	1,0
Muito grandes 301 — 400 $\mu$	0	0	0
Extremamente grandes > 400 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 40 — 250  $\mu$   
 Média = 133,8  
 Desvio padrão = 40,4  
 Maior incidência = 101 — 200  $\mu$  (72%)  
 N.º de observações = 100



*Parênquima axial* paratraqueal, algumas vezes abaxial, praticamente indistinto e incompleto, às vezes formam pequenas faixas obliquamente ligando 2 ou mais vasos, excepcionalmente difuso, ainda apotraqueal, seriado de 3 — 8 células predominando as de 3 — 4 séries.

*Cristais* de oxalato de cálcio, abundantes nas células dos raios e parênquima, nos cortes transversal e tangencial.

*Silica* raramente presente.

*Fibras* de lúmen variável de 6 — 12  $\mu$ , raríssima de 3  $\mu$ , paredes delgadas, com espessura entre 6 — 15  $\mu$ , septos de 1 — 2, algumas apresentam ausência de septos, pontuações simples.

Comprimento das fibras em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muito curtos < 2000 $\mu$	50	50	100

Amplitude = 300 — 1350  $\mu$   
 Média = 1088,2  $\mu$   
 Desvio padrão = 165,7  $\mu$   
 Maior incidência = < 2000  $\mu$  (100%)  
 N.º de observações = 100

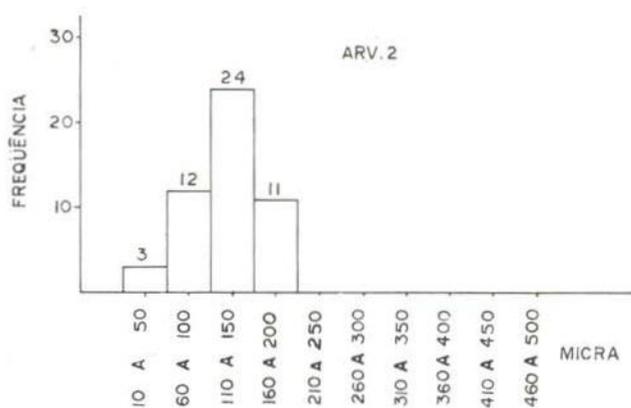


Fig. 35 — Altura das células oleíferas em micra.

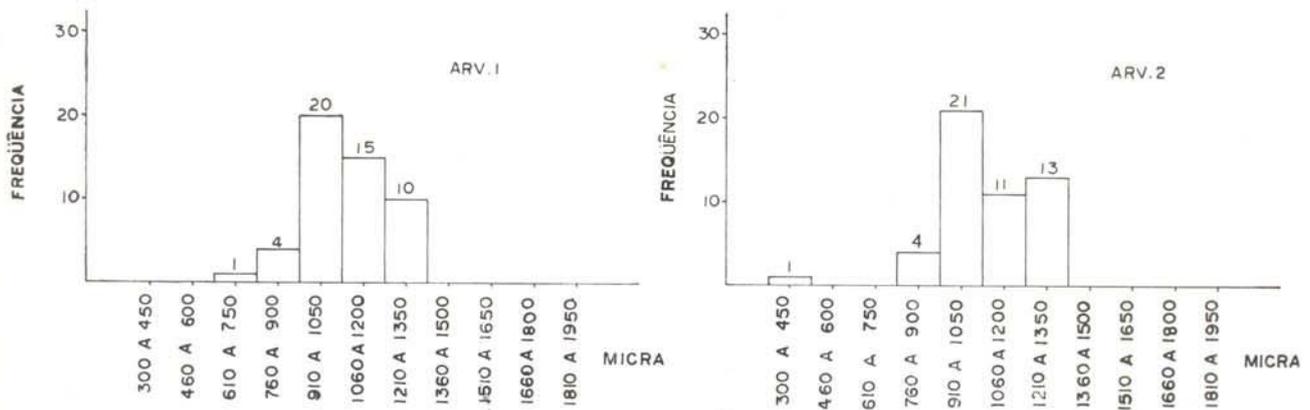


Fig. 36 — Comprimento das fibras em micra.

*Camadas de crescimento* bem demarcadas por zonas fibrosas mais escuras de fibras de parede mais espessa e lúmen achatado. *Máculas medulares* presentes.

#### Usos COMUNS

Construção em geral, carpintaria. A madeira em pó é empregada para perfumar roupas nas gavetas.

#### 5 — *Aniba rosaeodora* Ducke

#### DADOS GERAIS SOBRE A MADEIRA

#### CARACTERÍSTICAS GERAIS

Madeira pesada (0,80 g/ cm<sup>3</sup>); cerne amarelo claro para bege amarelado vivo com leves reflexos róseos; albúrnio pouco diferenciado com uma tonalidade amarelada; superfície irregularmente lustrosa, lisa ao tato; textura fina a média; grã irregular; cheiro intenso de rosa, fragrante; sabor ligeiramente amargo picante. Fácil de trabalhar, recebe excelente polimento. Imputrescível.

#### DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

*Parênquima* paravasculares indistinto mesmo com auxílio de lente, às vezes liga e envolve em trechos curtos dois ou mais poros, notando-se também em alguns campos linhas parenquimatosas de 2 — 3 células delimitando as

camadas de crescimento. *Poros* apenas visíveis a olho nu; pequenos, alguns grandes, maioria médios; numerosos; solitários e múltiplos com predominância dos primeiros, alguns de 3 poros; tílos e óleo resina presente. *Linhas vasculares* finas e numerosas, infiltradas de óleo resina brilhante em toda sua extensão, são altas, bem visíveis a simples vista. *Raios* no topo são finos e um tanto numerosos apresentando uma boa distribuição na largura e espaçamento, são contínuos; na face tangencial são irregularmente dispostos; na radial bem contrastados. *Camadas de crescimento* bem definidas por zonas fibrosas mais escuras e também por linhas finas do parênquima. *Canais secretores* e *Máculas medulares* não foram observadas (Apêndice: Est. 5 — A).

#### DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

*Vasos* de parede muito delgadas com 4 — 9 μ de espessura, às vezes de 3 μ, difusos, de forma ovalada a semicircular, uniforme; vazios ou raramente obstruídos por tílos e substâncias da cor do lenho; pontuações intervasculares, alternas, areoladas, elípticas, não coalescentes com 15 — 17 μ, fenda elíptica alongada; placas de perfurações simples de orla estreita e disposição horizontal ou mais freqüentemente oblíqua.

*Tílos celulósicos* presentes, paredes delgadas, escleróticas, relativamente abundante na secção transversal dos vasos, às vezes havendo dúvidas entre óleo resina e tílos (Apêndice: Est. 5 — B e C).

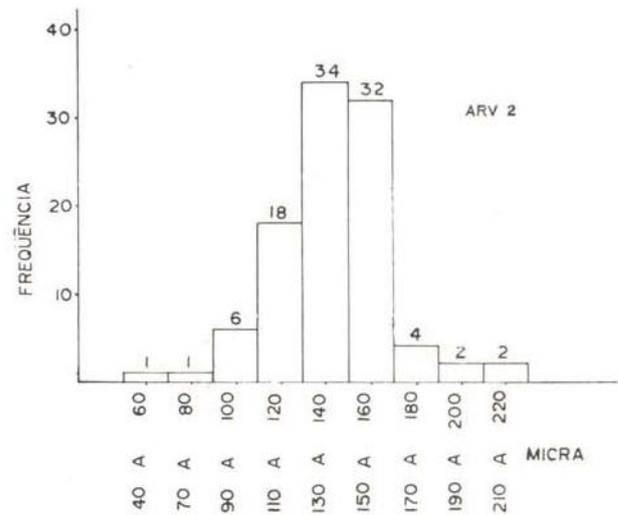
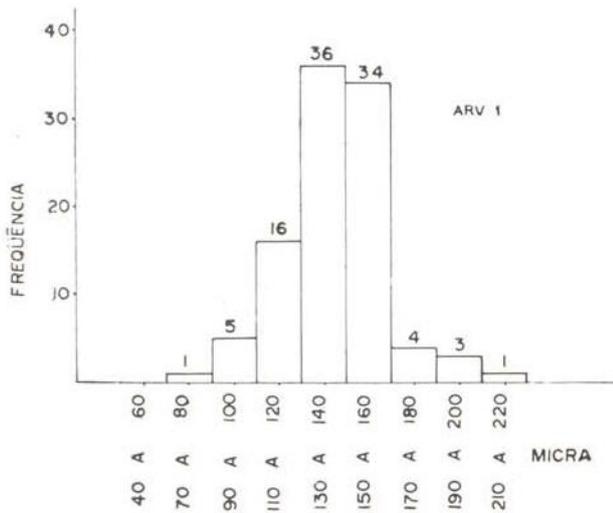


Fig. 37 — Diâmetro tangencial dos vasos em micra.

Diâmetro tangencial dos vasos em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	0	1	0,5
Pequenos 51 — 100 $\mu$	6	7	6,5
Médios 101 — 200 $\mu$	93	90	91,5
Grandes 201 — 300 $\mu$	1	2	1,5
Muito grandes 301 — 400 $\mu$	0	0	0
Extremamente grandes > 400 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 50 — 220  $\mu$

Média = 139,5  $\mu$

Desvio padrão = 23,1  $\mu$

Maior incidência = 101 — 200  $\mu$  (91,5%)

N.º de observações = 200

COMPRIMENTO DOS ELEMENTOS

VASCULARES EM MICRA

De formas irregulares, com apêndices curtos e longos, em um ou ambos os extremos, raríssimos sem apêndices, de lúmen entre 110 — 150  $\mu$ . (Fig. 38).

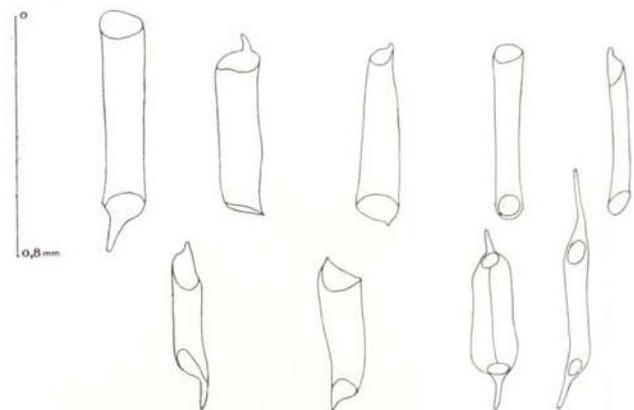


Fig. 38 — Desenho esquemático dos elementos vasculares encontrados na espécie.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muito curtos < 300 $\mu$	0	0	0
Curto 301 — 500 $\mu$	16	17	33,0
Longos 501 — 750 $\mu$	30	29	59,0
Muito longos 751 — 1000 $\mu$	4	4	8,0
Extremamente longos < 1000 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 350 — 810  $\mu$

Média = 565,7  $\mu$

Desvio padrão = 104,9  $\mu$

Maior incidência = 501 — 750  $\mu$  (59%)

N.º de observação = 100

#### Contagem de vasos por milímetro quadrado

Classificação	Intervalos	Arv. 1	Arv. 2
Muito poucos	0 a 2	0	0
Poucos	2 a 5	0	0
Pouco numerosos	6 a 10	3	3
Numerosos	11 a 20	15	15
Muito numerosos	21 a 40	0	0
Numerosíssimos	41 a 80	0	0
Extremamente numerosos	maior que 80	0	0

65,8% de vasos solitários

28,2% de vasos múltiplos de 2

6,0% de vasos múltiplos de 3

Amplitude = 7 — 19

Média = 13

N.º de observações = 36

Maior incidência = 11 — 18

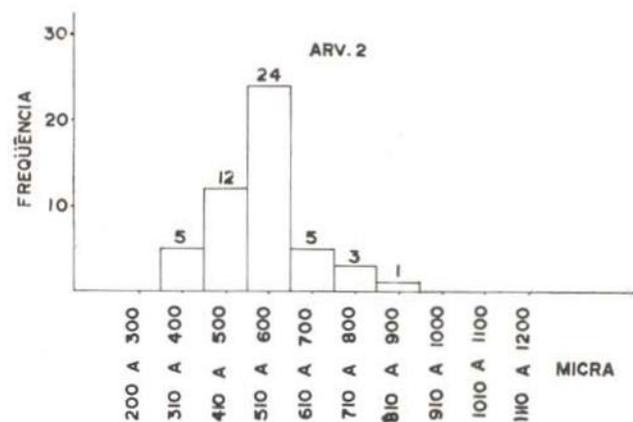
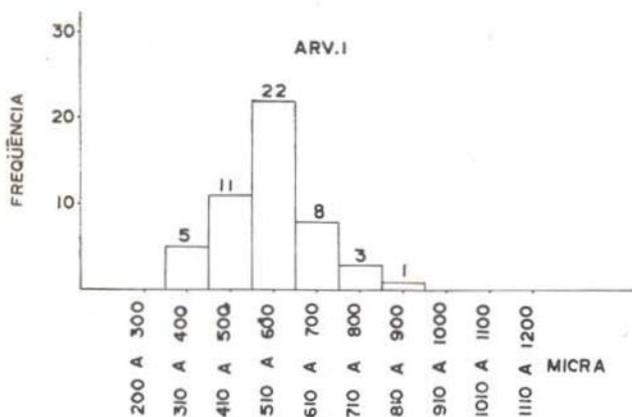


Fig. 39 — Comprimento dos elementos vasculares em micra.

Raios distribuídos irregularmente, heterocelulares, em regra geral com uma apical erecta em cada extremo, ou mais raramente em um só, ocorrendo até 3 células em um dos extremos, muitas vezes confundindo-se com células

oleosas; pontuações radiovasculares diferente das inter, de forma e dimensões variável, na sua totalidade bem simplificadas, grosseiras, chegando até 39  $\mu$ .

LARGURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

N.º de observações = 200

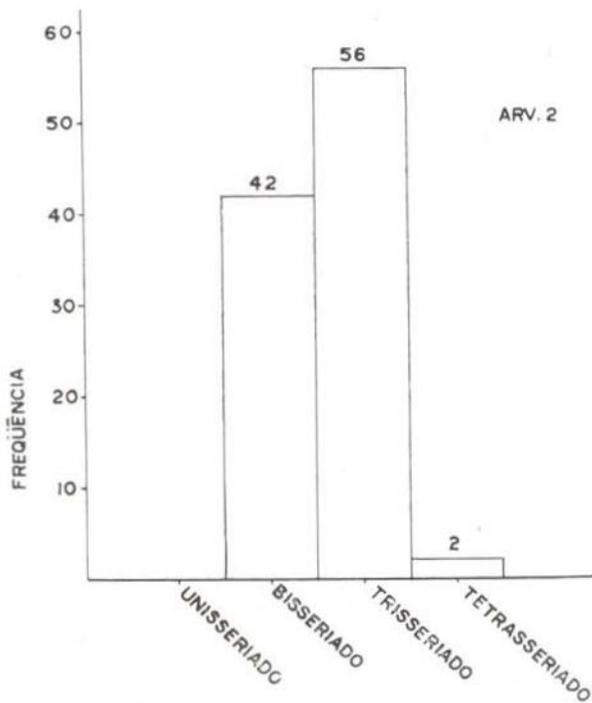
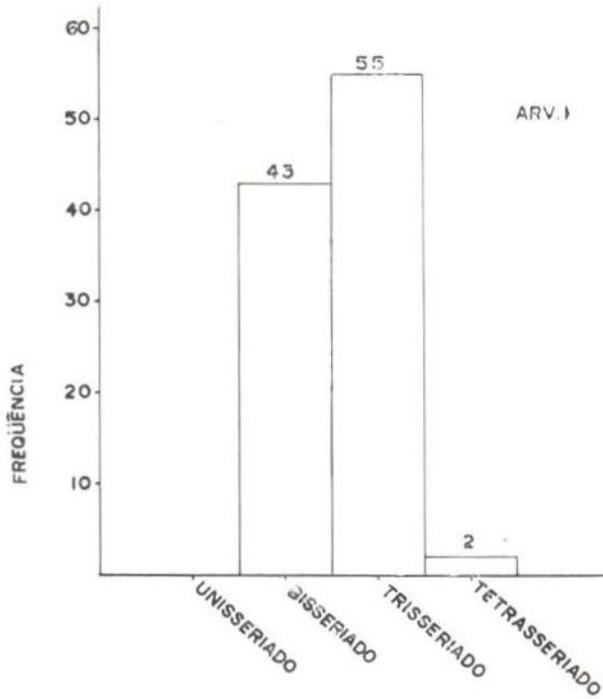


Fig. 40 — Largura dos raios em número de células.

Altura dos raios em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente baixos < 500 $\mu$	82	80	81,0
Muito baixos 500 — 1000 $\mu$	18	20	19,0

Amplitude = 160 — 800  $\mu$   
 Média = 434,2  $\mu$   
 Desvio padrão = 113,8  $\mu$   
 Maior incidência =  $\times$  500  $\mu$  (81%)  
 N.º de observações = 200

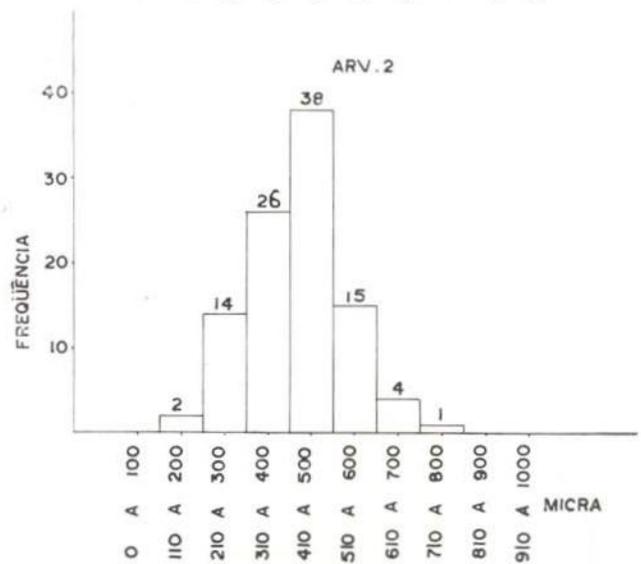
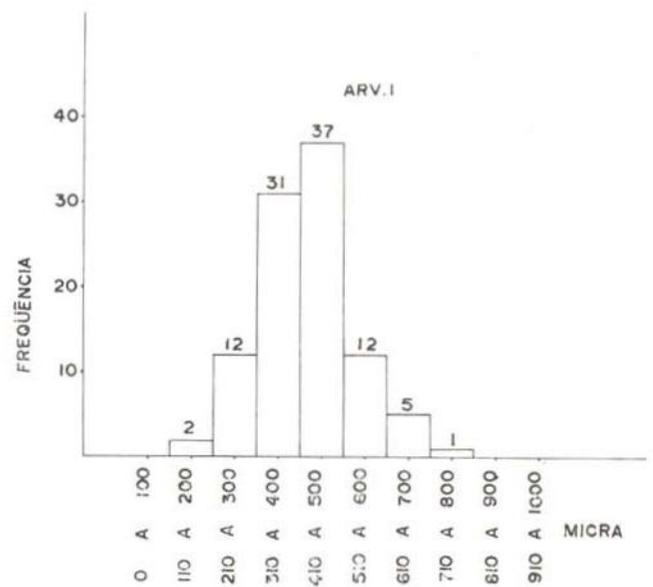


Fig. 41 — Altura dos raios em micra.

ALTURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

N.º de observações = 200

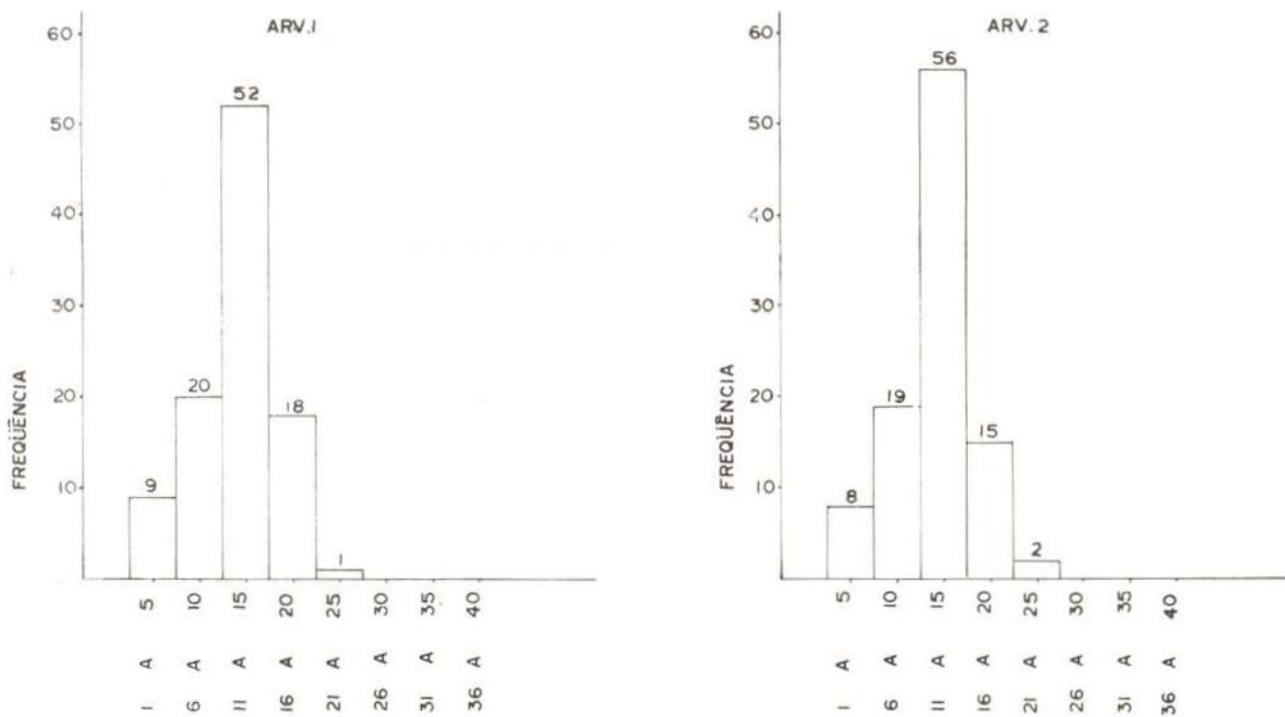


Fig. 42 — Altura dos raios em número de células.

NÚMERO DE RAIOS POR MILÍMETRO LINEAR

Amplitude = 3 — 8 raios

Média = 5,5 raios

N.º de observações = 200

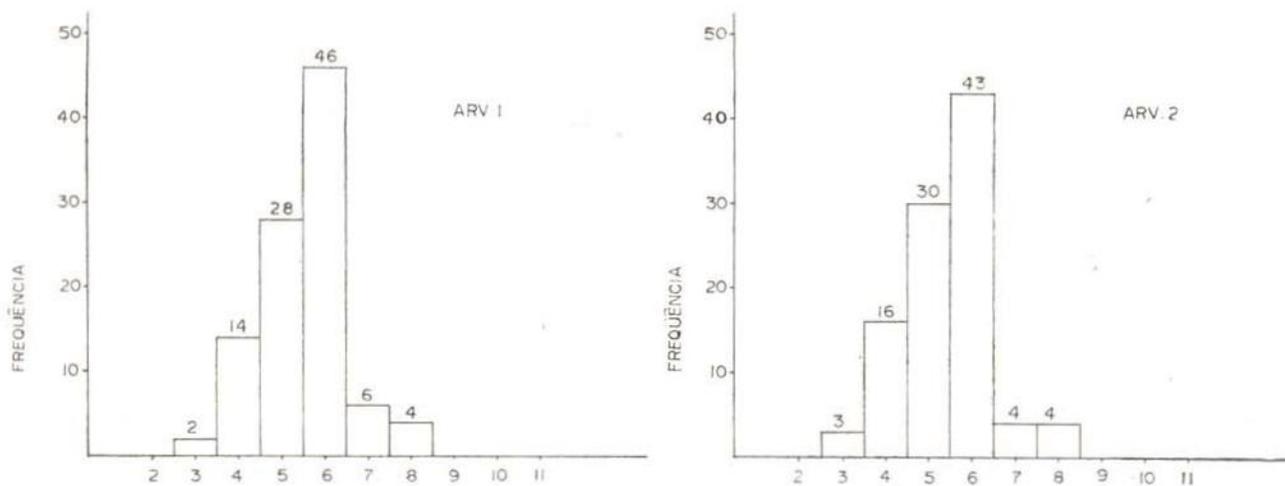


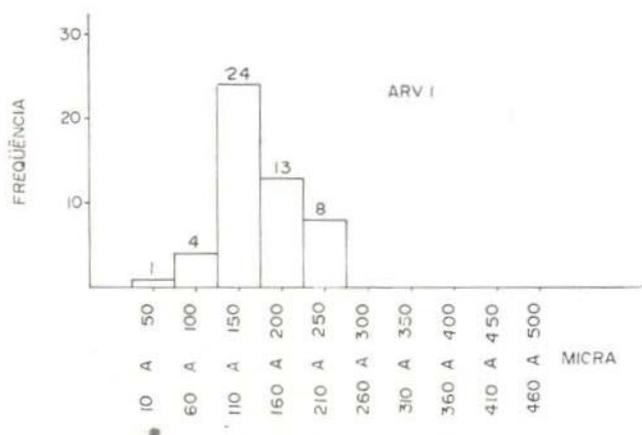
Fig. 43 — Número de raios por milímetro linear.

