

Conselho Nacional de Pesquisas
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA
BOLETIM DO INPA
Manaus — Amazonas — Brasil

PESQUISAS FLORESTAIS

N.º 5

1970

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO LENHO DO GÊNERO
VOCHYSIA DA AMAZÔNIA BRASILEIRA. I — *VOCHYSIA*
GUIANENSIS AUBL., *V. OBSCURA* WARM. E *V. INUNDATA*
DUCKE (*)

MARIO HONDA (**)

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

I — INTRODUÇÃO

O presente trabalho, primeiro de uma série, visa a contribuir para o melhor conhecimento das madeiras do gênero *Vochysia* da Amazônia Brasileira, e também tornar mais fácil e efetiva sua identificação, pois, muitas vezes, junto com as madeiras do gênero *Qualea* são conhecidas vulgarmente como "Quaruba".

Nesta região, o gênero *Vochysia* acha-se largamente distribuído, tendo algumas espécies porte gigantesco como a *Vochysia maxima* Ducke, que atinge até 50 metros de altura (3).

Sua maior importância econômica está no aproveitamento da madeira em marcenaria, carpintaria, construções de pequenas

(*) Trabalho apresentado no XXI Congresso Nacional de Botânica, realizado em João Pessoa — PB, de 11/18.1.70.

(**) Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

embarcações, pasta para papel, caixotaria, etc. (6). Seu cerne, quando distinto, apresenta geralmente coloração rósea; alburno geralmente róseo e amarelado, lustroso; densidade de média a pouco elevada; textura média a grosseira; grã direita, às vezes um pouco reversa. Fácil de ser trabalhada, recebendo bom acabamento.

II — MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram estudadas as seguintes amostras pertencentes à nossa Xiloteca :

- 1) **Vochysia guianensis Aubl.**
Procedência — Varador Sto. Antonio — Codajás — Am.
Coletor — E. Ferreira, n.º 58-218, em 17/4/58.
Xiloteca do INPA n.º 695.
- 2) **Vochysia obscura Warm**
Procedência — Estrada dos Franceses — Manaus — Am.
Coletor — F. Mello, em 28/11/55
Xiloteca do INPA n.º 386.
- 3) **Vochysia inundata Ducke**
Procedência — Igarapé do Passarinho — Manaus — Am.
Coletor — F. Mello, em 17/11/55
Xiloteca do INPA n.º 377.

Da amostra da Xiloteca foi retirado um corpo de prova com aproximadamente 1 centímetro de aresta. Para evitar a ruptura dos seus elementos constituintes, este material foi previamente impregnado com parafina. Os cortes transversal, radial e tangencial foram obtidos em micrótomo JUNG. R. JUNGAG e as lâminas foram confeccionadas de acôrdo com a técnica usual.

Na dissociação dos elementos fibrosos, utilizamos solução de Ácido Nítrico a 50% onde foram mergulhadas pequenas

porções retiradas do corpo de prova. A fim de apressar a ação do Ácido Nítrico, aquecemo-lo até a sua ebulição, durante alguns minutos. Atingido o ponto ideal para a dissociação, o material foi lavado em água destilada e corado em Safranina T, solução hidroalcoólica. Após nova lavagem, dissociamos o material sobre lâmina em uma gota de glicerina com auxílio da lupa JENA, procedendo-se logo a seguir a montagem e lutagem da lâmina.

Na mensuração do comprimento das fibras, diâmetro tangencial dos poros, comprimento dos elementos dos vasos e altura dos raios, utilizamos o microscópio binocular ZEISS OPTON com a ocular 12,5x contendo a escala 0-10 aferida com o micrômetro E. LEITZ 2/200 mm, no aumento de 78,75 (ocular 12,5x objetiva 6,3x), sendo feitas 100 medidas destes elementos.

O diâmetro das fibras, diâmetro e comprimento das células dos raios e altura e largura das células do parênquima foram medidos no aumento de 500x (ocular 12,5x objetiva 40 x) cujas medições foram feitas em 50 elementos.

Para o cálculo do número de vasos e raios contidos em uma área de 1 mm², utilizamos a técnica descrita por LABOURIAU para contagem de estômatos (5).

As fotografias que ilustram este trabalho são de nossa autoria, sendo utilizada a câmara fotográfica OLYMPUS FT e coplada ao microscópio binocular ZEISS OPTON e à lupa binocular E. LEITZ WETZLAR, para as fotomicrografias e fotomicrografias, respectivamente.

Os termos utilizados estão de acordo com o Glossário de Termos Usados em Anatomia de Madeiras traduzido para o Português por F. R. Milanez e A. de M. Bastos (10); as grandezas são as propostas por N. M. Chattaway (2) com as modificações adotadas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas — S. P. (8) e a classificação dos raios foi baseada na de Kribs, 1950, in Jane, 1962 (4).