ALTURA DAS CÉLULAS OLEÍFERAS  
OU SECRETORAS EM MICRA

Mais freqüente no ápice dos raios, ladeando as paredes de vasos e também distribuídas isoladamente entre as fibras, geralmente são grandes, e se assemelham a poros cortados transversalmente.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	1	2	3,0
Pequenos 51 — 100 $\mu$	4	2	6,0
Médios 101 — 200 $\mu$	37	42	79,0
Grandes 201 — 300 $\mu$	8	4	12,0
Muito grandes 301 — 400 $\mu$	0	0	0
Extremamente grande > 400 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 50 — 240  $\mu$   
Média = 158,1  
Desvio padrão = 40,6  
Maior incidência = 101 — 200  $\mu$  (79%)  
N.º de observações = 100



*Parênquima axial* escasso, a maioria é unilateralmente paratraqueal incompleto, às vezes chegando a formar pequenas faixas ou linhas concêntricas ligando e envolvendo obliquamente vários vasos, delimitando também as camadas de crescimento, onde rareiam os vasos e o próprio parênquima axial. Seriado de 2 — 5 células, mais comum de 3 células.

*Cristais* rômnicos de oxalato de cálcio, presentes nos três cortes, são bem observados nas células dos raios e fibras, de um modo geral são grandes e solitários.

*Fibras* lenhosa, de lúmen variável entre 9 — 16  $\mu$ , espessura da parede 3 — 6, septos de 1 — 4, ocasionalmente encontra-se algumas desprovidas de septos, pontuações simples.

Comprimento das fibras em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muito curtos < 2000 $\mu$	50	50	100

Amplitude = 700 — 1500  $\mu$   
Média = 949,4  $\mu$   
Desvio padrão = 145,5  $\mu$   
Maior incidência = < 2000  $\mu$  (100%)  
N.º de observações = 100

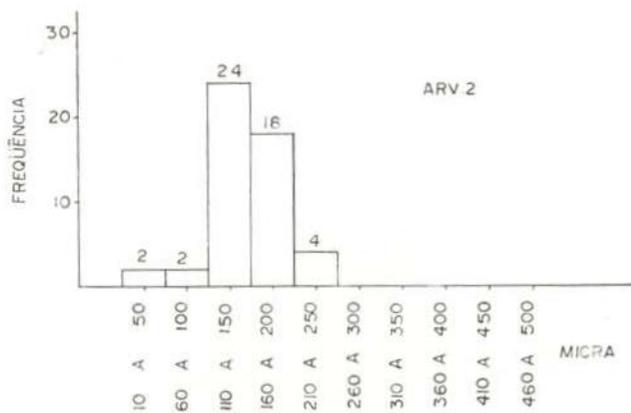


Fig. 44 — Altura das células oleíferas em micra.

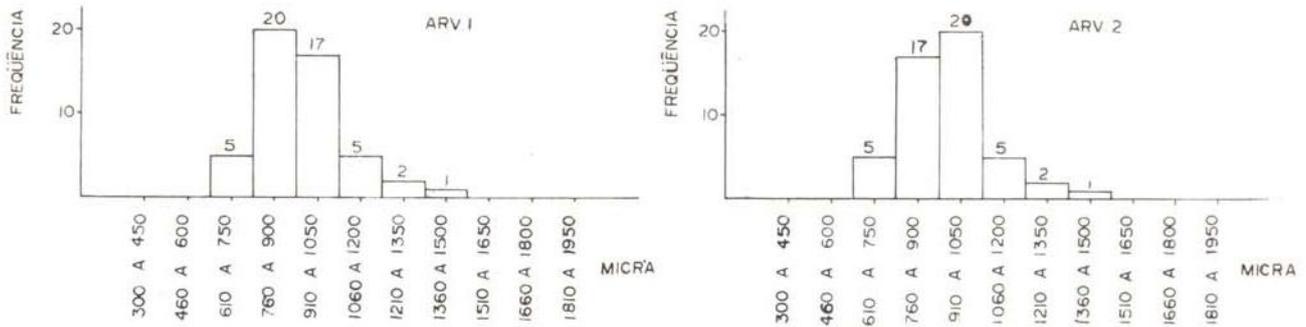


Fig. 45 — Comprimento das fibras em micra.

*Camadas de crescimento* bem delimitadas faixas estreitas, mais escuras de tecido fibroso ou fibras compactas de lúmen achatado das últimas fibras do lenho tardio, outras vezes por pequenas linhas do parênquima.

#### USOS COMUNS

Marcenaria, carpintaria. Ótima para construção de canoas. A madeira é pouco atraente, mas contém um óleo muito perfumado e volátil, por tal motivo é usada para fazer cofres e armários onde são guardadas as roupas.

#### 6 — *Aniba hostmanniana* (Nees) Mez.

##### DADOS GERAIS SOBRE A MADEIRA

##### CARACTERÍSTICAS GERAIS

Madeira muito pesada (0,90 g/cm<sup>3</sup>); cerne amarelo claro, pouco diferenciado do alburno amarelado brilhante; cheiro bem pronunciado de rosa; gosto adstringente; grã fina para regular; textura média; fácil de trabalhar. Quando trabalhada, recebe acabamento lustroso. Imputrescível, não atacada por qualquer tipo de insetos. Fende-se facilmente.

##### DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

*Parênquima* escasso, pouco perceptível mesmo com ajuda de lupa, paravascular, às vezes forma linhas de trechos curtos envolvendo

alguns poros. *Poros* apenas visíveis a olho nu, pouco numerosos; pequenos, alguns médios; solitários predominantes, vários múltiplos de 2, alguns de 3 poros, esporadicamente pequenas cadeias radiais de 4 — 5; vazios, outros em minúria contendo óleo resina e tilos.

*Linhas vasculares* são altas, retas totalmente contendo substâncias brilhante, visíveis sem ajuda de lente. *Raios* de distribuição uniforme, tanto na largura como no espaçamento, às vezes, aparecem associados, apenas nota-se sem lente; no sentido perpendicular aos raios, são dispostos irregularmente; na face radial bem destacados a olho nu.

*Camadas de crescimento* distintas e bem demarcadas por zonas fibrosas mais escuras e delimitadas pelo parênquima de linhas finas ou terminal. *Máculas medulares* e *canais secretores* não foram observados (Apêndice: Est. 6 — B e C).

##### DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

*Vasos* secção ovalada, subangular, às vezes pouco acentuada distribuição um tanto difusa, parede de espessura entre 6 — 10  $\mu$ , ocasionalmente encontra-se de 15 — 20  $\mu$ ; pontuações intervasculares, bastante numerosas, disposição alterna, de contorno variável, areoladas inclusa, não coalescente, ocorre entre 15 — 18  $\mu$ , com fenda elíptica reduzida entre 3 — 6  $\mu$  platina de perfuração simples de orla estreita, algumas mais largas, obliquamente dispostos e também horizontal.

*Tilos celulósicos* praticamente ausentes, confundindo-se em alguns casos com óleo resina (Apêndice: Est. 6 — A).

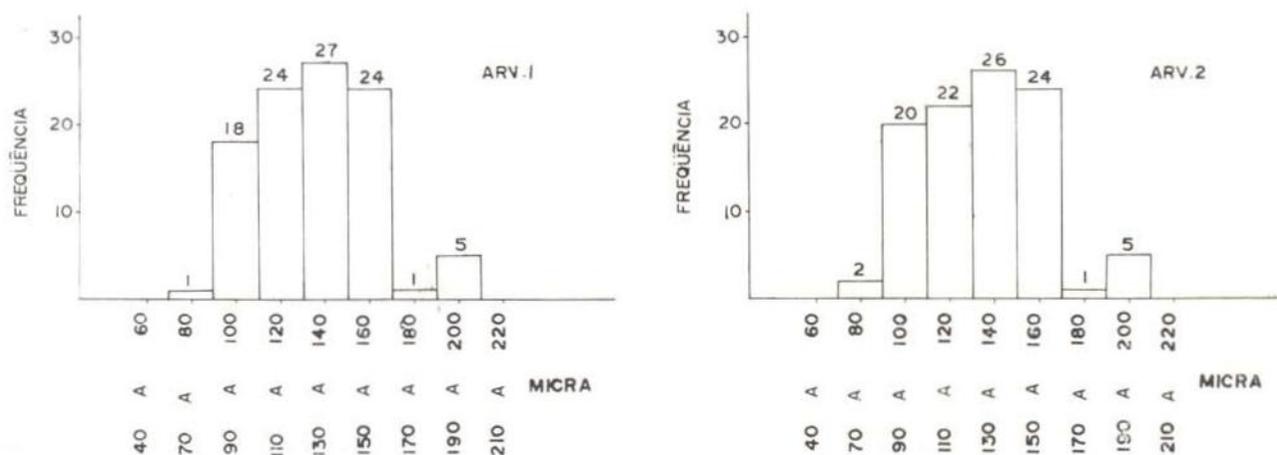


Fig. 46 — Diâmetro tangencial dos vasos em micra.

Diâmetro tangencial dos vasos em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	0	0	0
Pequenos 51 — 100 $\mu$	19	22	20,5
Médios 101 — 200 $\mu$	81	78	79,5
Grandes 201 — 300 $\mu$	0	0	0
Muito grandes 301 — 400 $\mu$	0	0	0
Extremamente grandes > 400 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 80 — 200  $\mu$

Média = 131,2  $\mu$

Desvio padrão = 25,6

Maior incidência = 101 — 200  $\mu$  (79,5%)

N.º de observações = 200

COMPRIMENTO DOS ELEMENTOS VASCULARES EM MICRA

De diâmetro entre 100 — 160, apresentando formas irregulares e apêndices curtos, longos, localizados em um ou em ambos os ápices dos elementos, muitas vezes com apêndices muito reduzidos, encontrando-se alguns elementos desprotegidos de apêndices, ímen variando de 120 — 190  $\mu$ , comumente de 130 — 150  $\mu$ . (Fig. 47).

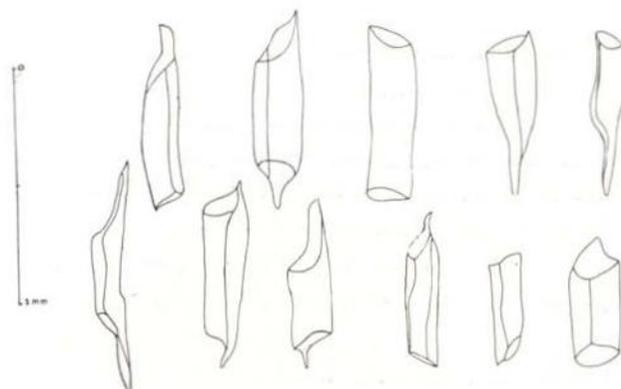


Fig. 47 — Desenho esquemático dos elementos vasculares encontrados na espécie.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muito curtos < 300 $\mu$	0	0	0
Curto 301 — 500 $\mu$	3	4	7,0
Longos 501 — 750 $\mu$	41	40	81,0
Muito longos 750 — 1000 $\mu$	6	6	12,0
Extremamente longos > 1000 $\mu$	0	0	0

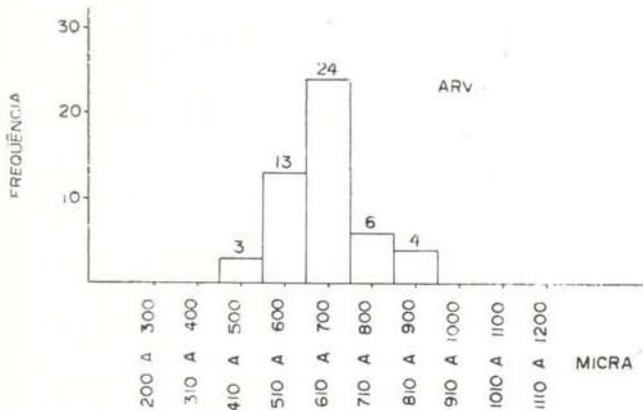
Amplitude = 500 — 900  $\mu$

Média = 661,1  $\mu$

Desvio padrão = 90,1  $\mu$

Maior incidência = 501 — 750  $\mu$  (81%)

N.º de observações = 100



### Contagem de vasos por milímetro quadrado

Classificação	Intervalo	Arv. 1	Arv. 2
Muito poucos	0 a 2	0	0
Poucos	2 a 5	0	0
Pouco numerosos	6 a 10	17	15
Numerosos	11 a 20	3	3
Muito numerosos	21 a 40	0	0
Numerosíssimos	41 a 80	0	0
Extremamente numerosos	maior que 80	0	0

56,7% de vasos solitários

27,8% de vasos múltiplos de 2

9,8% de vasos múltiplos de 3

4,6% de vasos em cadeia radial de 4

1,1% de vasos em cadeia radial de 5

Amplitude = 7 — 13

Média = 9

N.º de observações = 38

Maior incidência = 8 — 9

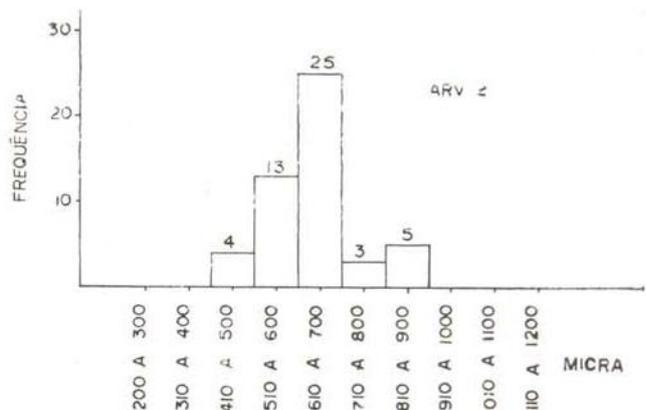


Fig. 48 — Comprimento dos elementos vasculares em micra.

*Raios heterogêneos*, de distribuição irregular com 1 ou 2 células apicais, eventualmente curtas, às vezes, em menor aumento, confundem-se com as células oleíferas, com raríssimos

raios fusionados entre 850 — 950  $\mu$  de comprimento; pontuações radiovasculares, simples alongadas, variável na dimensão, grosseira, chegando até 42  $\mu$ .

LARGURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

N.º de observações = 200

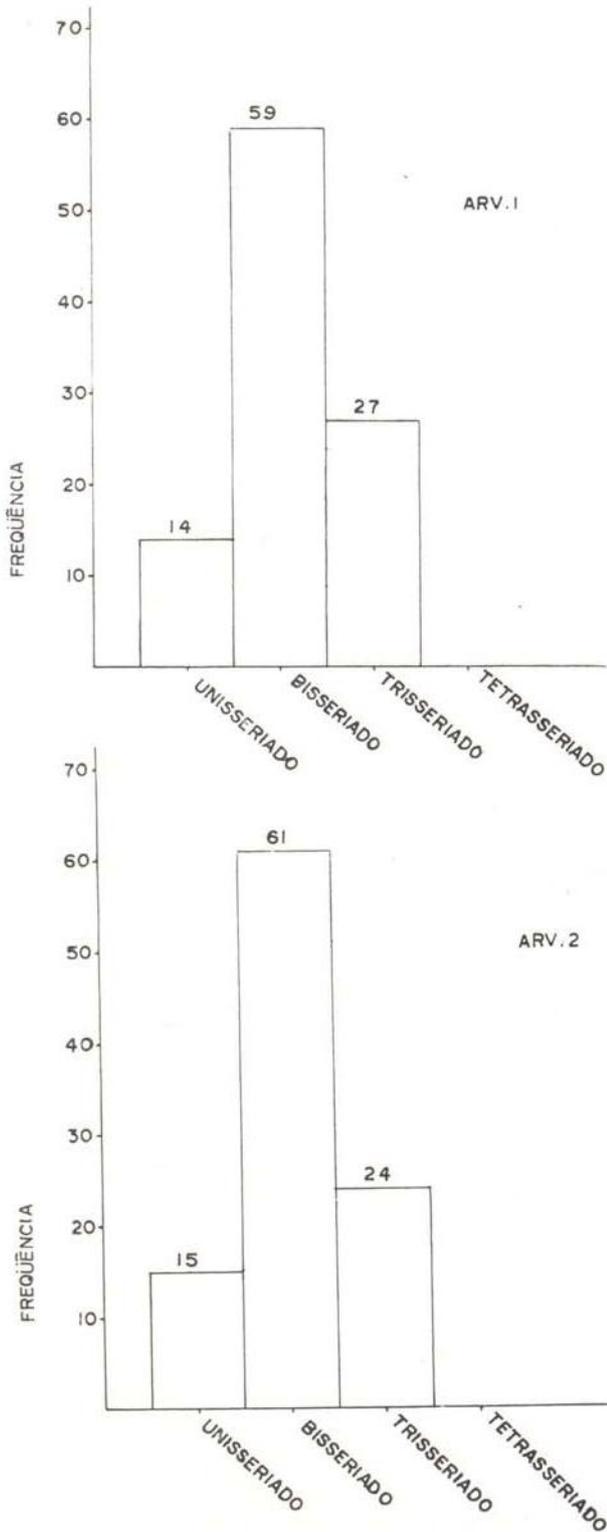


Fig. 49 — Largura dos raios em número de células.

Altura dos raios em micra.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente baixos < 500 $\mu$	96	96	96,0
Muito baixos 500 — 1000 $\mu$	4	4	4,0

Amplitude = 100 — 600  $\mu$

Média = 337,7  $\mu$

Desvio padrão = 107,6  $\mu$

Maior incidência = < 500  $\mu$  (96%)

N.º de observações = 200

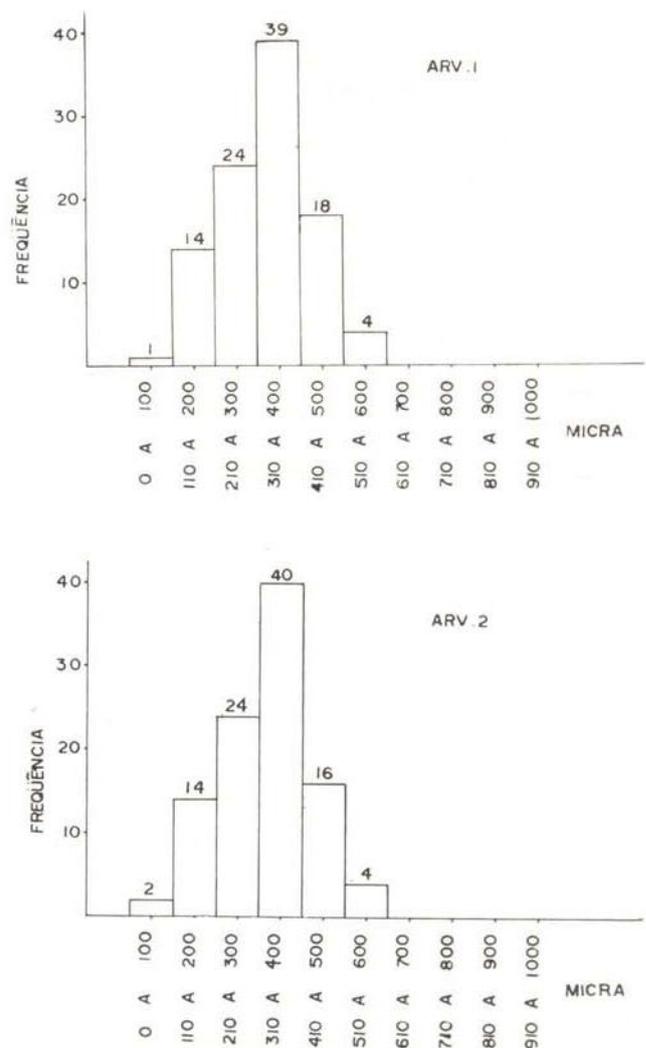


Fig. 50 — Altura dos raios em micra.

ALTURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

N.º de observações = 200

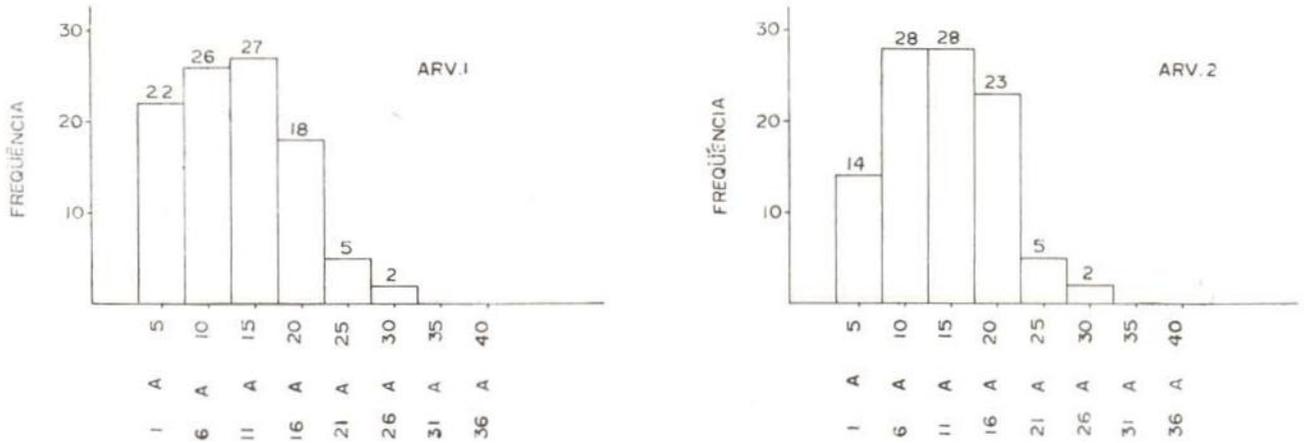


Fig. 51 — Altura dos raios em número de células.

NÚMERO DE RAIOS POR MILÍMETRO LINEAR

Amplitude = 2 — 8 raios

Média = 4,9 raios

N.º de observações = 200

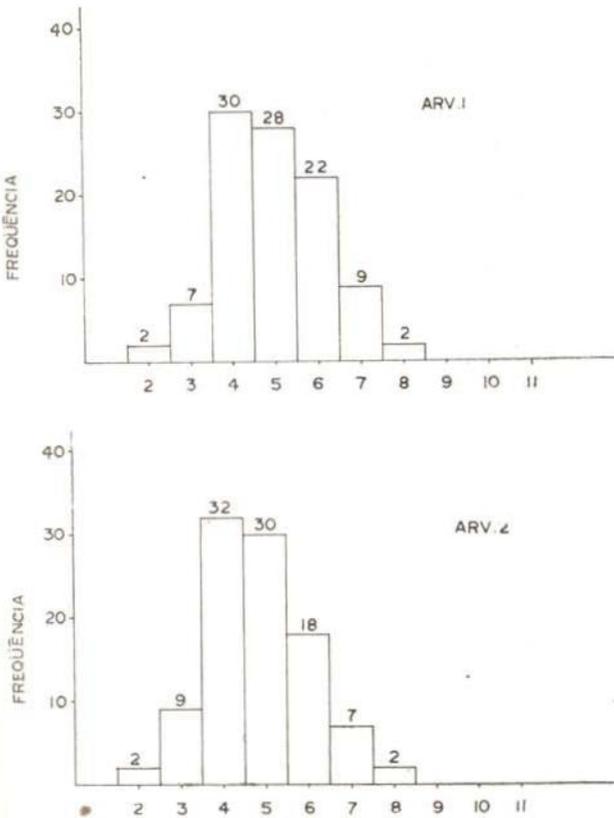


Fig. 52 — Número de raios por milímetro linear.