III — RESULTADOS

1 — VOCHYSIA GUIANENSIS AUBL

(Figs. 1, 2 e 3)

A — Caracteres macroscópicos

Poros — Visíveis a olho desarmado; predominantemente solitários, alguns geminados e muito raramente múltiplos de 3. Vazios, alguns obstruídos por tílos. Poucos (2-3/mm²). Médios a grandes (0,2-0,3 mm de diâmetro).

Parênquima — Visível a olho nu, contrastado, aliforme-confluente, formando faixas e, às vezes, aliforme simples com aletas finas e curtas.

Linhas vasculares — Visíveis mesmo sem lentes, formando linhas retas, longas, algumas vezes preenchidas por tílos.

Raios — Os mais largos visíveis a olho nu na superfície de tampo, formando linhas claras, um pouco sinuosas, espaçadas; os mais estreitos visíveis somente sob lente. Na face tangencial, são visíveis a olho desarmado, de distribuição irregular. Na face radial, apenas perceptíveis sem lente.

Camadas de crescimento e Canais Secretores — Não foram observados.

B — Caracteres microscópicos

VASOS :

Disposição — Irregular (madeira de poros difusos).

Tamanho — De médios (22%) a pouco grandes (78%).

Número — De 1 a 4/mm². Predominam os solitários (60%) e os geminados (36%), raramente múltiplos de 3 (4%), apresentando em média 3/mm².

Diâmetro tangencial — Variando de 140 a 300 micra, apresenta a média de 260 micra.

Elementos vasculares — De curtos (64%) a longos (36%); em média 475 micra de comprimento.

Parede dos vasos — Finas, medindo no máximo 9 micra de espessura.

Pontuações intervasculares — Pares areolados, com pontuações guarneçadas, de disposição alterna; ovaladas e poligonais; diâmetro de 5 a 6 micra; abertura inclusa com 3 a 6 micra de comprimento, às vezes coalescentes abrangendo 2 a 4 pontuações.

Pontuações radio-vasculares — Pares areolados, com pontuações guarneçadas, de disposição alterna tendendo à oposta; ovaladas, com 6 micra de diâmetro; abertura inclusa com 4 a 6 micra de comprimento.

Pontuações parênquimo-vasculares — Pares areoladas, com pontuações guarneçadas, de disposição alterna; ovaladas e sub-circulares, com 6 a 9 micra de diâmetro; abertura inclusa com 4 a 6 micra de comprimento.

Placas de perfuração — simples

PARENQUIMA AXIAL :

Tipo — Paratraqueal, compreendendo os tipos aliforme e o aliforme-confluente, formando extensas faixas unindo os poros. Raramente do tipo apotraqueal.

Alturas das células — Apresentam no mínimo 75 micra e no máximo 210 micra, com a média de 147 micra.

Largura das células — De 21 a 45 micra, em média 38 micra.

PARENQUIMA RADIAL :

Tipo — Heterogêneo, Tipo III de Kribs (4).

Altura — Na maioria extremamente baixos (72%) e muito baixos (25%), apresentando em média 385 micra.

Número — De 5 a 11/mm², mais comumente de 6 a 10/mm², apresentando em média 7/mm².

Altura em número de células — De 2 a 220 células, apresentando os fusionados até 257 células e os unisseriados até 19 células. Em média sua altura contém 71 células

Largura em número de células — De 1 a 6, com predominância dos unisseriados (71%) e dos multisseriados (23%); raramente bisseriados (6%).

Células margianis — De 1 a 7 células, na maioria 2; às vezes formando expansões em um dos extremos do raio, semelhantes aos raios unisseriados.

Dimensões das células — Procumbentes : de 51 a 189 micra de comprimento por 15 a 30 micra de altura; eretas : de 27 a 45 micra de comprimento por 45 a 75 micra de altura; quadradas : de 36 a 51 micra por 36 a 51 micra.

FIBRAS :

Tipo — Librifformes, homogêneas.

Comprimento — Na maioria curtas (68%), algumas muito curtas (9%) e longas (18%) e raramente extremamente curtas (2%) e muito longas (3%), apresentando em média 1.355 micra.

Diâmetro — Variando de 15 a 30 micra, apresenta em média, 22 micra.

Espessura da parede — Média, apresentando em média 5 micra para a média de 9 de lúmen, cuja secção é irregular.

Pontuações — Lenticular, apresentando de 3 a 9 micra de comprimento, simples.