ALTURA DAS CÉLULAS OLEÍFERAS EM MICRA

Freqüente em um extremo dos raios, e isoladamente ladeando a parede de vasos e dos próprios raios, assim como distribuídos entre as fibras.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	0	0	0
Pequenos 51 — 100 $\mu$	16	15	31,0
Médios 101 — 200 $\mu$	30	29	59,0
Grandes 201 — 300 $\mu$	4	6	10,0
Extremamente grandes > 400 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 90 — 300  $\mu$

Média = 142,9  $\mu$

Desvio padrão = 51,5  $\mu$

Maior incidência = 101 — 200  $\mu$  (59%)

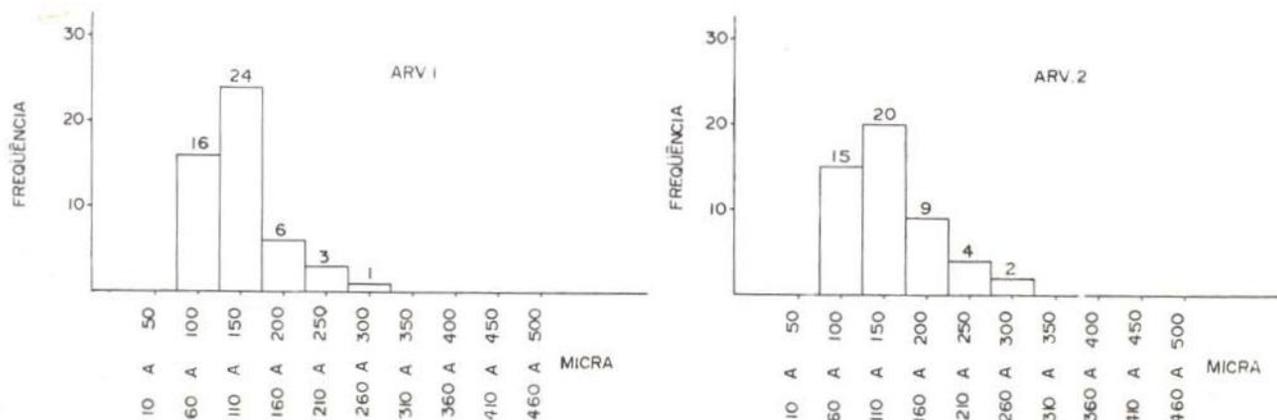


Fig. 53 — Altura das células oleíferas em micra.

*Parênquima axial* não muito escasso, paratraqueal, ligando alguns vasos com várias células de largura, chegando a formar linhas ou pequenas faixas concêntricas, seriado de 3 — 7 elementos.

*Cristais* de oxalato de cálcio, solitários, médios, bem visíveis no corte tangencial. Sílica presente.

*Fibra* de paredes delgadas, lúmen de 10 — 12  $\mu$ , parede de 6  $\mu$ , pontuações simples, raríssimas sem septos e outras com 2 — 3 ou até mesmo 4 septos.

*Camadas de crescimento* muito freqüente, é demarcada pela presença do parênquima terminal, inicial e também por fibras de parede mais espessa e lúmen achatado.

#### USOS COMUNS

Construção em geral, taboados, carpintaria.

#### Comprimento das fibras em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muito curtos < 2000 $\mu$	50	50	100

Amplitude = 1000 — 1700  $\mu$

Média = 1383,1  $\mu$

Desvio padrão = 152,3  $\mu$

Maior incidência = < 2000  $\mu$  (100%)

N.º de observações = 100

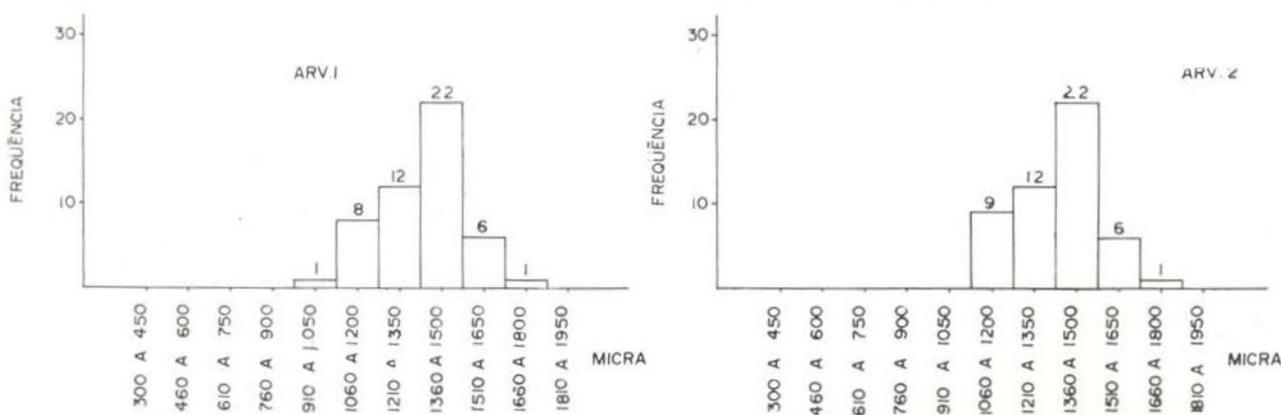


Fig. 54 — Comprimento das fibras em micra.

7 — *Aniba santalodora* Ducke

DADOS GERAIS SOBRE A MADEIRA

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Madeira pesada (0,85 g/ cm<sup>3</sup>); cerne castanho amarelado com tonalidades ou reflexos esverdeados, bem pronunciado do alburno amarelo claro, brilhante; grã irregular; textura grosseira; superfície lustrosa. Cheiro aromático ativo de sândalo ao cortar; gosto pouco pronunciado ou apenas amargo. Não muito fácil de trabalhar e fende-se com dificuldade. Imputrescível.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

*Parênquima* paravascular, escasso, praticamente indistinto mesmo sob lente, envolvendo individualmente os poros, esporadicamente liga 2 ou mais poros. *Poros* pouco numerosos; pequenos; predominantemente solitários com 72%, múltiplos de 2, 22%, ocasionalmente ocorre de 3 e às vezes até de 4 poros; vazios, alguns obstruídos por tãos e óleo resina da cor do lenho. *Linhas vasculares* bem destacadas, contendo substâncias escuras e brilhosas; são altas. *Raios* no topo são finos e numerosos, alguns mais grossos, apresentando uma regular distribuição, contínuos; na face tangencial, são vistos somente com auxílio de lente irregularmente distribuídos; na radial são

contrastados. *Camadas de crescimento* apenas distintas e demarcadas por zonas mais escuras. *Máculas medulares e canais secretores* inaparentes. (Apêndice: Est. 7 — A).

Diâmetro tangencial dos vasos em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 μ	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 μ	0	0	0
Pequenos 51 — 100 μ	51	51	51,0
Médios 101 — 200 μ	49	49	49,0
Grandes 201 — 300 μ	0	0	0
Muito grandes 301 — 400 μ	0	0	0
Extremamente grandes > 400 μ	0	0	0

Amplitude = 70 — 150 μ

Média = 105,4 μ

Desvio padrão = 19,1 μ

Maior incidência = 51 — 100 (51%)

N.º de observações = 200

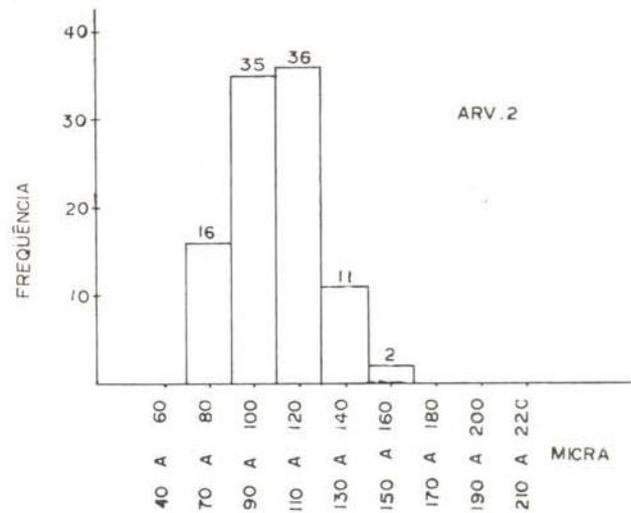
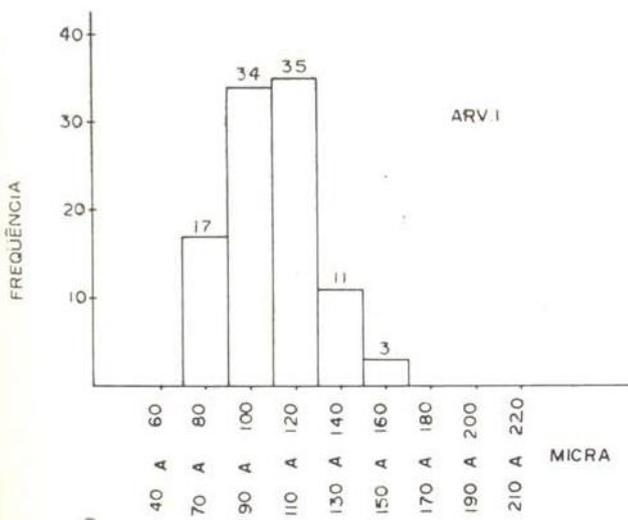


Fig. 55 — Diâmetro tangencial dos vasos em micra.

## DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Vasos de distribuição uniforme; secção ovalada a circular, parede pouco delgadas com 6 — 10  $\mu$  de espessura, na sua maioria vazios, alguns obstruídos por tÍlos ou óleo resina da cor do lenho; pontuações intervasculares areoladas, disposição alterna, inclusa, algumas exclusas, medindo de 12 — 14  $\mu$ , com fenda pequenas e longas; placas de perfurações simples de orla estreita, em disposição horizontal e obliquamente.

TÍlos celulósicos escassos em relação as demais espécies estudadas, de parede pouco delgadas (Apêndice: Est. 7 — B e C).

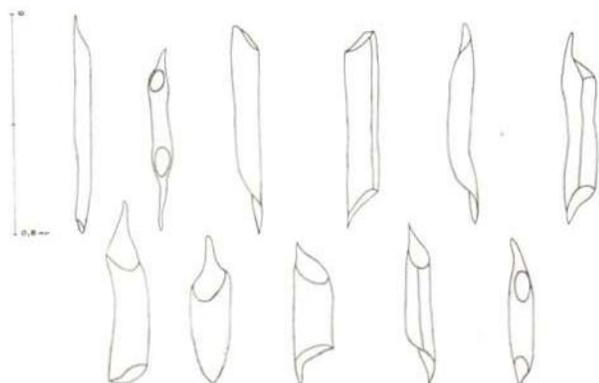


Fig. 56 — Desenho esquemático dos elementos vasculares encontrados na espécie.

## COMPRIMENTO DOS ELEMENTOS VASCULARES EM MICRA

São extremamente diferentes tanto na forma como no lúmen que oscila de 50 — 160  $\mu$ , de apêndices curtos e longos, em um ou ambos os ápices. (Fig. 56).

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muito curtos < 300 $\mu$	0	0	0
Curtos 301 — 500 $\mu$	11	11	22,0
Longos 501 — 750 $\mu$	36	35	71,0
Muito longos 751 — 1000 $\mu$	3	4	7,0
Extremamente longos > 1000 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 400 — 800  $\mu$

Média = 612,8  $\mu$

Desvio padrão = 106,1  $\mu$

Maior incidência = 501 — 750  $\mu$  (71%)

N.º de observações = 100

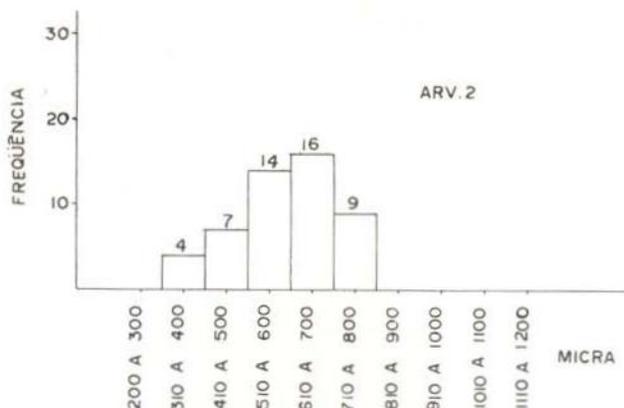
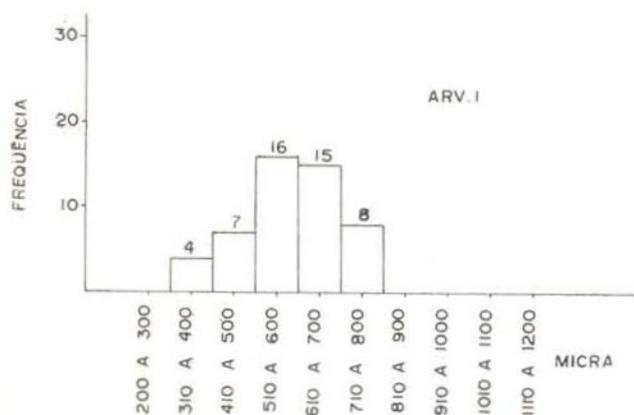


Fig. 57 — Comprimento dos elementos vasculares em micra.

Contagem dos vasos por milímetro quadrado

Classificação	Intervalos	Arv. 1	Arv. 2
Muito poucos	0 a 2	0	0
Poucos	2 a 5	0	0
Pouco numerosos	6 a 10	2	3
Numerosos	11 a 20	16	15
Muito numerosos	21 a 40	0	0
Numerosíssimos	41 a 80	0	0
Extremamente numerosos	maior que 80	0	0

71,3% de vasos solitários  
 23,4% de vasos múltiplos de 2  
 0,8% de vasos múltiplos de 3  
 4,5% de vasos em cadeia radial de 4

Amplitude = 9 — 16  
 Média = 12  
 N.º de observações = 36  
 Maior incidência = 11 — 13

Raios heterogêneos, irreguamente dispostos, com uma ou duas e às vezes três células erectas curtas e longas, muito freqüente também as células secretoras nos seus extremos, havendo raios fusionados com certa freqüência, chegando de 450 — 1000  $\mu$  de comprimento, mais comum entre 600 — 800  $\mu$ ; pontuações radiovasculares variável na disposição, dimensão e forma; maioria simplificada, chegando a 42  $\mu$ , extremamente grosseira.

LARGURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

N.º de observações = 200

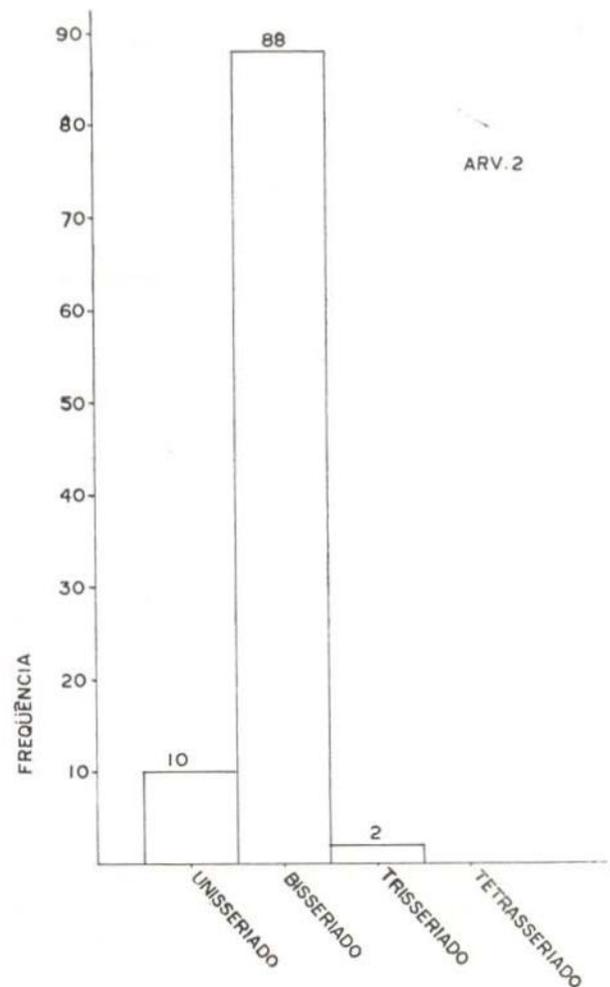
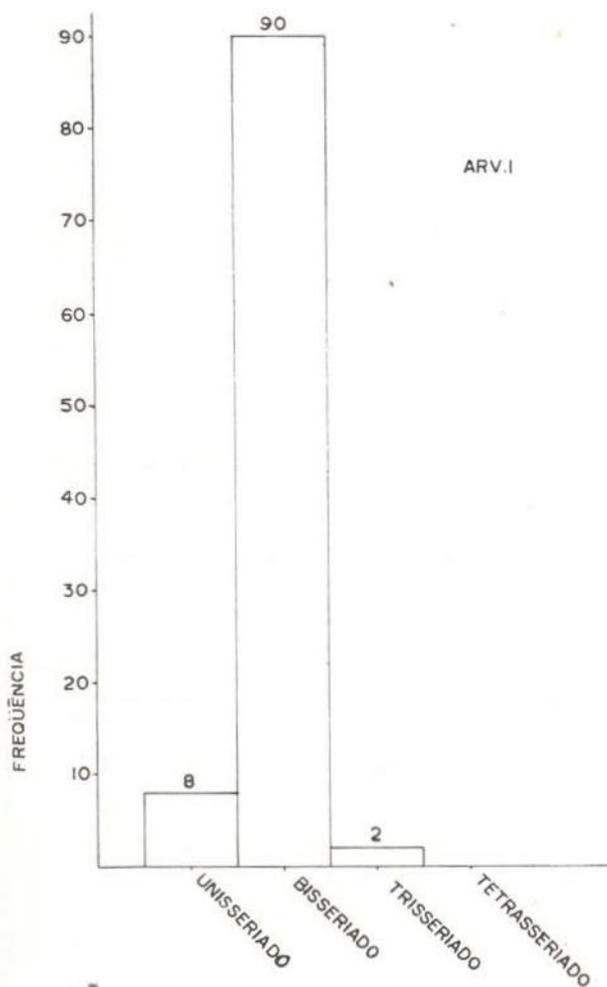


Fig. 58 — Largura dos raios em número de células.

Altura dos raios em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente baixos < 500 $\mu$	82	82	82,0
Muito baixos 500 — 1000 $\mu$	18	18	18,0

Amplitude = 200 — 780  $\mu$   
 Média = 418,0  $\mu$   
 Desvio padrão = 122,3  $\mu$   
 Maior incidência = < 500  $\mu$  (82%)  
 N.º de observações = 200

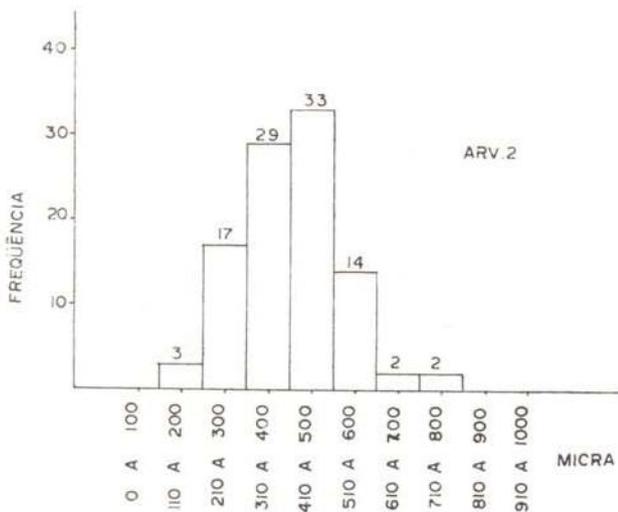
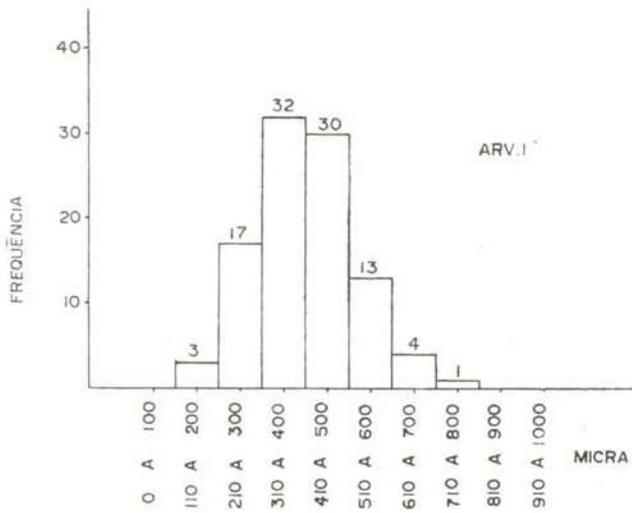


Fig. 59 — Altura dos raios em micra.

ALTURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

N.º de observações = 200

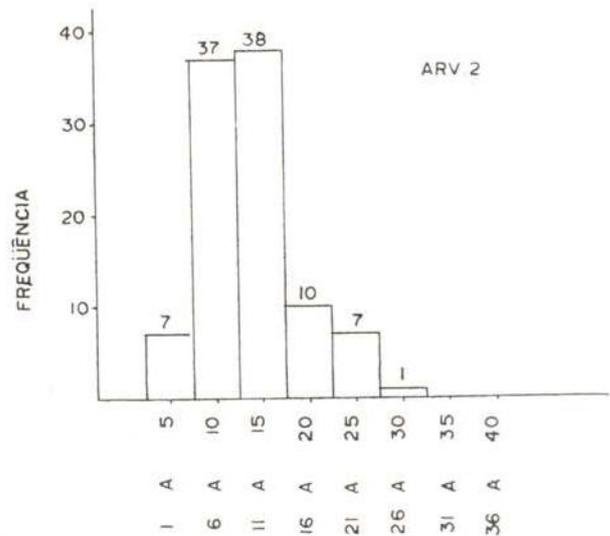
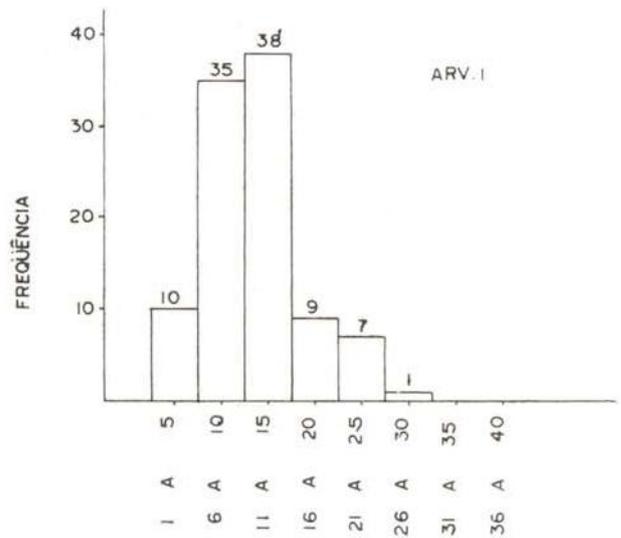


Fig. 60 — Altura dos raios em número de células.

NÚMERO DE RAIOS POR MILÍMETRO LINEAR

Amplitude = 4 — 9 raios

Média = 6,6 raios

N.º de observações = 200

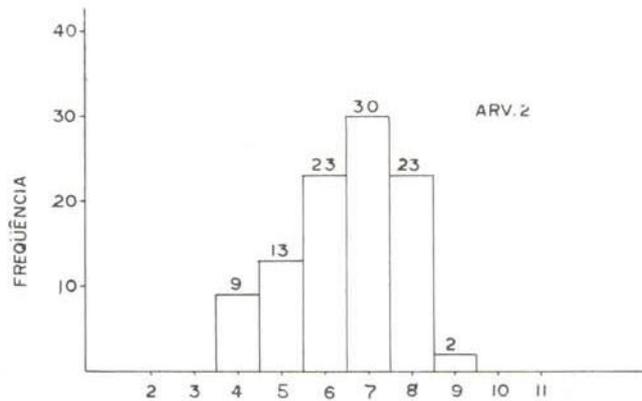
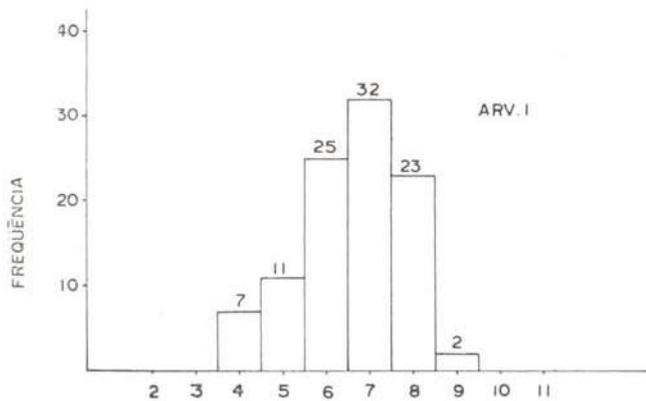


Fig. 61 — Número de raios por milímetro linear.

ALTURA DAS CÉLULAS OLEÍFERAS EM MICRA

É muito comum em um só extremo dos raios, às vezes, em ambos os extremos, sempre de forma e tamanho variável, muitas ocorrem isoladamente.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	0	0	0
Pequenos 51 — 100 $\mu$	8	10	18,0
Médios 101 — 200 $\mu$	39	37	76,0
Grandes 201 — 300 $\mu$	3	3	6,0
Muito grandes 301 — 400 $\mu$	0	0	0
Extremamente grandes > 400 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 80 — 250  $\mu$   
 Média = 159,1  $\mu$   
 Desvio padrão = 39,9  $\mu$   
 Maior incidência = 101 — 200  $\mu$  (76%)  
 N.º de observações  $\approx$  100

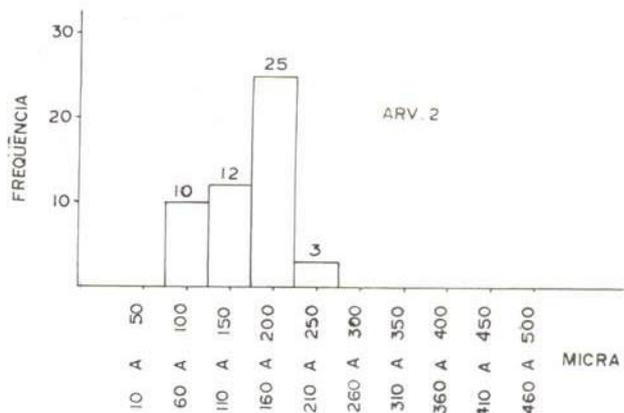
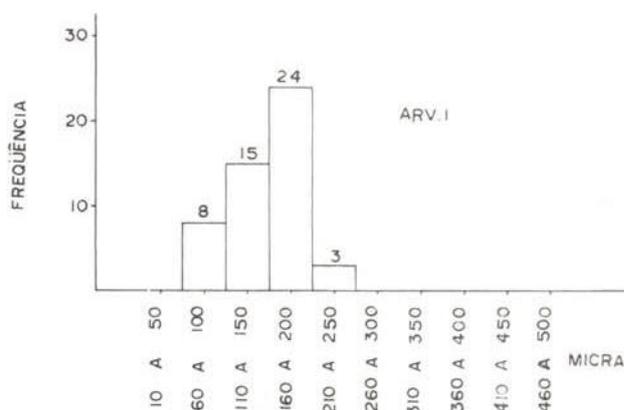


Fig. 62 — Altura das células oleíferas em micra.

Parênquima axial paravascular, paratraqueal muito escasso envolvendo individualmente em sentido oblíquo 2 — 3 vasos, notando em alguns campos o vasicêntrico e o apotraqueal limitante. Seriado de 7 — 8 células, maioria 5 — 6, esporadicamente de 4 células.

*Cristais* rômnicos de oxalato de cálcio observados nos cortes transversal e tangencial, solitários, de tamanho variável.

*Fibras* lenhosas, paredes delgadas; com 2 — 4 septos, de lúmen entre 12 — 16  $\mu$ , parede de espessura de 6 — 9  $\mu$ ; pontuações simples.

*Camadas de crescimento* mal demarcadas por zonas fibrosas mais compactas do lenho tardio.

#### USOS COMUNS

Carpintaria, taboados, marcenaria e outros fins.

#### Comprimento das fibras em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muito curtos < 2000 $\mu$	50	50	100%

Amplitude = 850 — 1310  $\mu$

Média = 1114,4  $\mu$

Desvio padrão = 117,4  $\mu$

Maior incidência = < 2000  $\mu$  (100%)

N.º de observações = 100

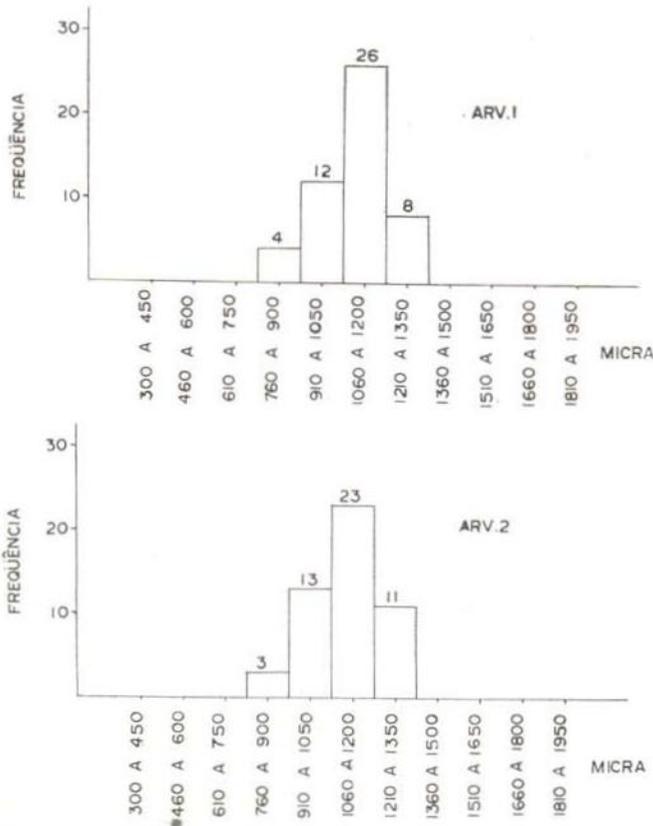


Fig. 63 — Comprimento das fibras em micra.

#### 8 — *Aniba permollis* (Nees) Mez.

#### DADOS GERAIS SOBRE A MADEIRA

#### CARACTERÍSTICAS GERAIS

Madeira pesada (0,80 g/ cm<sup>3</sup>); cerne castanho claro, brilhante, bem diferenciado do alburno amarelado; grã pouco regular; textura fina para média; superfície lustrosa, lisa ao tato; cheiro suave de rosa, principalmente quando verde; gosto picante bem pronunciado. Fácil de trabalhar com qualquer ferramenta; recebe acabamento esmerado. Fende-se facilmente. Não é atacada por insetos e teredo.

#### DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

*Parênquima* pouco distinto com ajuda de lente, confundindo-se com o conteúdo dos poros, paravascular, envolvendo individualmente ou ligando os poros em trechos curtos. *Poros* relativamente abundantes, solitários na sua maioria com 64%, múltiplos de 2, 22%, alguns de 3, ocasionalmente até 4 poros; vazios, outros obstruídos por tólos e óleo resina. *Linhas vasculares* são altas, retas, contendo substâncias brilhosas da cor do lenho. *Raios* são relativamente numerosos, apresentando uma boa uniformidade na largura e espaçamento, notando-se alguns mais grossos, estes visíveis sem auxílio de lupa; na face tangencial são irregularmente dispostos; na radial são contrastados, visíveis sem ajuda de lente. *Camadas de crescimento* bem definidas por zonas fibrosas de tecido escuro. *Maculas medulares* e *canais secretores inaparentes* (Apêndice: Est. 8 — A).

#### DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

*Vasos* de secção ovalada a semicircular de parede delgada entre 4 — 10  $\mu$  de espessura, mais comum entre 6 — 8  $\mu$ ; vazios, outros obstruídos por tólos; pontuações intervasculares de disposição alterna de 14 — 18  $\mu$ , areoladas, inclusa, algumas exclusas, de fenda elíptica curtas e longas; placas de perfurações simples de orla estreita em disposição oblíqua.

*Tólos celulósicos* raros ou praticamente ausente. (Apêndice: Est. 8 — B e C).

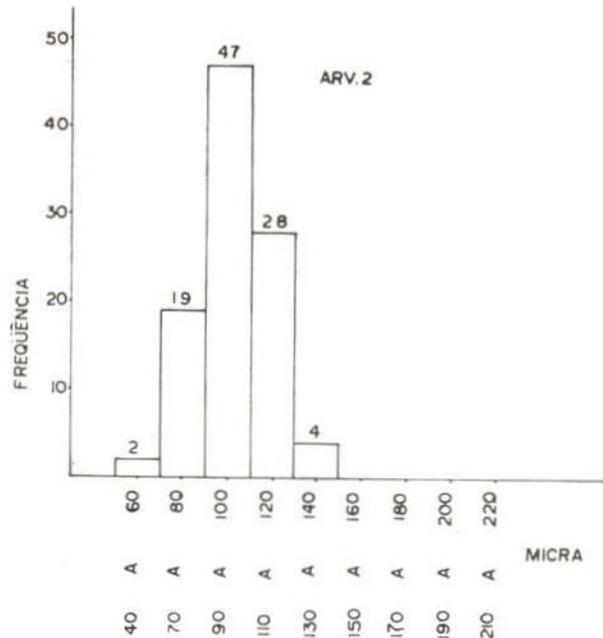
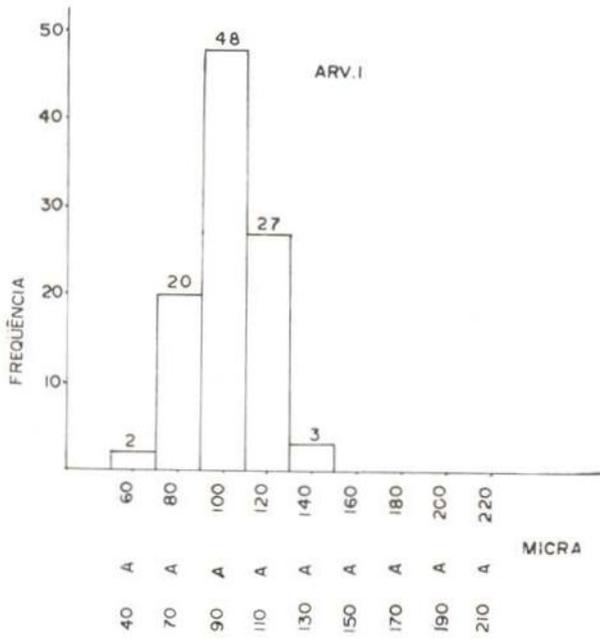


Fig. 64 — Diâmetro tangencial dos vasos em micra.

Diâmetro tangencial dos vasos em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	0	0	0
Pequenos 51 — 100 $\mu$	70	68	69,0
Médios 101 — 200 $\mu$	30	32	31,0
Grandes 201 — 300 $\mu$	0	0	0
Muito grandes 301 — 400 $\mu$	0	0	0
Extremamente grandes > 400 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 60 — 130  $\mu$

Média = 97,8  $\mu$

Desvio padrão = 15,8  $\mu$

Maior incidência = 51 — 100  $\mu$  (69%)

N.º de observações = 200

COMPRIMENTO DOS ELEMENTOS VASCULARES EM MICRA

De apêndices geralmente curtos alguns longos, em um extremo, ocasionalmente nos dois extremos, esporadicamente encontra-se desprovidos de apêndices, de lúmen variável entre 100 — 160  $\mu$ , maioria ocorre de 120 — 140  $\mu$ . (Fig. 65).

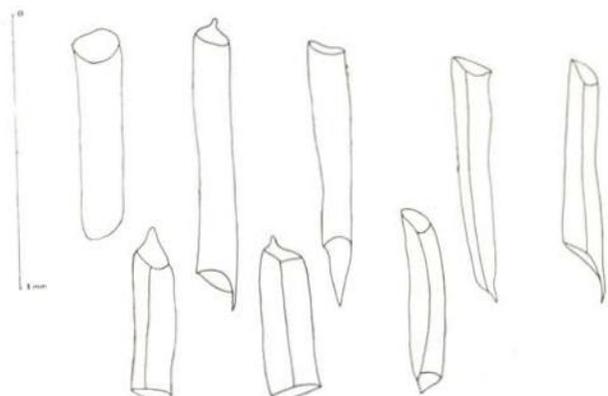


Fig. 65 — Desenho esquemático dos elementos vasculares encontrados na espécie.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muito curtos < 300 $\mu$	0	0	0
Curto 301 — 500 $\mu$	2	3	5,0
Longos 501 — 750 $\mu$	21	22	43,0
Muito longos 751 — 1000 $\mu$	27	25	52,0
Extremamente longos > 1000 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 500 — 1000  $\mu$

Média = 781,4  $\mu$

Desvio padrão = 121,3  $\mu$

Maior incidência = 751 — 1000  $\mu$  (52%)

N.º de observações = 100

#### Contagem de vasos por milímetro quadrado

Classificação	Intervalos	Arv. 1	Arv. 2
Muito poucos	0 a 2	0	0
Poucos	2 a 5	0	0
Pouco numerosos	6 a 10	0	0
Numerosos	11 a 20	17	16
Muito numerosos	21 a 40	1	2
Numerosíssimos	41 a 80	0	0
Extremamente numerosos	maior que 80	0	0

64,3% de vasos solitários

22,7% de vasos múltiplos de 2

10,8% de vasos múltiplos de 3

2,2% de vasos em cadeia radial de 4

Amplitude = 12 — 24

Média = 16

N.º de observações = 36

Maior incidência = 16 — 17

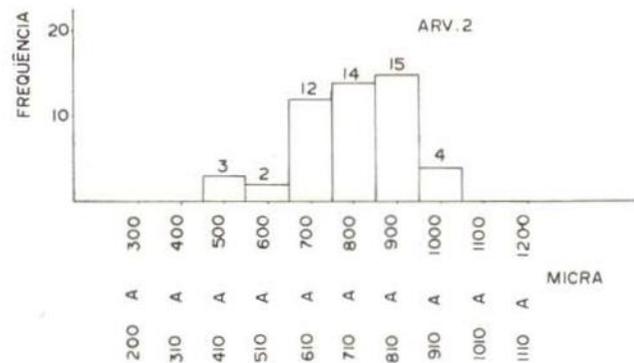
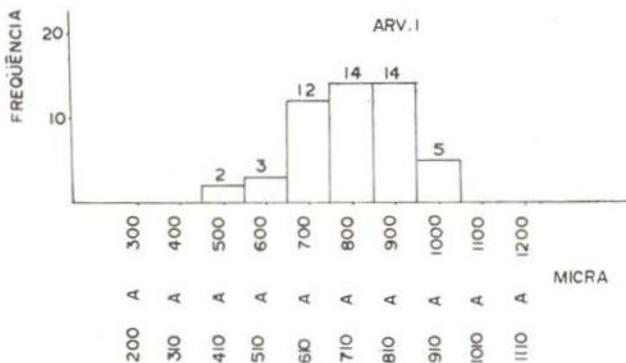


Fig. 66 — Comprimento dos elementos vasculares em micra.

Raios heterocelulares, não estratificados, com células apicais em um ou ambos os extremos, ocorrendo também com menas frequência duas a três células em um só ápice dos raios, às vezes confunde-se células erectas com células

oleíferas; raios fusiformes não muito frequentes, chegando ter de 680 — 1600  $\mu$ , maior frequência entre 900 — 1200  $\mu$ ; pontuações radiovasculares simples, alongadas, elípticas, variando na disposição, chegando a 42  $\mu$ .

LARGURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

N.º de observações = 200

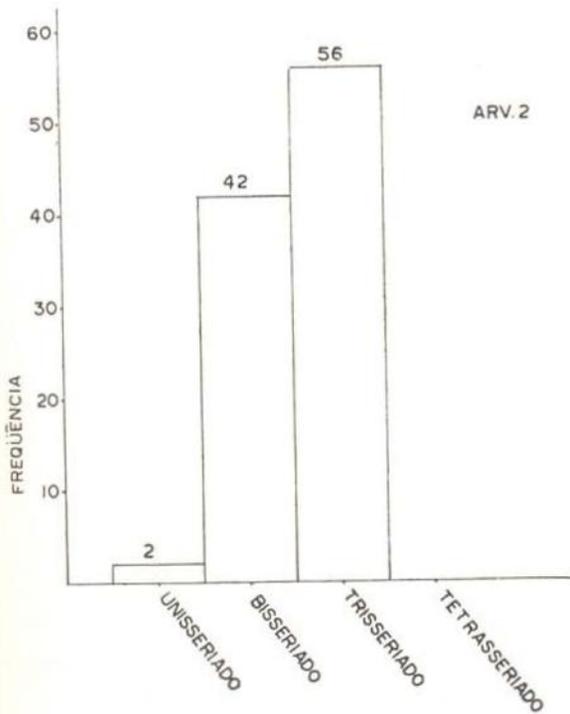
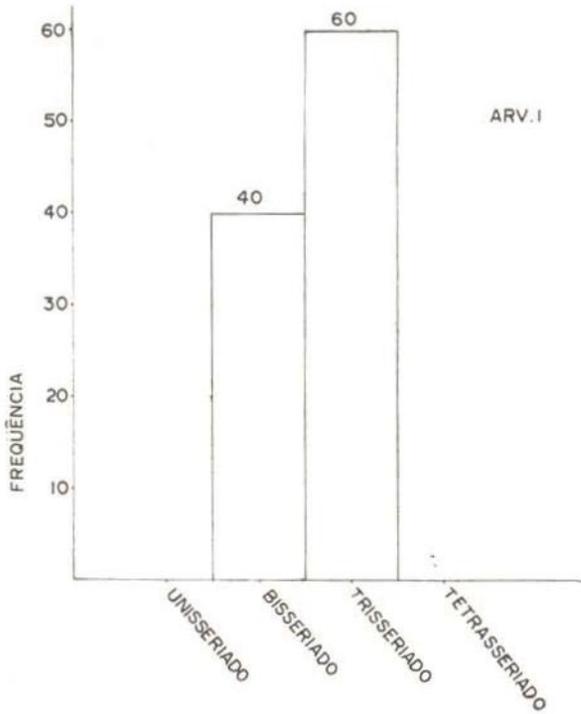


Fig. 67 — Largura dos raios em número de células.

Altura dos raios em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente baixos < 500 $\mu$	70	69	69,5
Muito baixos 500 — 1000 $\mu$	30	31	30,5

Amplitude = 180 — 1000  $\mu$   
 Média = 468,2  $\mu$   
 Desvio padrão = 183,3  $\mu$   
 Maior incidência =  $\times$  500  $\mu$  (69,5%)  
 N.º de observações = 200

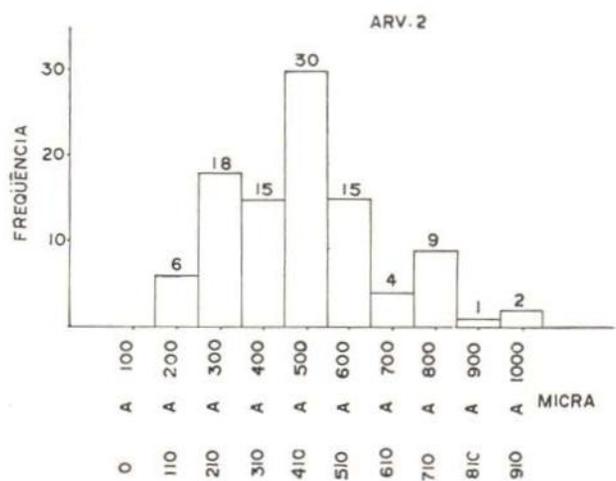
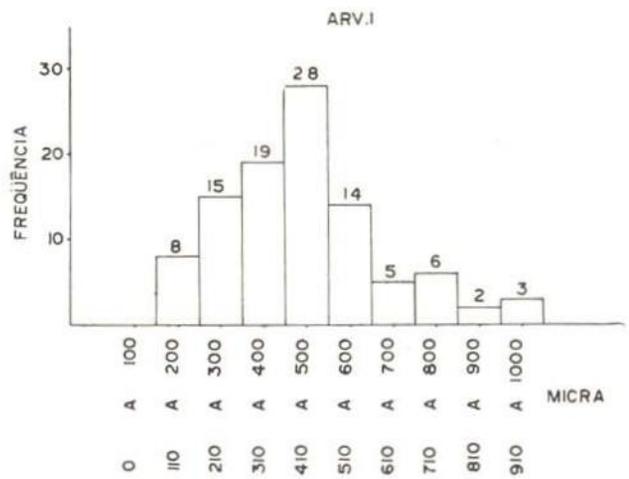


Fig. 68 — Altura dos raios em micra.

ALTURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

N.º de observações = 200

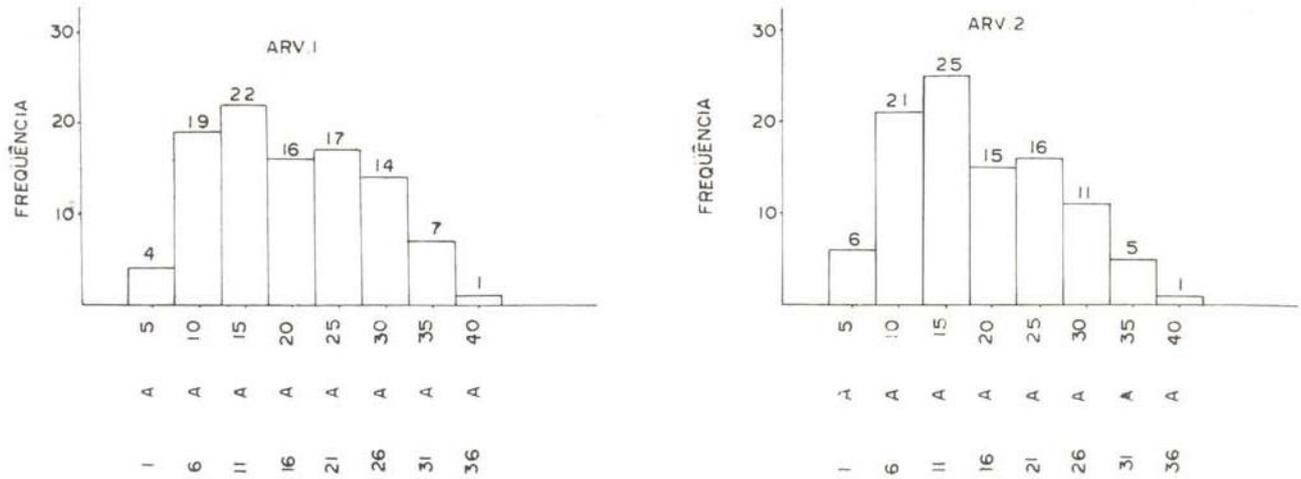


Fig. 69 — Alturas dos raios em número de células.

NÚMERO DE RAIOS POR MILÍMETRO LINEAR

Amplitude = 2 — 6 raios

Média = 4,0 raios

N.º de observações = 200

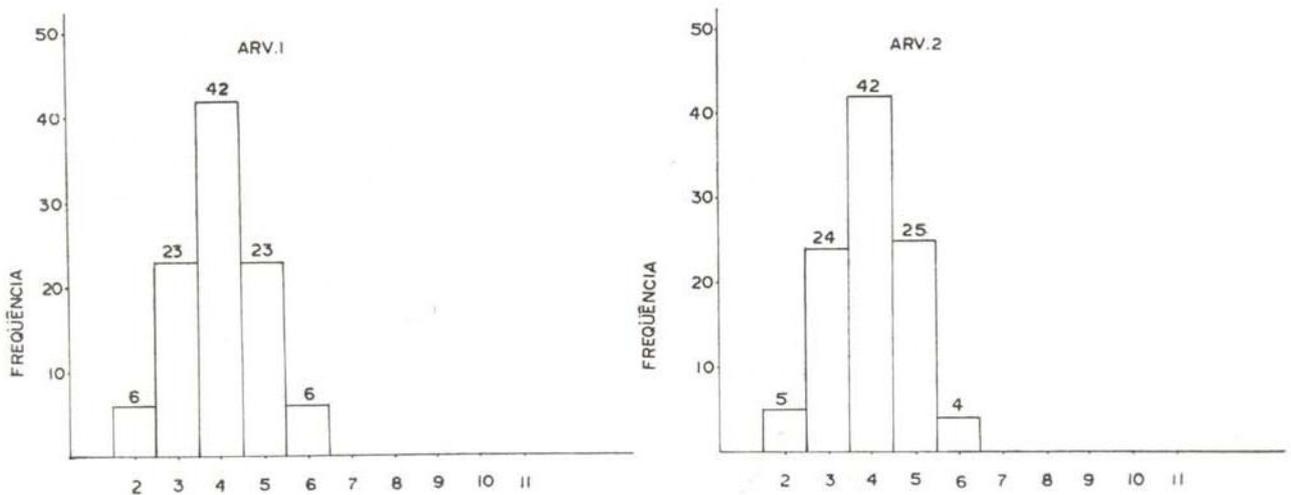


Fig. 70 — Número de raios por milímetro linear.

ALTURA DAS CÉLULAS OLEÍFERAS EM MICRA

São extremamente altas, encontrando-se com muita frequência no ápice dos raios com uma ou duas células, muitas vezes isoladamente, comumente ladeando os raios e vasos.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	0	0	0
Pequenos 51 — 100 $\mu$	8	8	16,0
Médios 101 — 200 $\mu$	29	28	57,0
Grandes 201 — 300 $\mu$	6	5	11,0
Muito grandes 301 — 400 $\mu$	6	7	13,0
Extremamente grandes > 400 $\mu$	1	2	3,0

Amplitude = 90 — 460  $\mu$   
 Média = 201,4  $\mu$   
 Desvio padrão = 98,3  $\mu$   
 Maior incidência = 101 — 200  $\mu$  (57%)  
 N.º de observações = 100

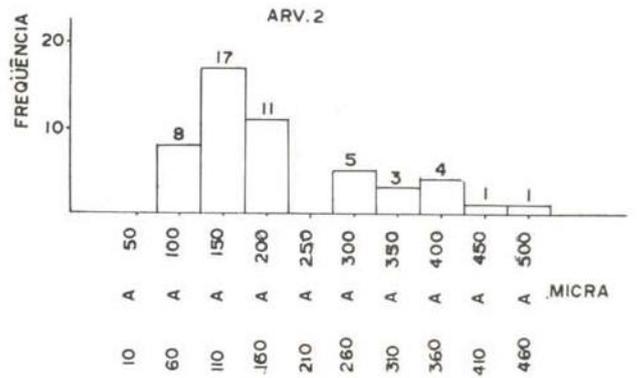
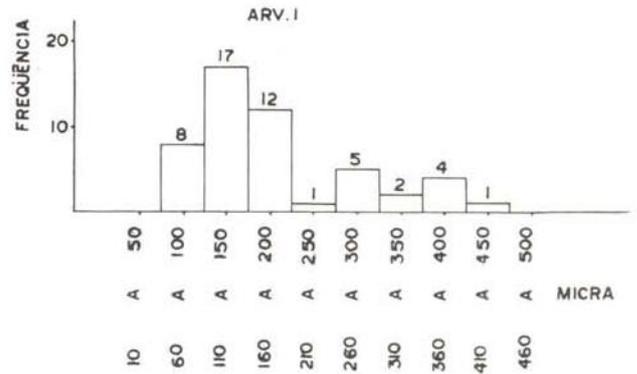


Fig. 71 — Altura das células oleíferas em micra.

Comprimento das fibras em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muito curtos < 2000 $\mu$	50	50	100

Amplitude = 1100 — 1950  $\mu$   
 Média = 1523,5  $\mu$   
 Desvio padrão = 211,4  $\mu$   
 Maior incidência = > 2000  $\mu$  (100%)  
 N.º de observações = 100

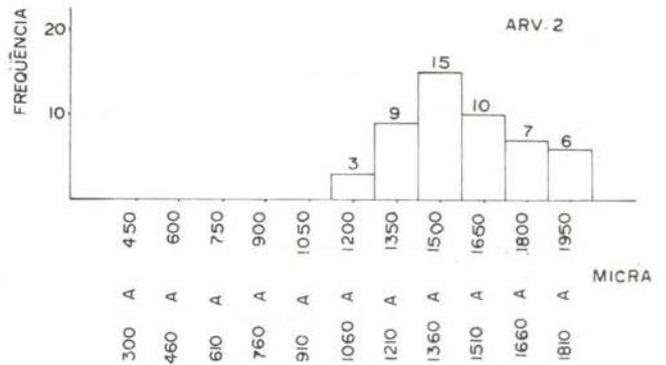
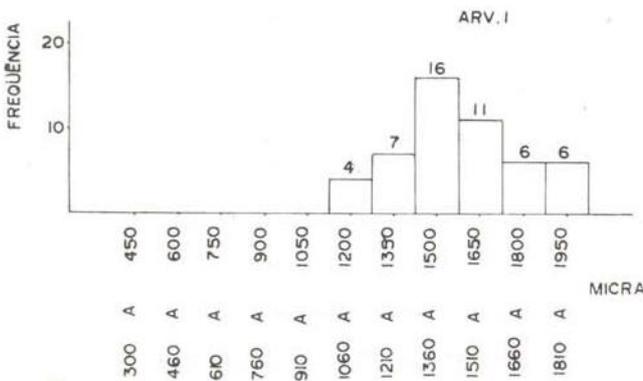


Fig. 72 — Comprimento das fibras em micra.

*Parênquima axial* aparentemente escasso, apotraqueal raramente, paratraqueal, paravascular, ligando 2 ou mais vasos obliquamente, também observa-se o apotraqueal limitante, seriado de 4 — 8 células, mais abundante de 4 — 5, raios de 3 células seriadas.

*Cristais* não foram observados.

*Fibras* de paredes delgadas, lenhosas, algumas apresentam de 2 — 3 septos, outras até de 4, lúmen entre 12 — 16  $\mu$ , espessura da parede 6 — 9  $\mu$ .

*Camadas de crescimento* distintas, demarcadas principalmente pelo achatamento tangencial das fibras do limite do anel, outras vezes, pela presença de fibras de paredes delgadas.

#### USOS COMUNS

Construção em geral, marcenaria, carpintaria, taboados.

#### 9 — *Aniba guianensis* Aubl.

#### DADOS GERAIS SOBRE A MADEIRA

#### CARACTERÍSTICAS GERAIS

Madeira pesada (0,75 g/ cm<sup>3</sup>); cerne e alburno praticamente indistintos, ambos de cor amarelado brilhante, às vezes com reflexos róseos e escuros; textura média; grã regular; superfície lustrosa; cheiro suave de canela; gosto picante, relativamente intenso. Não muito fácil de trabalhar, mas recebe bom acabamento com polimento atrativo. Imputrescível.

#### DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

*Parênquima* muito escasso pouco visível mesmo com ajuda de lupa, paravascular, envolvendo ou não os poros; notando-se algumas linhas muito finas. *Poros* só visíveis com auxílio de lente, relativamente numerosos; vazios, outros obstruídos por tílos ou óleo resina; solitários predominantes, alguns múltiplos de 2, raríssimo de 3 — 4 poros; pequenos. *Linhas vasculares* bem perceptíveis a simples vista, curtas e longas, contendo totalmente substâncias brilhosa, escura. *Raios* no topo são finos e numerosos, apresentando uma boa uniformidade na largura e espaçamento, vistos

somente com auxílio de lente; na face tangencial são distribuídos irregularmente; na radial são contrastados.

*Camadas de crescimento* bem definidas por zonas fibrosas de tecido escuro e compacto. *Máculas medulares* e *canais secretores* não foram observados (Apêndice: Est. 9 — A).

#### DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

*Vasos* de distribuição uniforme, secção circular para oval, às vezes pouco acentuada, parede de espessura variável de 3 — 6  $\mu$ , pouca presença de tílos e óleo resina; pontuações intervasculares alternas, com abertura inclusa e fendas estreitas e curtas, medindo 15 — 18  $\mu$ ; placas de perfurações simples de orla estreita em disposição oblíqua e horizontal.

*Tílos celulósicos* pouco presente, quando ocorre obstrói completamente o vaso, de parede geralmente delgada (Apêndice: Est. 9 — B e C).

#### Diâmetro tangencial dos vasos em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	0	0	0
Pequenos 51 — 100 $\mu$	59	63	61,0
Médios 101 — 200 $\mu$	41	37	39,0
Grandes 201 — 300 $\mu$	0	0	0
Muito grandes 301 — 400 $\mu$	0	0	0
Extremamente grandes > 400 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 60 — 150  $\mu$

Média = 100,8  $\mu$

Desvio padrão = 17,5  $\mu$

Maior incidência = 51 — 100  $\mu$  (61%)

N.º de observações = 200

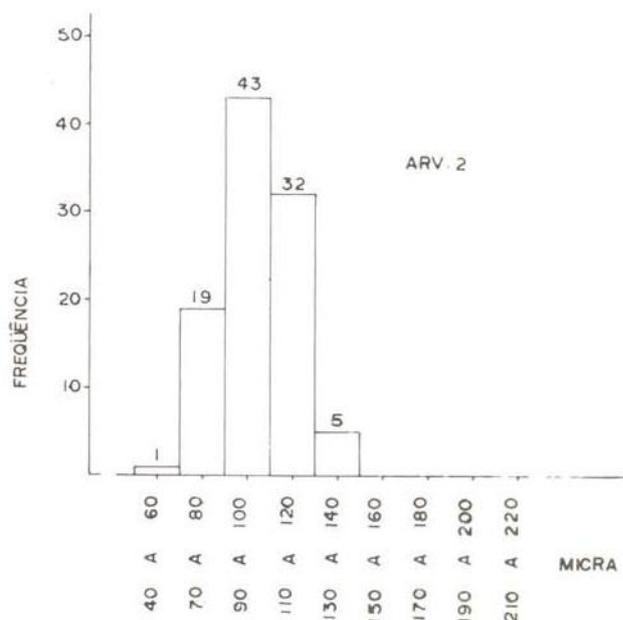
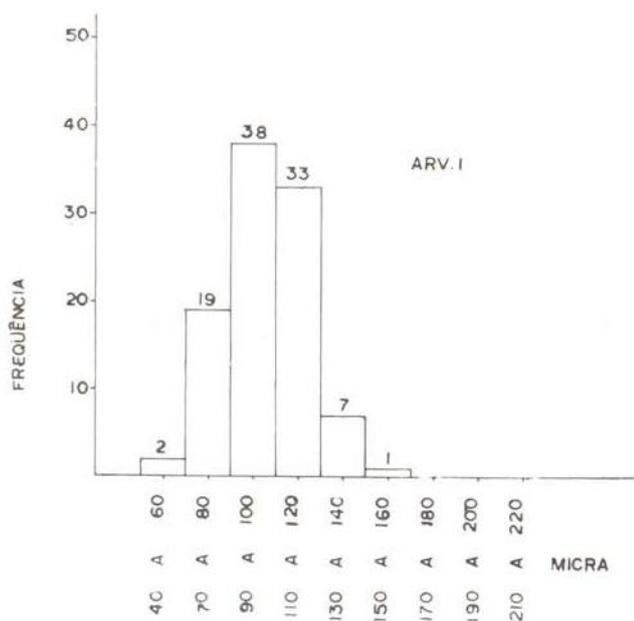


Fig. 73 — Diâmetro tangencial dos vasos em micra.

COMPRIMENTO DOS ELEMENTOS VASCULARES EM MICRA

De formas variadas com apêndices curtos e longos, em um ou ambos os extremos, esporadicamente encontra-se alguns desprovidos de apêndices. Lúmen também irregular oscilando de 80 — 200  $\mu$ . (Fig. 74).

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muito curtos < 300 $\mu$	0	0	0
Curtos 301 — 500 $\mu$	0	0	0
Longos 501 — 750 $\mu$	16	23	39,0
Muito longos 751 — 1000 $\mu$	34	27	61,0
Extremamente longos > 1000 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 550 — 1000  $\mu$   
 Média = 806,8  $\mu$   
 Desvio padrão = 120,9  $\mu$   
 Maior incidência = 751 — 1000  $\mu$  (61%)  
 N.º de observações = 100

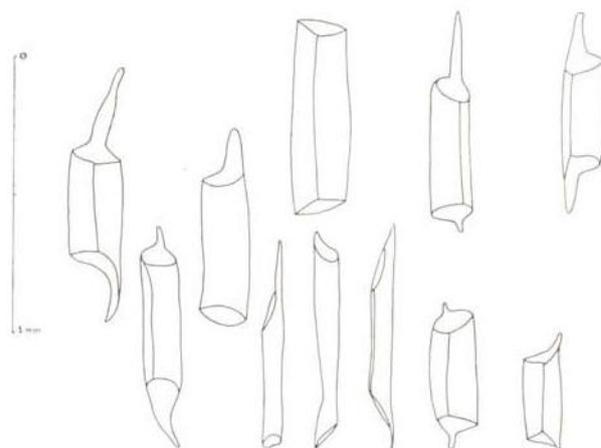


Fig. 74 — Desenho esquemático dos elementos vasculares encontrados na espécie.

*Raios* heterogêneos, heterocelulares de distribuição irregular, alguns com células oleíferas nos seus ápices e também com uma e às vezes duas células erectas nos seus extremos. não muito comum presença de raios fusionados com um comprimento de 450 — 850  $\mu$ , maioria fica entre 500 — 650  $\mu$ ; pontuações radiovasculares são maiores que as intervasculares, extremamente variáveis na dimensão, na forma, muito simplificadas, chegando a 33  $\mu$ .

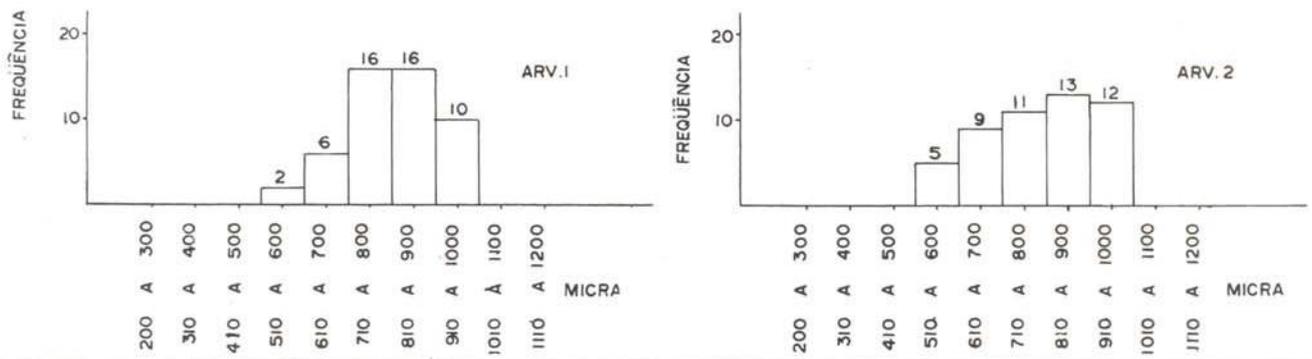


Fig. 75 — Comprimento dos elementos vasculares em micra.

LARGURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS  
 N.º de observações = 200

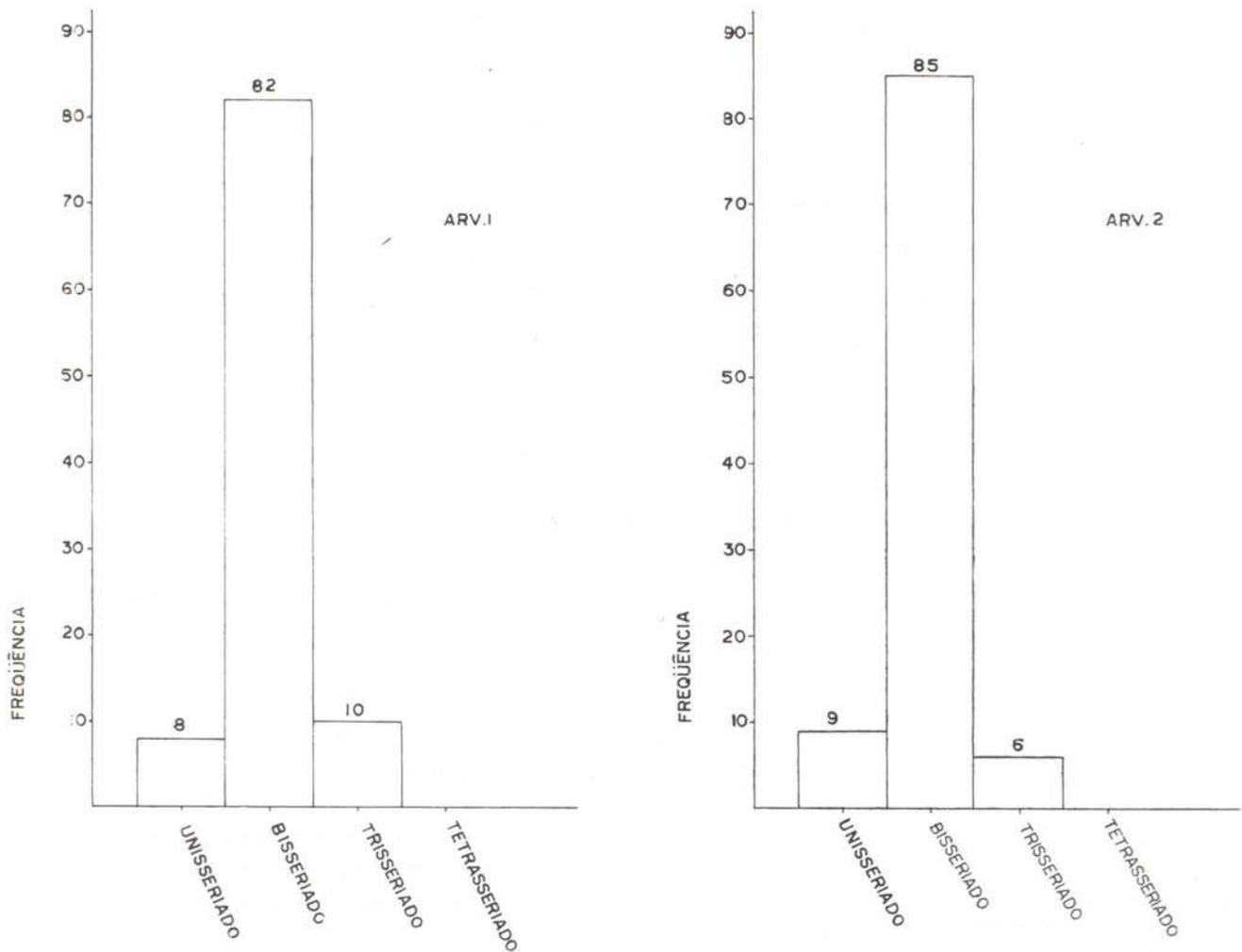


Fig. 76 — Largura dos raios em número de células.

Contagem de vasos por milímetro quadrado

Classificação	Intervalos	Arv. 1	Arv. 2
Muito poucos	0 a 2	0	0
Poucos	2 a 5	0	0
Pouco numerosos	6 a 10	0	0
Numerosos	11 a 20	9	10
Muito numerosos	21 a 40	9	8
Numerosíssimos	41 a 80	0	0
Extremamente numerosos	maior que 80	0	0

69,5% de vasos solitários  
 18,8% de vasos múltiplos de 2  
 9,8% de vasos múltiplos de 3  
 1,9% de vasos em cadeia radial de 4  
 Amplitude = 16 — 25  
 Média = 20  
 N.º de observações = 36  
 Maior incidência = 19 — 24

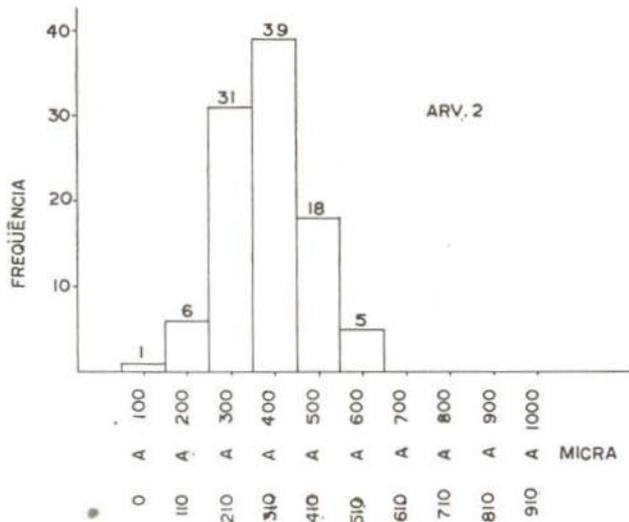
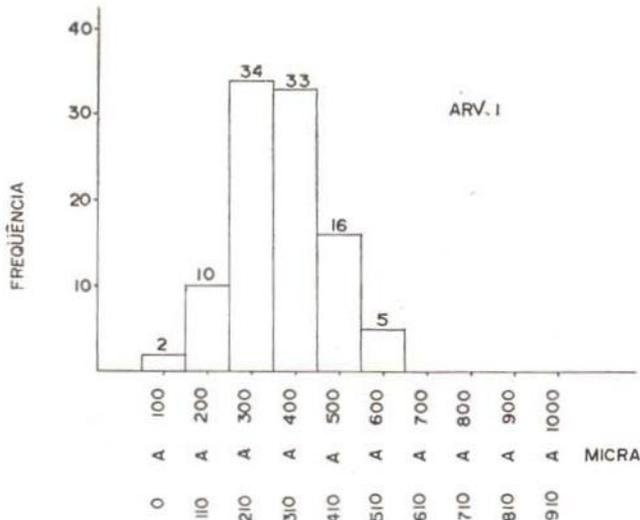


Fig. 77 — Altura dos raios em micra.

Altura dos raios em micra.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente baixos < 500 $\mu$	95	95	95,0
Muito baixos 500 — 1000 $\mu$	5	5	5,0

Amplitude = 100 — 650  $\mu$   
 Média = 345,4  $\mu$   
 Desvio padrão = 106,9  $\mu$   
 Maior incidência = 500  $\mu$  (95%)  
 N.º de observações = 200

ALTURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS  
 N.º de observações = 200

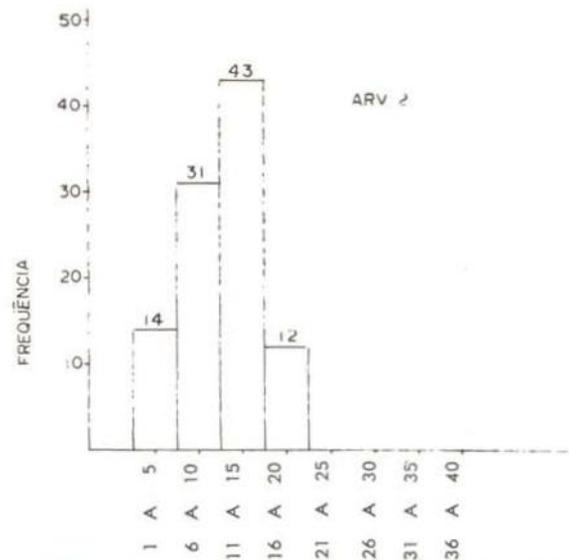
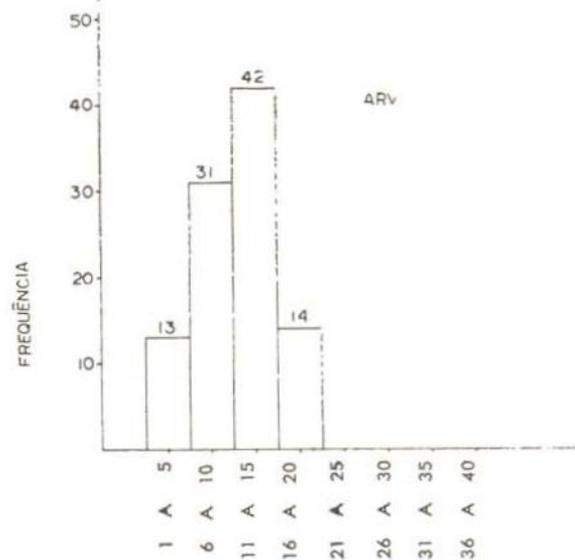


Fig. 78 — Altura dos raios em número de células.

NÚMERO DE RAIOS POR MILÍMETRO LINEAR

Amplitude = 3 — 9 raios  
 Média = 5,3 raios  
 N.º de observações = 200

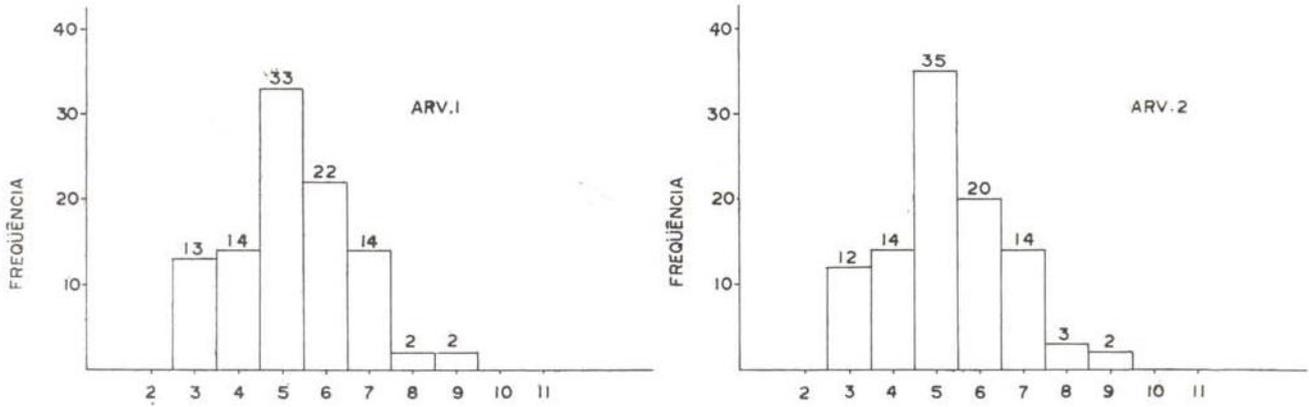


Fig. 79 — Número de raios por milímetro linear.

ALTURA DAS CÉLULAS OLEÍFERAS EM MICRA

Exclusivamente em um extremo dos raios com apenas uma célula, muito isolada entre as fibras e ladeando as paredes de vasos e também os próprios raios.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	0	0	0
Pequenos 51 — 100 $\mu$	3	3	6,0
Médios 101 — 200 $\mu$	43	43	86,0
Grandes 201 — 300 $\mu$	3	2	5,0
Muito grandes 301 — 400 $\mu$	1	2	3,0
Extremamente grandes > 400 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 100 — 350  $\mu$   
 Média = 171,2  $\mu$   
 Desvio padrão = 49,1  $\mu$   
 Maior incidência = 101 — 200  $\mu$  (86%)  
 N.º de observações = 100

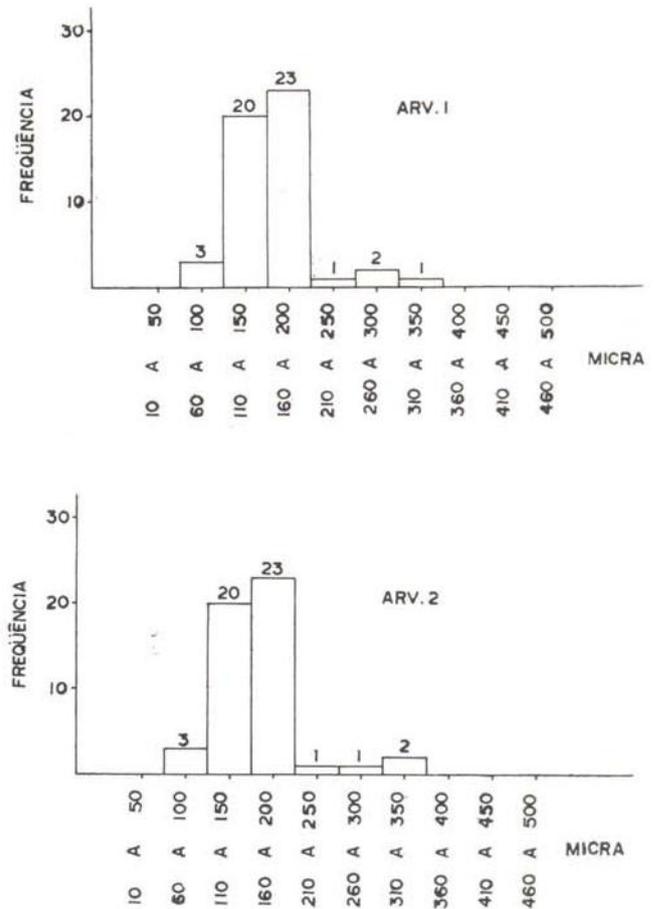


Fig. 80 — Altura das células oleíferas em micra.

*Parênquima axial* paratraqueal e apotraqueal, geralmente de disposição abaxial escasso, em alguns campos aparecem em finas linhas irregulares tocando e envolvendo os vasos, seriado de 2 — 8 células, mais freqüente de 5 — 6 células.

*Cristais* rômnicos presente nos três cortes mais freqüente no transversal, são solitários.

*Fibras* de paredes delgadas, lúmen de 10 — 16  $\mu$ , espessura da parede ovalada entre 3 — 7  $\mu$ , pontuações simples, com 2 — 4 septos, raríssimo de 5 — 6 septos.

*Camadas de crescimento* bem demarcadas por zonas fibrosas escuras de células de paredes compactas e lúmen achatado sem presença do parênquima axial e dos vasos.

## USOS COMUNS

Construção em geral, carpintaria, taboados.

### Comprimento das fibras em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muitos curtos < 2000 $\mu$	50	50	100

Amplitude = 1040 — 1700  $\mu$

Média = 1358,4  $\mu$

Desvio padrão = 161,9  $\mu$

Maior incidência = < 2000  $\mu$  (100%)

N.º de observações = 100

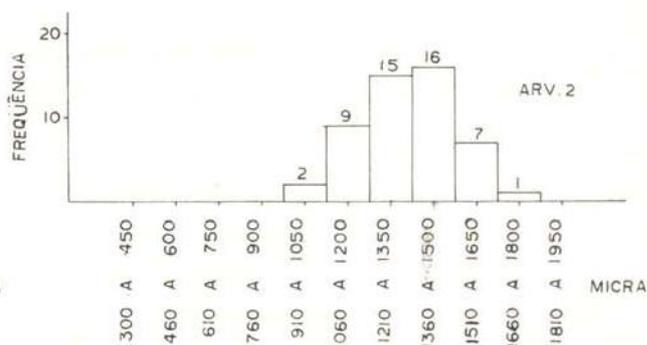
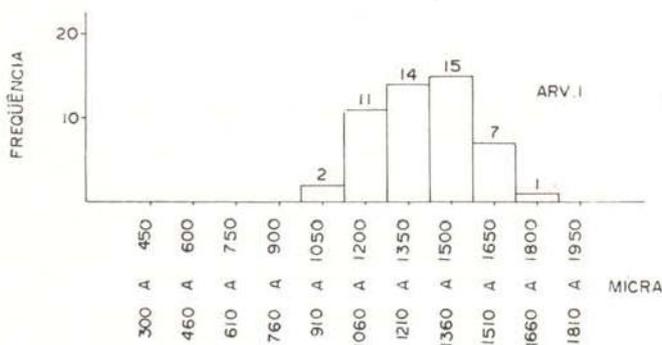


Fig. 81 — Comprimento das fibras em micra

10 — *Aniba burchellii* Kosterm.

DADOS GERAIS SOBRE A MADEIRA

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Madeira muito pesada (0,95 g/ cm<sup>3</sup>); cerne e alburno não muito destacados, apresentando uma cor amarelo brilhante; grã pouco regular; textura fina; superfície lustrosa, lisa tato; cheiro suave de canela; gosto indeterminado. Boa de trabalhar. Imputrescível.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

*Parênquima* só visível com ajuda de lente, paravascular, às vezes forma pequenos trechos que envolve obliquamente 2 ou mais poros. *Poros* numerosos, perceptíveis com auxílio de lente, pequenos; vazios, alguns obstruídos por tílos; solitários predominantes com 67%, múltiplos de 2, 31%, raríssimos de 3 poros. *Linhas vasculares* totalmente obstruídas por substâncias brilhante, são altas. *Raios* no topo são finos, numerosos, apresentando boa dis-

tribuição na largura e espaçamento; na face tangencial são irregulares; na radial apresentam-se contrastados. *Camadas de crescimento* mal definidas. *Máculas medulares* e *canais secretores* não foram observados (Apêndice: Est. 10 — A).

#### DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

*Vasos* distribuídos regularmente, ainda difuso, às vezes forma pequenos grupos em forma de cachos, de parede fina, com 3 — 6  $\mu$  de espessura; vazios, na sua totalidade, alguns obstruídos por tílos ou óleo resina alaranjada; pontuações intervasculares, pequenas, areoladas, inclusa, algumas exclusiva, disposição alterna, de fenda elíptica raramente longa; placas de perfurações simples de orla estreita, disposição oblíqua.

*Tílos celulósicos* raramente presente, de parede pouco delgada (Apêndice: Est. 10 — B e C).

#### Diâmetro tangencial dos vasos em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	21	23	22,0
Pequenos 51 — 100 $\mu$	79	77	78,0
Médios 101 — 200 $\mu$	0	0	0
Grandes 201 — 300 $\mu$	0	0	0
Muito grandes 301 — 400 $\mu$	0	0	0
Extremamente grandes > 400 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 40 — 100  $\mu$

Média = 62,5  $\mu$

Desvio padrão = 10,5  $\mu$

Maior incidência = 51 — 100  $\mu$  (78%)

N.º de observações = 200

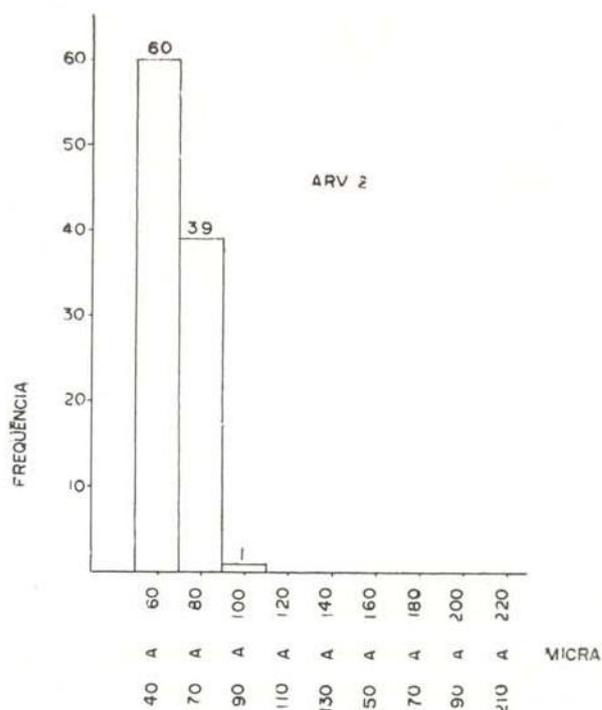
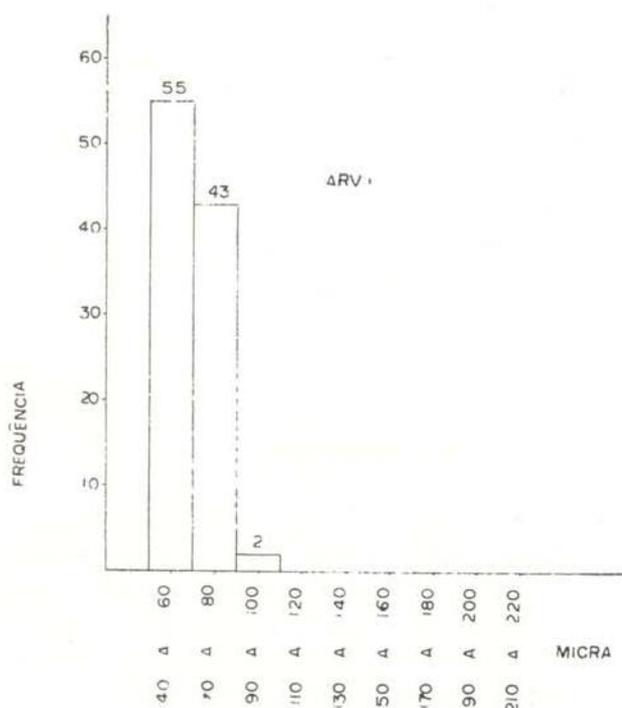


Fig. 82 — Diâmetro tangencial dos vasos em micra.

COMPRIMENTO DOS ELEMENTOS  
VASCULARES EM MICRA

São compostos de formas diferentes, lúmen oscilando de 50 — 80  $\mu$ , mais comum de 60  $\mu$ , ocasionalmente com um apêndice curto num extremo, muito freqüente nos dois extremos, apresentando-se longos. (Fig. 83).

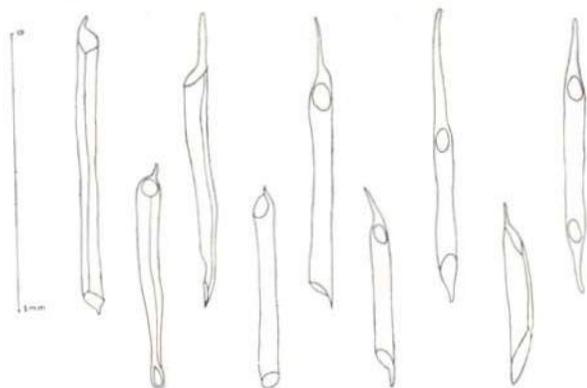


Fig. 83 — Desenho esquemático dos elementos vasculares encontrados na espécie.

Raios heterocelulares, distribuídos irregularmente, freqüentemente, com células oleíferas em apenas um de seus extremos, notando-

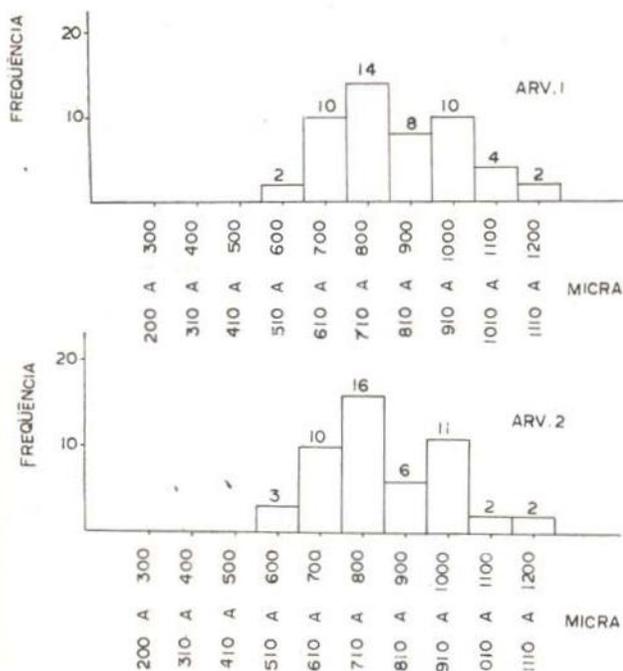


Fig. 84 — Comprimento dos elementos vasculares em micra.

se também uma e duas células erectas apicais, havendo pouca presença de raios fusionados com um comprimento de 520 — 700  $\mu$ , maior freqüência oscila em torno de 550 — 650  $\mu$ ; pontuações radiovasculares maiores que as intervaseculares, elípticas e alongadas, apresentando forma bem simplificada, oscilando até 39  $\mu$ .

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muito curtos < 300 $\mu$	0	0	0
Curtos 301 — 500 $\mu$	0	0	0
Longos 501 — 750 $\mu$	20	22	42,0
Muito longos 751 — 1000 $\mu$	24	24	48,0
Extremamente longos > 1000 $\mu$	6	4	10,0

Amplitude = 600 — 1200  $\mu$

Média = 841,5  $\mu$

Desvio padrão = 149,7  $\mu$

Maior incidência = 751 — 1000  $\mu$  (48%)

N.º de observações = 100

Contagem de vasos por milímetro quadrado

Classificação	Intervalos	Arv. 1	Arv. 2
Muito poucos	0 a 2	0	0
Poucos	2 a 5	0	0
Pouco numerosos	6 a 10	0	0
Numerosos	11 a 20	5	6
Muito numerosos	21 a 40	13	12
Numerosíssimos	41 a 80	0	0
Extremamente numerosos	maior que 80	0	0

66,9% de vasos solitários

30,7% de vasos múltiplos de 2

2,4% de vasos múltiplos de 3

Amplitude = 13 — 36

Média = 22

N.º de observações = 36

Maior incidência = 20 — 22

LARGURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

N.º de observações = 200

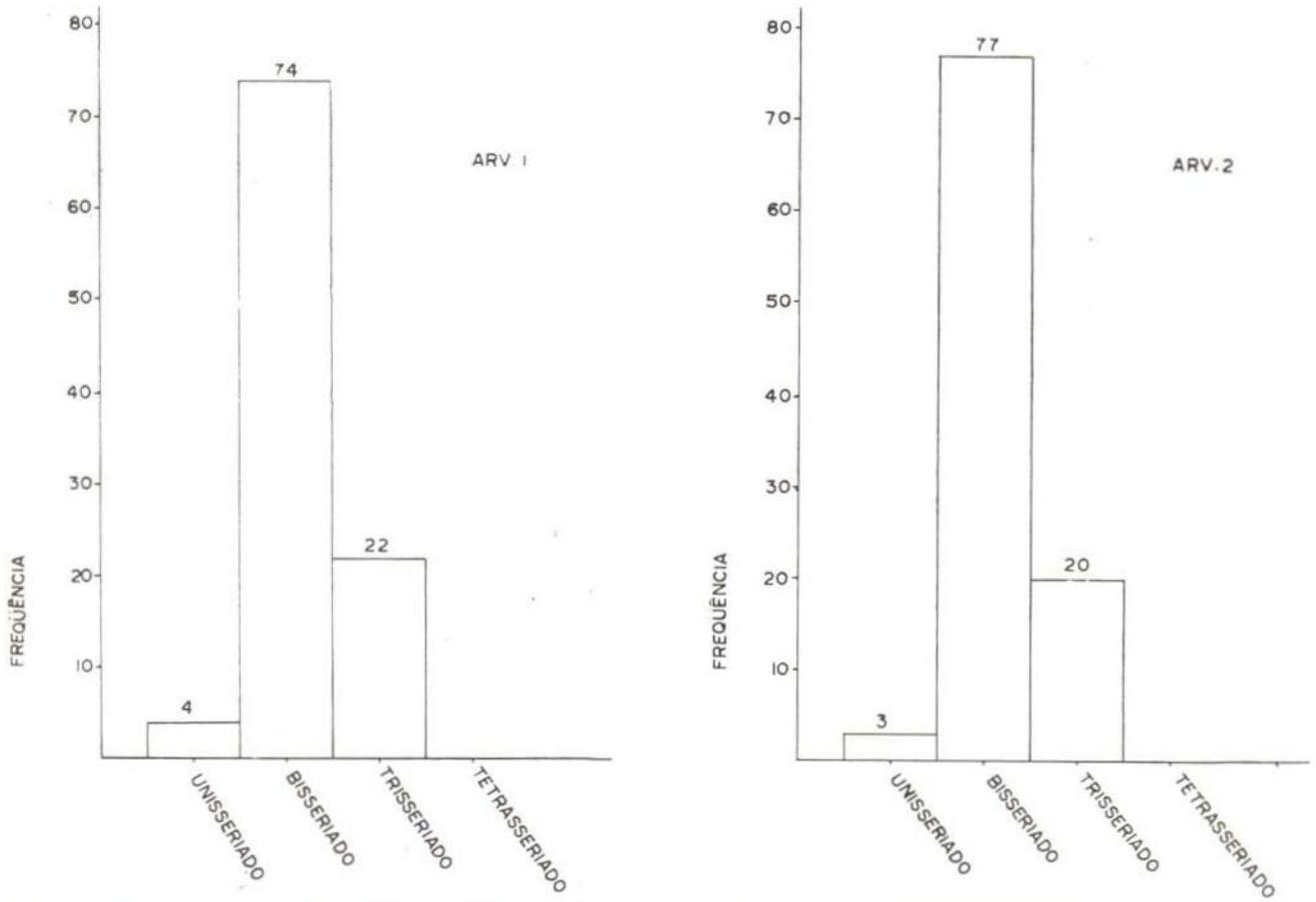


Fig. 85 — Largura dos raios em número de células.

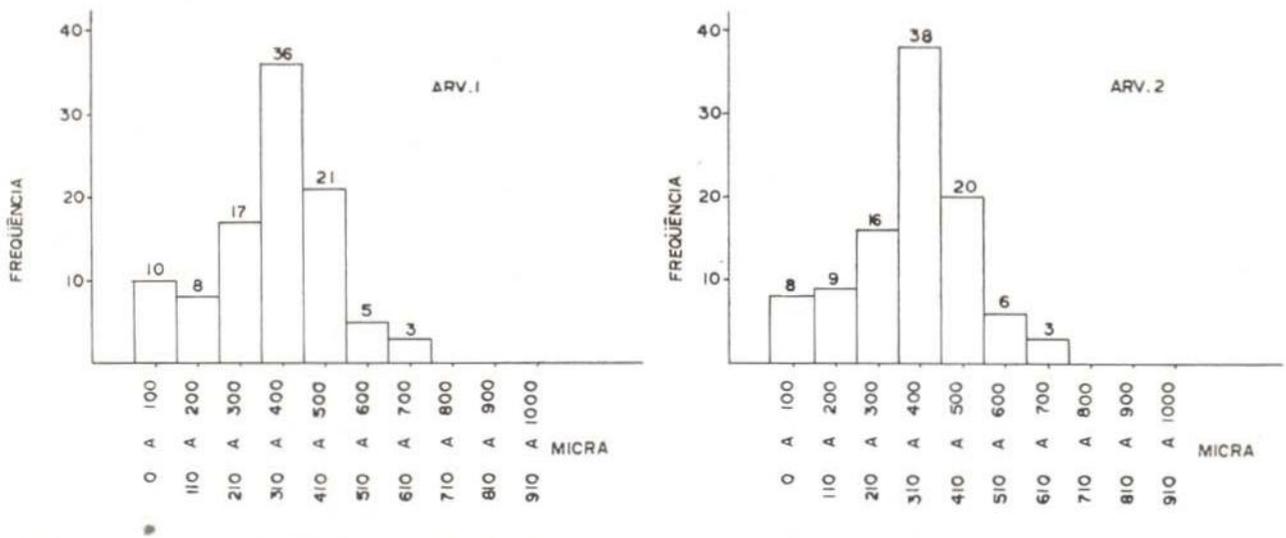


Fig. 86 — Altura dos raios em micra.

ALTURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

N.º de observações = 200

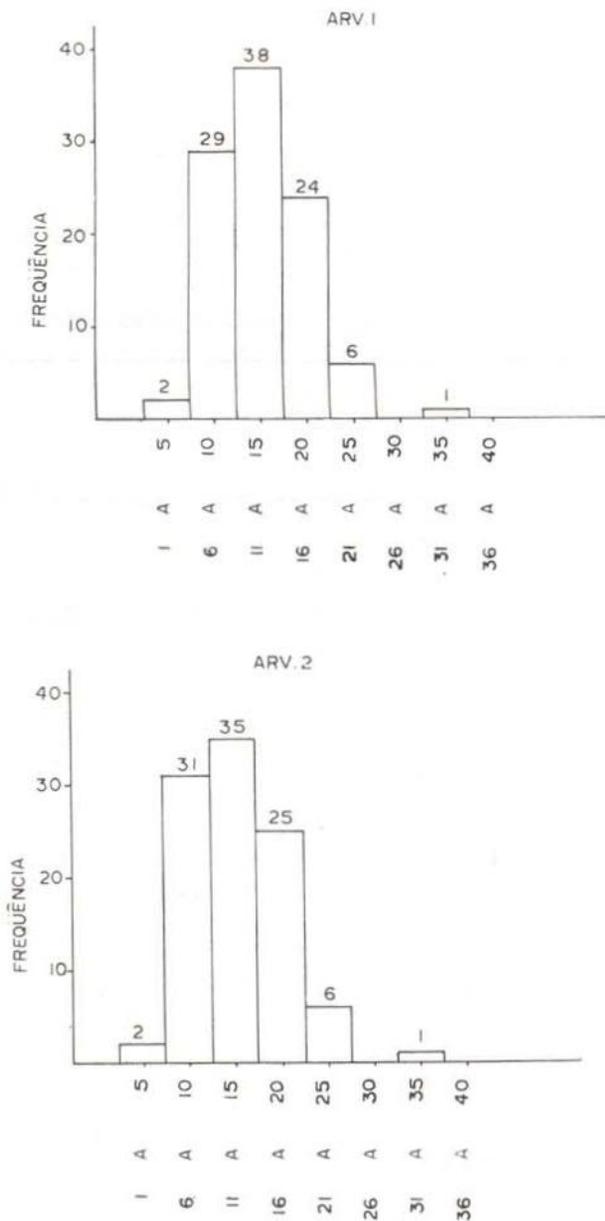


Fig. 87 — Altura dos raios em número de células.

NÚMERO DE RAIOS POR MILÍMETRO LINEAR

Amplitude = 3 — 8 raios  
 Média = 5,9 raios  
 N.º de observações = 200

Altura dos raios em micra

Normas	Arv. 2	Arv. 2	Média %
Extremamente baixos < 500 $\mu$	92	91	91,5
Muito baixos 500 — 1000 $\mu$	8	9	8,5

Amplitude = 50 — 650  $\mu$   
 Média = 348,9  $\mu$   
 Desvio padrão = 133,9  $\mu$   
 Maior incidência = < 500  $\mu$  (91,5%)  
 N.º de observações = 200

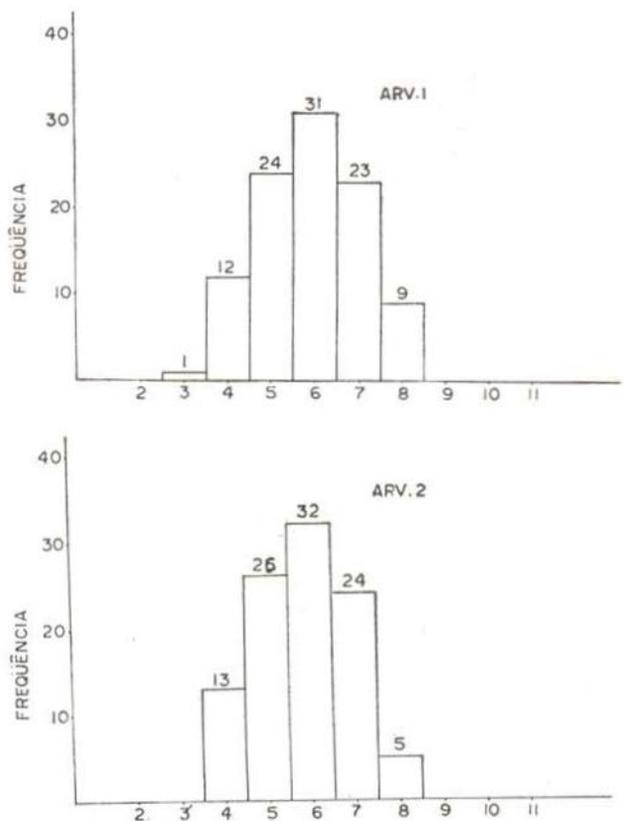


Fig. 88 — Número de raios por milímetro linear.

ALTURA DAS CÉLULAS OLEÍFERAS EM MICRA

As menores são muito freqüentes no ápice dos raios, as maiores aparecem isoladamente entre as fibras e também ladeando as paredes de vasos e os próprios raios.

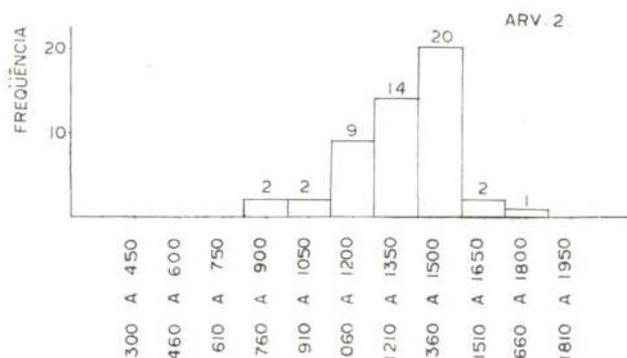
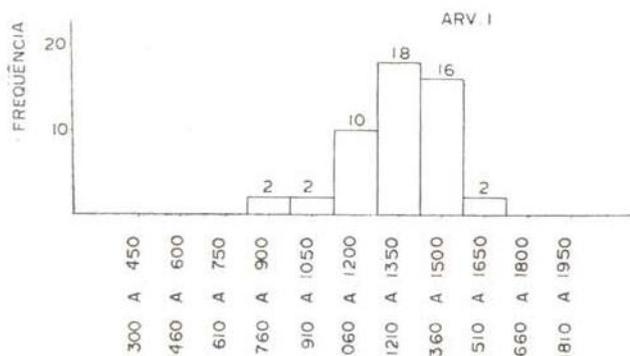


Fig. 89 — Altura das células oleíferas em micra.

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Extremamente pequenos < 30 $\mu$	0	0	0
Muito pequenos 30 — 50 $\mu$	0	0	0
Pequenos 51 — 100 $\mu$	20	19	39,0
Médios 101 — 200 $\mu$	24	28	52,0
Grandes 201 — 300 $\mu$	3	2	5,0
Muito grandes 301 — 400 $\mu$	3	1	4,0
Extremamente grandes > 400 $\mu$	0	0	0

Amplitude = 60 — 320  $\mu$   
 Média = 137,3  $\mu$   
 Desvio padrão = 55,9  $\mu$   
 Maior incidência = 101 — 200  $\mu$  (52%)  
 N.º de observações = 100

*Parênquima axial* não muito escasso, paratraqueal predominante, ligando e envolvendo obliquamente alguns vasos, vasicêntrico, outras vezes com certa tendência para aliforme simples, seriado com 3 — 7 séries, mais freqüente 4 — 6 células, presente também o apotraqueal.

*Cristais* de oxalato de cálcio presentes nos cortes transversal e radial, muito freqüentes nas células parenquimáticas dos raios.

*Fibras* de pontuações simples, pequenas e grandes, de parede entre 6 — 9  $\mu$ , lúmen oscilando de 9 — 12  $\mu$ , ocasionalmente algumas não apresentam, septos, outras de 1 — 4 septos.

Camadas de crescimento apenas demarcadas por faixas mais ou menos escuras e compactas de tecido fibroso.

#### USOS COMUNS

Carpintaria, taboados, construção em geral.

#### Comprimento das fibras em micra

Normas	Arv. 1	Arv. 2	Média %
Muito curtos < 2000 $\mu$	50	50	100,0

Amplitude = 900 — 1750  $\mu$   
 Média = 1302,2  $\mu$   
 Desvio padrão = 159,6  $\mu$   
 Maior incidência = < 2000  $\mu$  (100%)

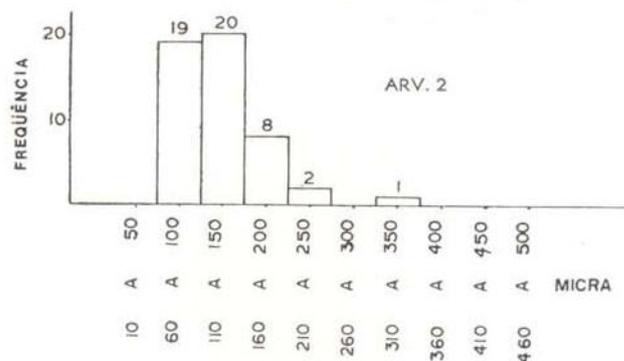
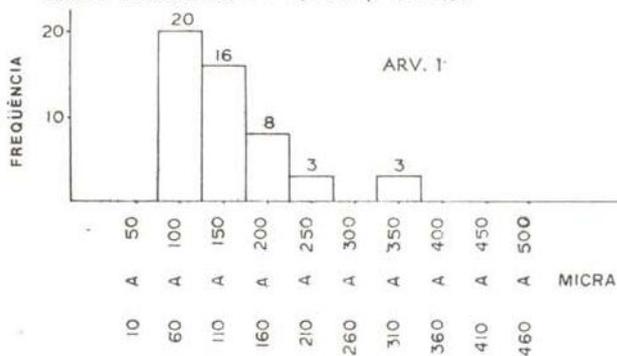


Fig. 90 — Comprimento das fibras em micra.

## RESUMO GERAL DAS CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES ESTUDADAS

1) ANÁLISE DE VARIÁVEIS CONTÍNUAS (isso é, não são dados de freqüências).

Cinco características foram analisadas :

- Diâmetro tangencial dos vasos, em  $\mu$
- Altura dos raios, em  $\mu$
- Comprimento das fibras, em  $\mu$
- Comprimento dos elementos vasculares, em  $\mu$
- Altura das células oleíferas, em  $\mu$ .

Os resultados das análises mostraram que não houve nenhuma diferença entre árvores da mesma espécie escolhidas nas localidades diferentes. Análises das duas características, Altura dos raios e Altura das células oleíferas, resultaram em diferenças não significativas entre espécies.

Chave para espécie de *Aniba*

- 1 — *A. terminalis* Ducke
- 2 — *A. duckei* Kostermans
- 3 — *A. canelilla* (H.B.K) Mez.
- 4 — *A. fragrans* Ducke
- 5 — *A. rosaeodora* Ducke
- 6 — *A. hostmanniana* (Nees) Mez.
- 7 — *A. santalodora* Ducke
- 8 — *A. permollis* (Nees) Mez.
- 9 — *A. guianensis* Aubl.
- 10 — *A. burchellii* Kostermans.

### DENDROGRAMAS DE ASSOCIAÇÃO PARA CARACTERÍSTICAS SIGNIFICATIVAS

Ob.: Os termos "baixos", "médios" e "altos" dos valores das médias estão relativos, e não se referem aos termos técnicos usados para as descrições dos caracteres gerais e anatômicos macro e microscópicos das madeiras brasileiras de dicoiledôneas.

### Teste de Tukey após análise de variância

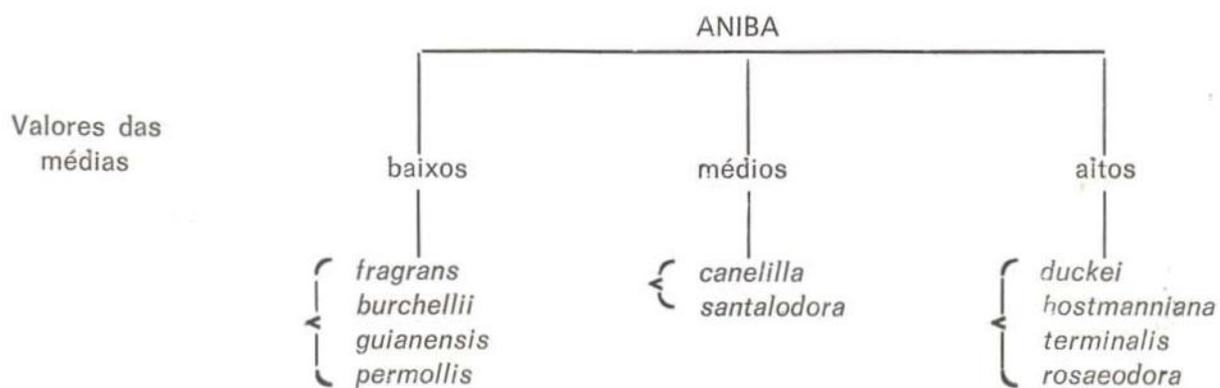
	Diâmetro tangencial dos vasos em $\mu$	Alturas dos raios em $\mu$	Comprimento das fibras em $\mu$	Comprimento dos elementos vasculares em $\mu$	Altura das células oleíferas em $\mu$
	f = ***	f = ns	f = **	f = ***	f = ns
Média na ordem decrescente. Médias que não são ligadas significativamente diferentes ao nível de 5%. (teste de Tukey)					

ns = diferença não significativa, ao nível de 5% de probabilidade.

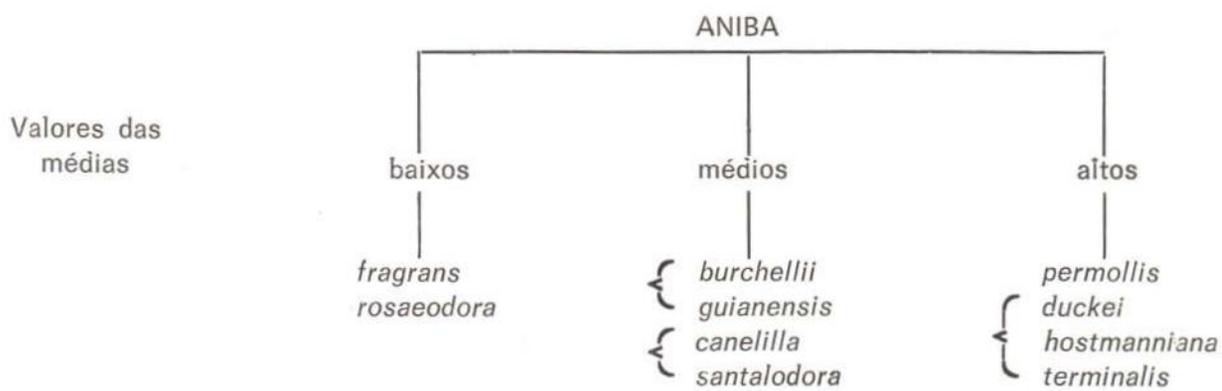
\*\* = diferença altamente significativa, ao nível de 1% de probabilidade.

\*\*\* = diferença muito altamente significativa, ao nível de 0,1% de probabilidade.

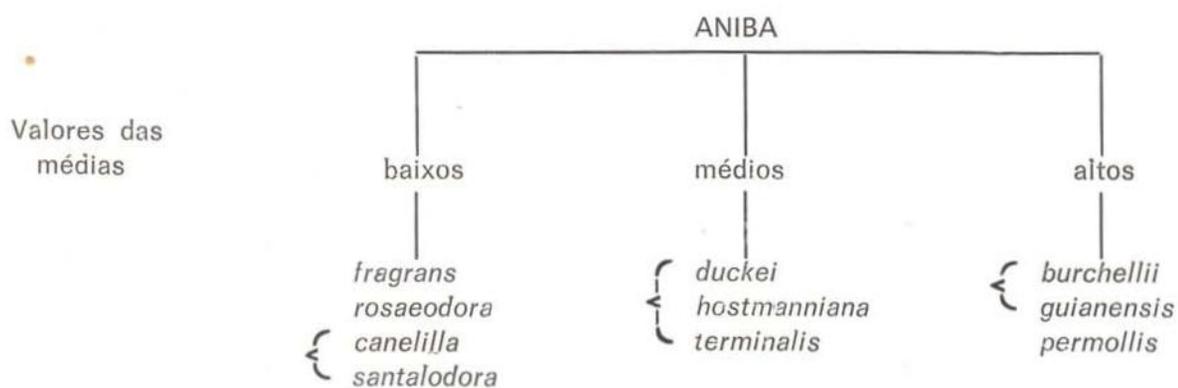
DIÂMETRO TANGENCIAL DOS VASOS



COMPRIMENTO DAS FIBRAS



ELEMENTOS VASCULARES



Observação:

(Espécies associadas estão ligadas com parênteses)

Nas características que não mostraram diferenças significativas, (Altura dos raios e Altura das células oleíferas), *Aniba rosaeodora* e *Aniba permollis* estão associadas e têm altos valores de médias.

2) ANÁLISE DE VARIÁVEIS DISCRETAS (isso é, dados de freqüências).

Não houve quase nenhuma diferença entre os dados de cada árvore dentro — espécie, portanto os dados foram combinados para cada espécie. Foi escrito um programa especial para calcular  $\chi^2$  e para produzir tabelas de contingências.

As características analisadas foram:

- 1) Largura dos raios em número de células  
3 classes — 1 célula, 2 células, 3 a 4 células

- 2) Altura dos raios em número de células

6 classes — 1 a 5 células, 6 a 10 células, 11 a 15 células, 16 a 20 células, 21 a 25 células, 26 a 40 células

- 3) Número de raios por milímetro linear

4 classes — 2 a 3 raios, 4 a 5 raios, 6 a 7 raios, 8 a 11 raios

- 4) Número de vasos por milímetro quadrado

4 classes — 1 vaso, 2 vasos, 3 vasos, 4 a 5 vasos (solitários, gêmeos, grupos de 3 vasos, grupos de 4 a 5 vasos).

Houve diferenças significativas entre as espécies com relação a cada característica, *Aniba permollis* sendo a causa principal desta diferença nas primeiras três características.

TABELAS DE RESUMOS

(\* = diferença significativa)

(\*\* = diferença altamente significativa)

1) LARGURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

Espécies em ordem decrescente para cada tipo de largura

Número de raios		1 célula	2 células	3 a 4 células
muito	ordem			
	1	* <i>A. hostmanniana</i>	* <i>A. santalodora</i>	* <i>A. duckei</i>
	2	<i>A. santalodora</i>	* <i>A. guianensis</i>	* <i>A. permollis</i>
média	3	<i>A. guianensis</i>	<i>A. burchellii</i>	* <i>A. rosaeodora</i>
	4	<i>A. duckei</i>	<i>A. fragrans</i>	<i>A. canelilla</i>
	5	<i>A. canelilla</i>	<i>A. terminalis</i>	<i>A. fragrans</i>
pouco	6	<i>A. burchellii</i>	<i>A. hostmanniana</i>	<i>A. terminalis</i>
	7	<i>A. terminalis</i>	<i>A. canelilla</i>	<i>A. hostmanniana</i>
	8	<i>A. permollis</i>	<i>A. rosaeodora</i>	<i>A. burchellii</i>
	9	<i>A. fragrans</i>	* <i>A. permollis</i>	* <i>A. guianensis</i>
	10	<i>A. rosaeodora</i>	* <i>A. duckei</i>	* <i>A. santalodora</i>

*A. santalodora* e *A. guianensis* são diferentes significativamente das outras espécies e parecem ser associadas. *A. duckei*, *A. permollis* e *A. rosaeodora* são diferentes significativamente das outras espécies e talvez sejam associadas, mas não tanto quanto fortemente a *A. santalodora* e *A. guianensis*.

## 2) ALTURA DOS RAIOS EM NÚMERO DE CÉLULAS

Espécies em ordem decrescente para cada tipo de altura

Número de raios	1 a 5 células	6 a 10 células	11 a 15 células	16 a 20 células	21 a 25 células	26 a 40 células
ordem						
1	* <i>hostmanniana</i>	* <i>terminalis</i>	<i>rosaeodora</i>	<i>buschellii</i>	* <i>permollis</i>	** <i>permollis</i>
2	<i>guianensis</i>	<i>santalodora</i>	<i>terminalis</i>	<i>canelilla</i>	* <i>canelilla</i>	<i>canelilla</i>
3	<i>santalodora</i>	<i>duckei</i>	<i>guianensis</i>	<i>hostmanniana</i>	<i>santalodora</i>	<i>fragrans</i>
4	<i>duckei</i>	<i>guianensis</i>	<i>duckei</i>	<i>fragrans</i>	<i>burchellii</i>	<i>hostmanniana</i>
5	<i>rosaeodora</i>	<i>burchellii</i>	<i>fragrans</i>	<i>duckei</i>	<i>fragrans</i>	<i>burchellii</i>
6	<i>terminalis</i>	<i>fragrans</i>	<i>santalodora</i>	<i>rosaeodora</i>	<i>hostmanniana</i>	<i>santalodora</i>
7	<i>permollis</i>	<i>hostmanniana</i>	<i>canelilla</i>	<i>permollis</i>	<i>rosaeodora</i>	<i>rosaeodora</i>
8	<i>fragrans</i>	<i>permollis</i>	<i>burchellii</i>	<i>guianensis</i>	<i>duckei</i>	<i>guianensis</i>
9	<i>canelilla</i>	<i>rosaeodora</i>	<i>hostmanniana</i>	<i>santalodora</i>	<i>guianensis</i>	<i>duckei</i>
10	<i>burchellii</i>	<i>canelilla</i>	<i>permollis</i>	* <i>terminalis</i>	* <i>terminalis</i>	<i>terminalis</i>

*A. permollis* tem diferença altamente significativa das outras espécies, e explica 35% do total  $\chi^2$ , por ter grande quantidade de raios com 21 — 40 células de altura.

*A. duckei*, *A. guianensis* e *A. santalodora* talvez sejam associadas, mas não são diferentes significativamente das outras espécies.

### 3) NÚMERO DE RAIOS POR MILÍMETRO LINEAR

Espécies em ordem decrescente para cada número de raios por milímetro linear

N.º de raios por mm linear	2 a 3 raios	4 a 5 raios	6 a 7 raios	8 a 11 raios
ordem				
1	** permollis	permollis	fragrans	** canelilla
muito	guianensis	terminalis	santalodora	santalodora
3	hostmanniana	hostmanniana	burchellii	fragrans
4	terminalis	guianensis	duckei	duckei
média	rosaeodora	rosaeodora	rosaeodora	terminalis
6	burchellii	duckei	canelilla	burchellii
7	canelilla	burchellii	guianensis	guianensis
pouco	fragrans	fragrans	hostmanniana	rosaeodora
9	santalodora	santalodora	terminalis	hostmanniana
10	duckei	* canelilla	* permollis	permollis

**A. permollis** é diferente altamente significativa das outras espécies, e explica 22% do total  $\chi^2$ , em virtude da alta frequência de 2 — 3 raios por milímetro linear.

**A. canelilla** é diferente altamente significativa das outras espécies, e explica 20% do total de  $\chi^2$ , em virtude do alto número de 8 — 11 raios por milímetro linear.

**A. fragrans** e **A. santalodora** parecem ser associadas.

**A. guianensis**, **A. hostmanniana**, **A. rosaeodora** e **A. terminalis** talvez sejam associadas, mas não tanto quanto fortemente a **A. fragrans** e **A. santalodora**.

### 4) NÚMERO DE VASOS POR MILÍMETRO QUADRADO

Espécies em ordem decrescente para cada tipo de grupamento de vasos

N.º de vasos por mm <sup>2</sup>	Solitários	Geminados	Grupos de 3 vasos	Grupos de 4 ou 5 vasos
ordem				
1	* fragrans	* canelilla	duckei	* terminalis
muito	santalodora	* duckei	permollis	hostmanniana
3	guianensis	burchellii	canelilla	santalodora
4	burchellii	rosaeodora	guianensis	duckei
média	rosaeodora	terminalis	hostmanniana	canelilla
6	permollis	hostmanniana	terminalis	permollis
7	hostmanniana	santalodora	rosaeodora	guianensis
8	terminalis	permollis	fragrans	rosaeodora
pouco	* canelilla	guianensis	santalodora	burchellii
10	* duckei	* fragrans	burchellii	fragrans

**A. fragrans** é diferente significativamente das outras espécies, pelo alto número de vasos solitários e também pela baixa frequência de vasos geminados por milímetro quadrado.

**A. canelilla** e **A. duckei** são diferentes significativamente das outras espécies e talvez sejam associadas.

**A. terminalis** tem grande quantidade de cadeias radiais de 4 — 5 vasos por milímetro quadrado.

A conclusão preliminar é de que os histogramas traçados à mão mostram, mais ou menos, os mesmos resultados encontrados através das análises (teste de chi quadrado) feitas no computador, sendo que o teste de chi quadrado ( $\chi^2$ ) é mais eficiente para distinguir pequenas diferenças.

Conclusão: Como na análise de variância de dados contínuos, os resultados do teste  $\chi^2$  mostraram indicações de associações entre algumas espécies, mas nenhuma das características podem ser consideradas como diagnósticas.

## SUMMARY

This work is a contribution to the macro and microscopic anatomic study of 10 specimens belonging to the genus *Aniba* (Lauraceae): *A. terminalis*, *A. duckei*, *A. canelilla*, *A. fragrans*, *A. rosaeodora*, *A. hostmanniana*, *A. santalodora*, *A. permollis*, *A. guianensis*, *A. burchellii*. For each species is presented the following data about the wood: general characteristics, macro and microscopic description and common uses, and some chemical data about the essential oils.

To illustrate the work, there are, one atlas with 10 macrographes and 20 micrographes of the wood structure; 10 line drawings of the different types of cell structures found in the species; 60 tables of technical standards used in wood anatomy and 160 histograms showing the measure of dispersion or variability of the constituent elements of the wood.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS  
1973 — Descrição dos caracteres gerais e anatómicos macro e microscópicos das madeiras de dicotiledoneas brasileiras. Rio de Janeiro. 18 p. (mimeografado)
- BASTOS, A.M.  
1943 — Os pau-rosas na indústria da essência. *Rodriguesia*, 16 : 45-54.
- BERNARDI, L.  
1962 — Lauraceas. Merida, Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales. 247-271.
- CHATTAWAY, M.M.  
1932 — Proposed Standards for numerical values used in describing Wood. *Trop. Woods*, 29 : 20-28.
- DUCKE, A.  
1938 — Lauraceas aromáticas da Amazônia Brasileira. In *Anais da Primeira Reunião Sul-Americana de Botânica*, Rio de Janeiro. V. 3, p. 55-65.
- GOTTLIEB, O.R.  
1967 — Alguns aspectos da fitoquímica na Amazônia: O gênero "ANIBA". In *Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica*, 4 (Botânica) : 113-123.
- HESS, R.W.; WANGAARD, F.F. & DICKINSON, F.E.  
1950 — Properties and Uses of Tropical Woods. *Tropical Woods*, 97 : 36-39.
- LE COINTE, P.  
1947 — Amazônia Brasileira. III árvores e plantas úteis (indígenas e aclimadas). 2 ed. São Paulo, Ed. Nacional (Brasiliana, série 5.ª, V. 251), p. 128, 259, 263, 266, 373 e 374.
- LOUREIRO, A.A. & SILVA, M.F. DA  
1968 — *Catálogo das Madeiras da Amazônia*. Belém, SUDAM. V. I, p. 257-272.
- MAINIERI, C.  
1958 — Identificação das principais madeiras de comércio no Brasil. *Bol. Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo*, 46 : 1-189.
- MORAIS, A.A. DE; REZENDE, C.M. ANDRADE MATA DA; BULOW, M.V. VON; MOURÃO, J. CORRÊA; GOTTLIEB, O.R.; MARX, M.C.; ROCHA, A.I. DA; MAGALHÃES, M. TAVEIRA  
1972 — Óleos essenciais de espécies do gênero *Aniba*. *Acta Amazonica*, Manaus, 2, (1) : 41-44.
- RECORD, S.J. & HESS, R.W.  
1949 — *Timbers of New Worlds*. New Haven, Yale Univ. Press. p. 205-206.  
1942 — American Timbers of the family — Lauraceae *Tropical Woods*, 69 : 7-13.
- SUDAM  
1972 — *O extrativismo do Pau-rosa*. Documenta, Belém 3 (1/4) : 5-55.
- WANGAARD, F.F. & MUSCHLER, A.F.  
1952 — Properties and Uses of Tropical Woods, *Tropical Woods*, 98 : p. 41-44-45.

## APÊNDICE

### ATLAS DAS MACRO E MICROFOTOGRAFIAS DAS SECÇÕES TRANSVERSAIS E TANGEN- CIAIS DAS ESPÉCIES ESTUDADAS.

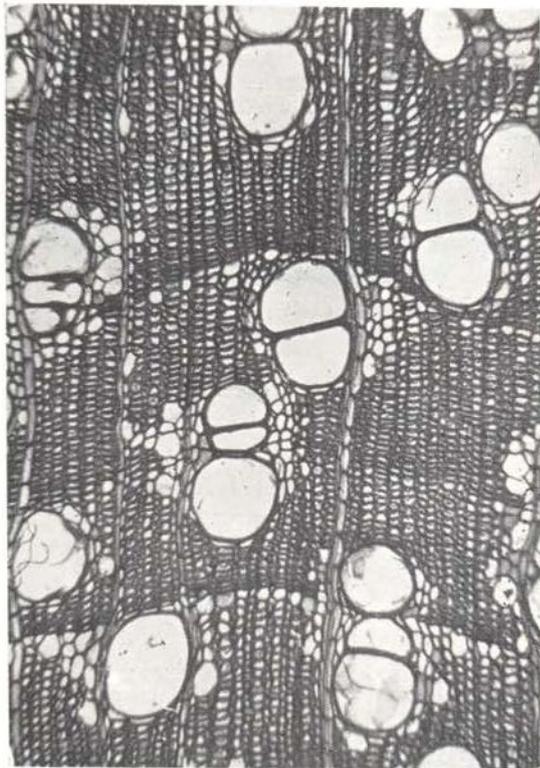
As macrofotografias com 10 X, foram obtidas diretamente das superfícies de topo do corpo de prova, preparados convenientemente em micrótomo Jung. R. Jungag, fotografados com microscópio estereoscópio Olympus SZ.

As microfotografias com 50 X, foram adquiridas diretamente das lâminas histológicas com microscópio Olympus Trinocular FH, câmara Olympus.

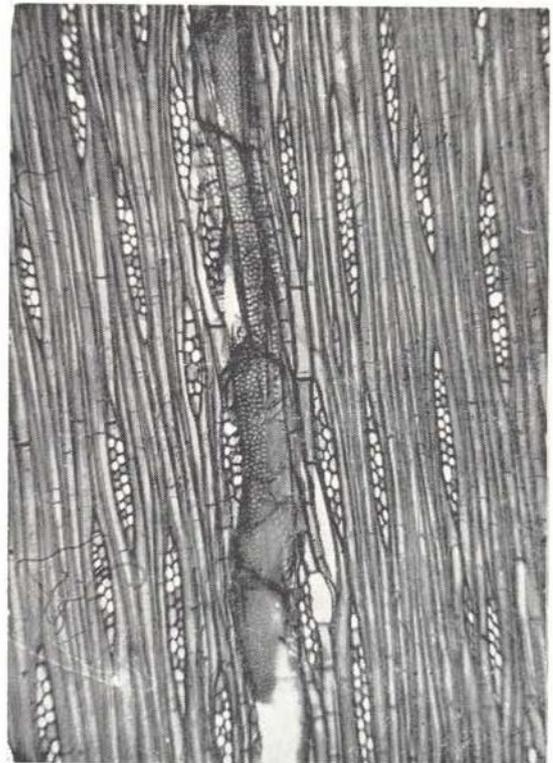
As fotos são dispostas segundo a ordem da organização por espécie.



A — Secção transversal (10X)



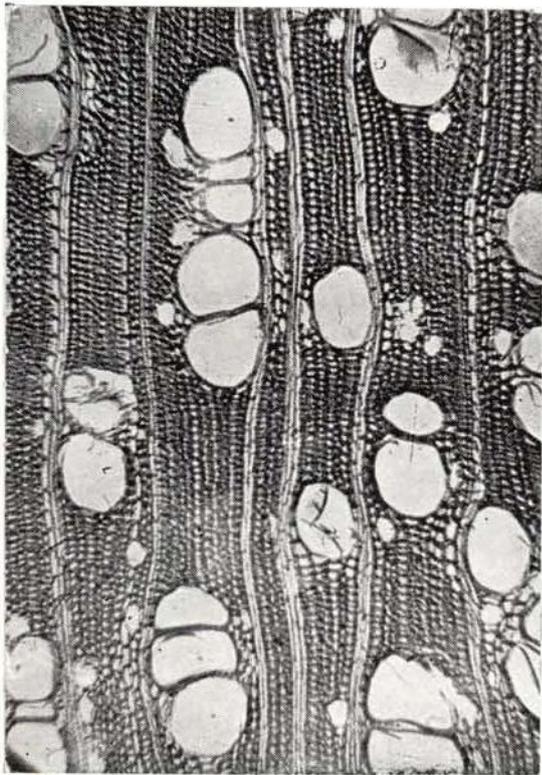
B — Secção transversal (50X)



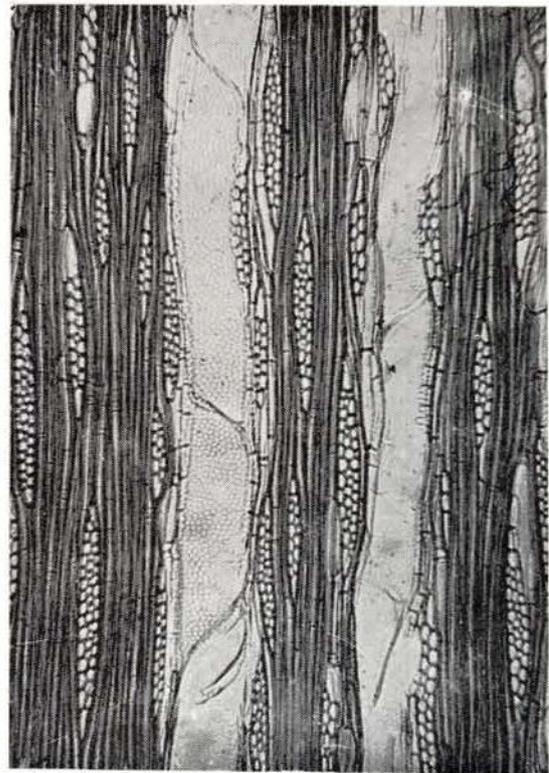
C — Secção tangencial (50X)



A — Secção transversal (10X)



B — Secção transversal (50X)



C — Secção tangencial (50X)



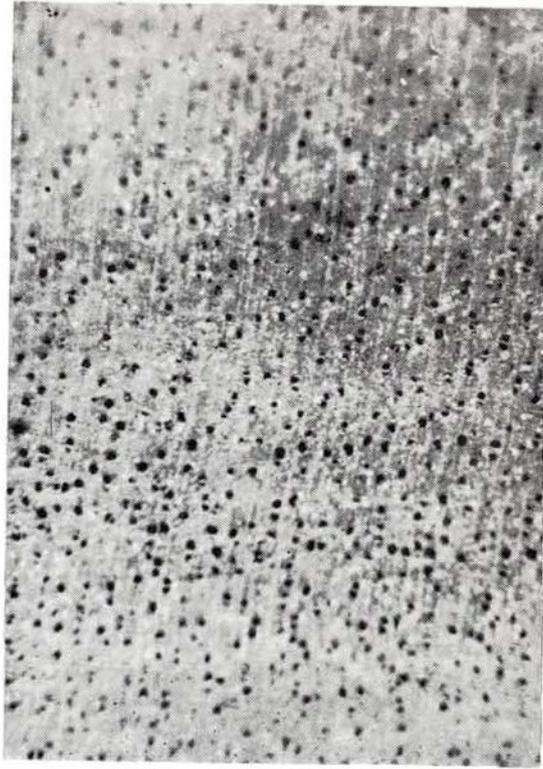
A — Secção transversal (10X)



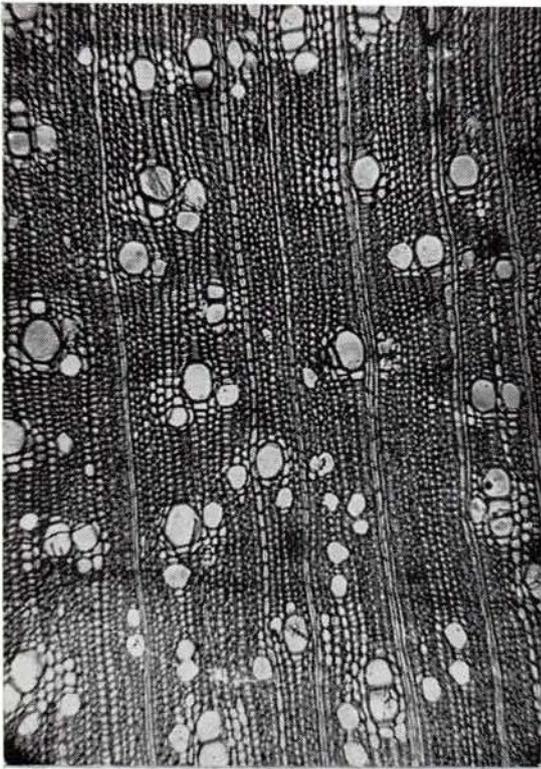
B — Secção transversal (50X)



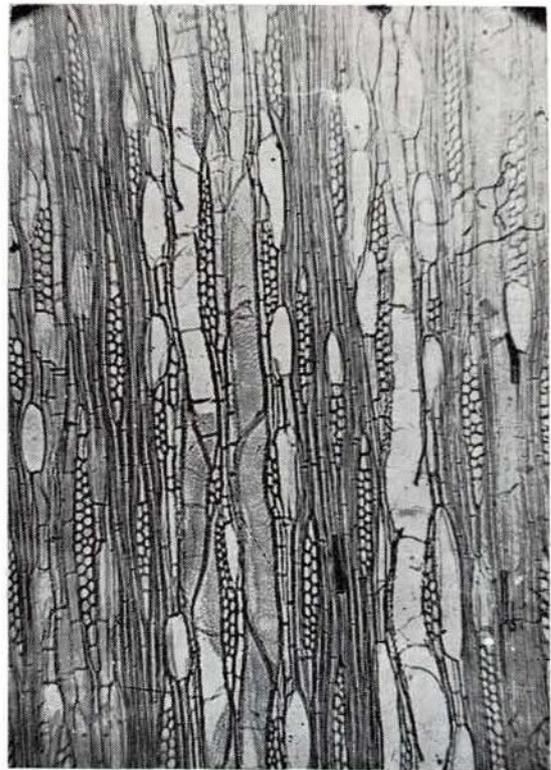
C — Secção tangencial (50X)



A — Secção transversal (10X)



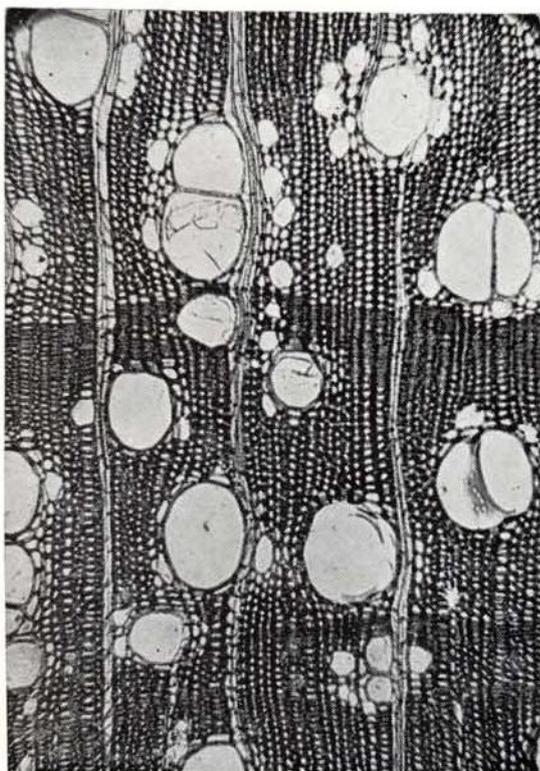
B — Secção transversal (50X)



C — Secção tangencial (50X)



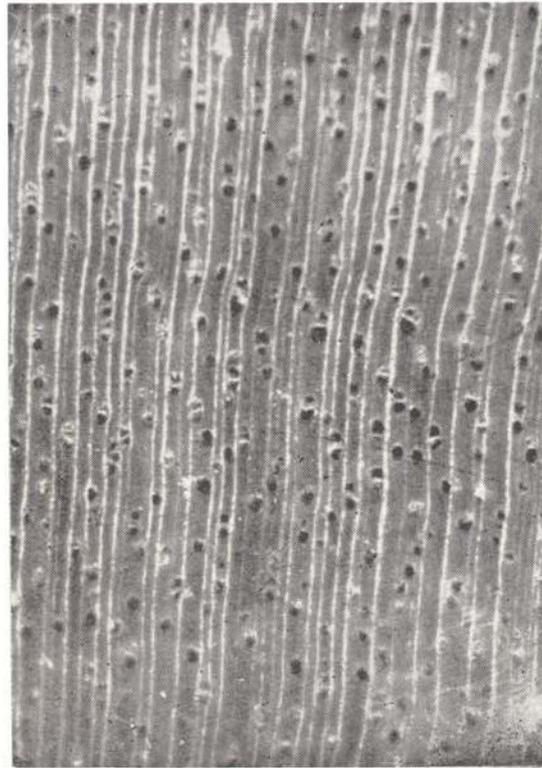
A — Secção transversal (10X)



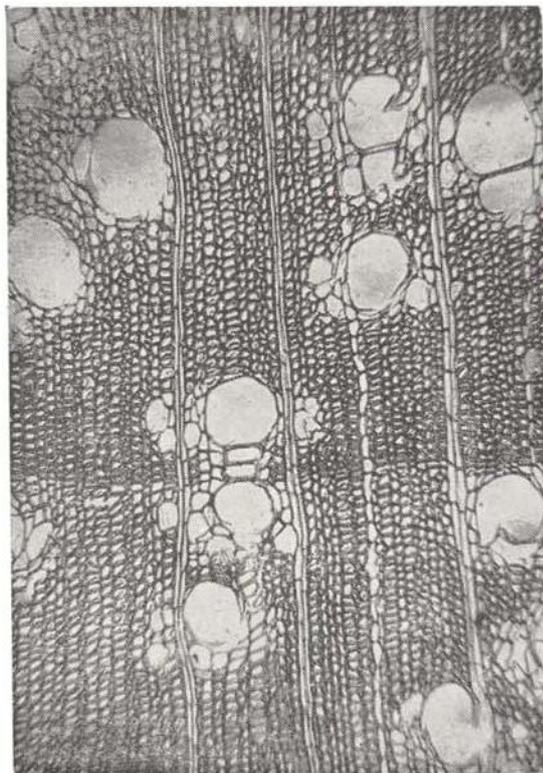
B — Secção transversal (50X)



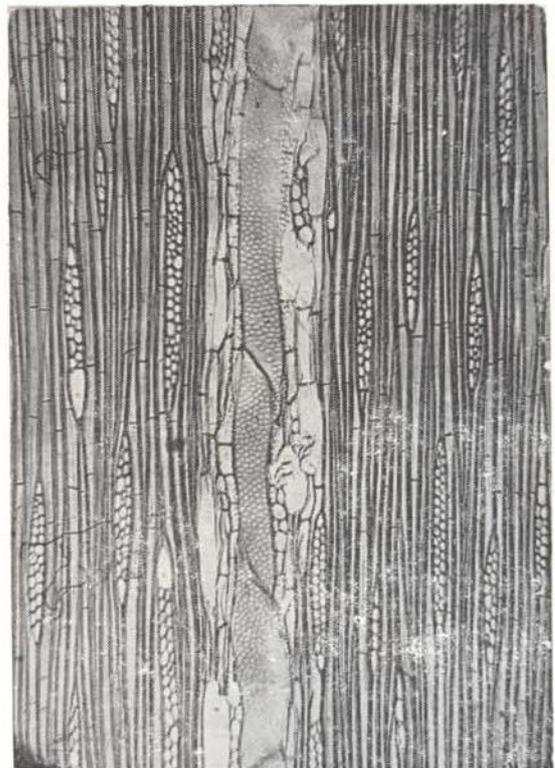
C — Secção tangencial (50X)



A — Secção transversal (10X)



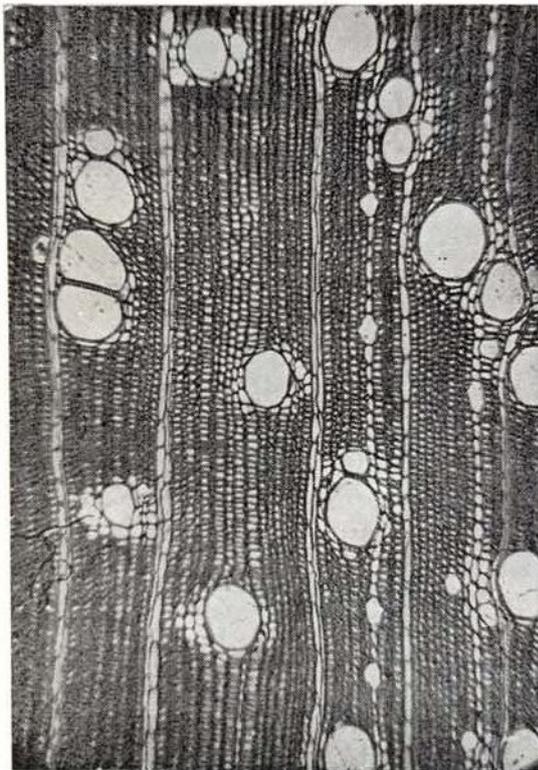
B — Secção transversal (50X)



C — Secção tangencial (50X)



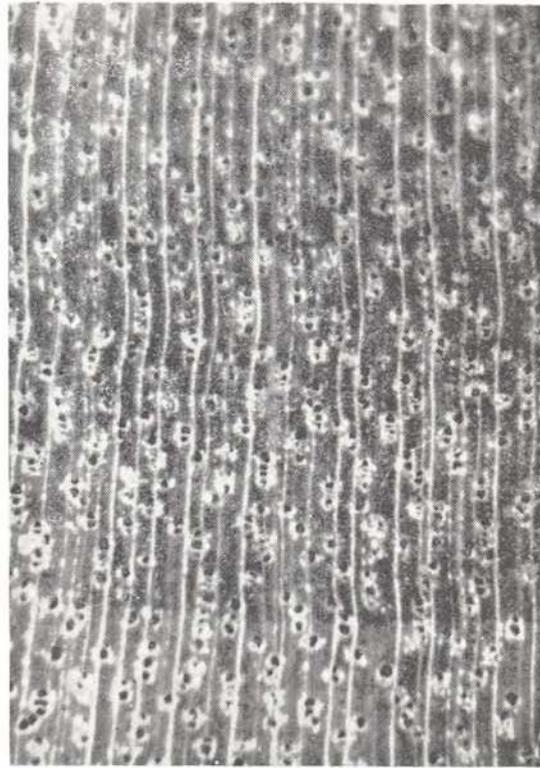
A — Secção transversal (10X)



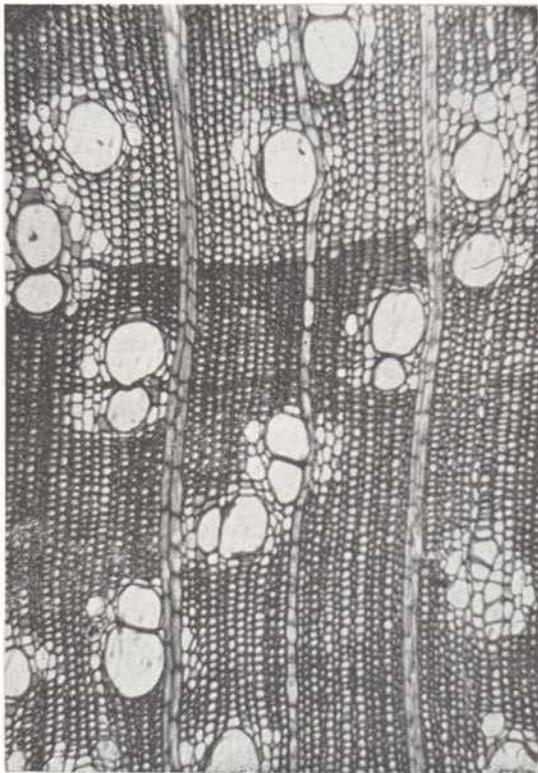
B -- Secção transversal (50X)



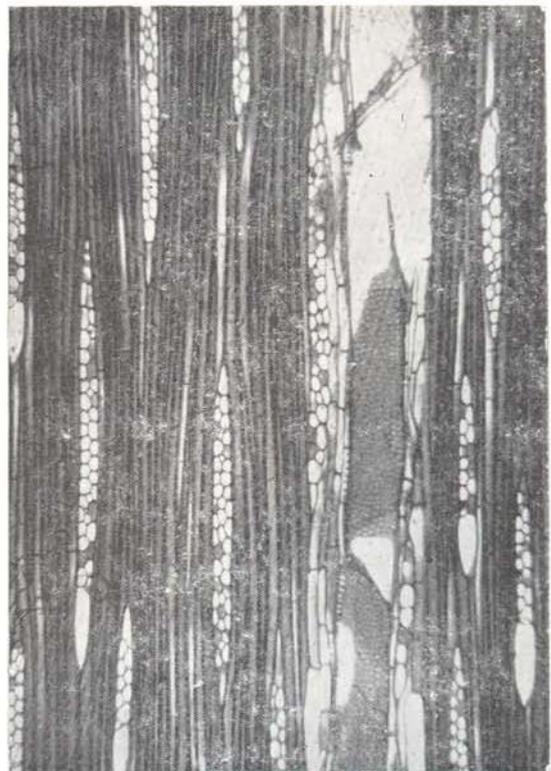
C — Secção tangencial (50X)



A — Secção transversal (10X)



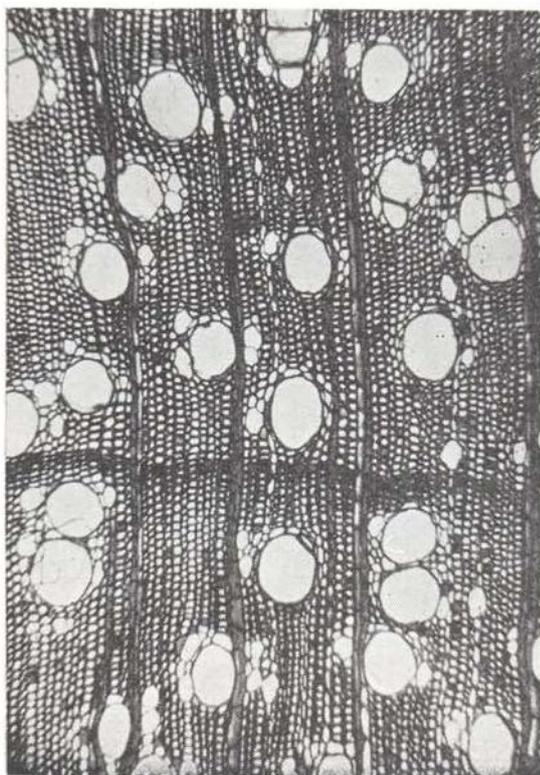
B — Secção transversal (50X)



C — Secção tangencial (50X)



A — Secção transversal (10X)



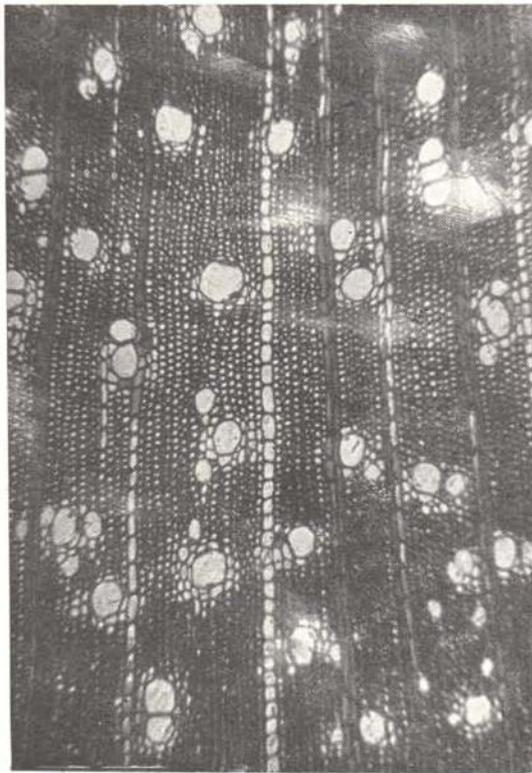
B — Secção transversal (50X)



C — Secção tangencial (50X)



A — Secção transversal (10X)



B — Secção transversal (50X)



C — Secção tangencial (50X)