2 — VOCHYSIA OBSCURA WARM

(Figs. 4, 5 e 6)

A — Caracteres macroscópicos

Poros — Visíveis a olho nu; na maioria solitários, poucos geminados e raramente múltiplos de 3. Vazios, alguns preen-

chidos por tílos. Poucos a pouco numerosos (3-4/mm²), de médios a grandes (0, 2-0, 3mm de diâmetro).

Parênquima — Visível a olho desarmado, pouco contrastado, aliforme simples com aletas finas e curtas, às vèzes aliforme-confluyente, formando extensas faixas estreitas, concêntricas.

Linhas vasculares — Visíveis a olho desarmado formando linhas retas, largas, preenchidas por tílos branco.

Raios — Visíveis na superfície de tópo mesmo sem lente, bem contrastados; os mais estreitos apenas perceptíveis a olho nu. Na face tangencial são pouco visíveis sem lente, de distribuição irregular. Na face radial, são bem visíveis a olho nu, formando faixas largas, bem contrastadas.

Camadas de crescimentos — Imperfeitas, formadas por faixas concêntricas de canais secretores ou zonas fibrosas mais escuras.

Canais secretores — Apenas perceptíveis sem lente na superfície de tópo. Nas faces radial e tangencial formam linhas retas, bem visíveis a olho nu, de coloração marrom.

B — Caracteres microscópicos

VASOS :

Disposição — Irregular (madeira de poros difusos).

Tamanho — De pequenos (16%) a pouco grandes (21%) com predominância dos médios (63%).

Número — De 1 a 5/mm², predominando os solitários (61%) e os geminados (30%), raramente múltiplos de 3 (8%), apresentando em média 3/mm².

Diâmetro tangencial — De 80 a 260 micra, apresenta em média 167 micra.

Elementos vasculares — De curtos (28%) a muito longos (6%) com predominância dos longos (66%), apresentando em média 579 micra.

Parede dos vasos — Muito finas, medindo no máximo, 6 micra.

Pontuações intervasculares — Pares areolados, com pontuações guarnecidas, de disposição alterna; ovaladas, com diâmetro de 6 a 8 micra; abertura inclusa com 3 a 5 micra de comprimento.

Pontuações radio-vasculares — Pares areolados, com pontuações guarnecidas, de disposição alterna, ovaladas; diâmetro de 3 a 5 micra; abertura inclusa de 2 a 3 micra de comprimento.

Pontuações parênquimo-vasculares — Pares areolados, com pontuações guarnecidas, de disposição alterna, ovaladas; diâmetro de 3 a 9 micra e abertura inclusa com 1,5 a 3 micra de comprimento.

Placas de perfuração — Simples

PARENQUIMA AXIAL:

Tipo — Paratraqueal, sendo a maioria do tipo aliforme-confluente, formando às vezes, extensas faixas estreitas. Raramente dos tipos aliforme simples com aletas curtas e apotraqueal

Altura das células — De 60 a 159 micra, apresenta em média, 110 micra.

Largura das células — De 15 a 24 micra, apresentando em média 18 micra.

PARENQUIMA RADIAL:

Tipo — Heterogêneo, Tipo III de Kribs.

Altura — Na maioria extremamente baixos (74%) e alguns muito baixos (13%), apresentando em média 460 micra.

Número — De 5 a 14/mm², mais comumente de 7 a 10/mm², apresentando em média 8/mm².

Altura em número de células — De 2 a 271 células, apresentando os unisseriados até 13 células; quando fusionados apresentam até 293 células; em média contém 87 células.

Largura em número de células — De 1 a 6 células, com predominância dos unisseriados (50%) e multisseriados (40%) e poucos bisseriados (10%).

Células marginais — De 1 a 11 células, na maioria 2. Às vezes formam pequenas “asas” em um dos extremos dos raios cujas células são semelhantes às dos raios unisseriados.

Dimensões das células — Procumbentes : de 45 a 105 micra de comprimento por 12 a 27 micra de altura; eretas : de 45 a 75 micra de altura por 15 a 31 micra de comprimento; quadradas : de 21 a 45 micra por 21 a 36 micra.

FIBRAS :

Tipo — Libriformes, homogêneas.

Comprimento — De extremamente curtas (3%) a curtas (17) com predominância das curtas (80%), apresentando em média 1.119 micra.

Diâmetro — De 18 a 30 micra, apresenta em média 23 micra.

Espessura da parede — Muito fina, apresentando em média 3 micra para a média de 13 micra de lúmen, de secção irregular.

Pontuações — De muito pequenas a grandes, muito finas, apresentando de 3 a 21 micra de comprimento; simples.

3 — VOCHYSIA INUNDATA DUCKE

(Figs. 7, 8 e 9)

A — Caracteres macroscópicos

Poros — Visíveis a olho desarmado, solitários e geminados, predominando aquêles; raramente múltiplos de 3. Vazios, poucos (2-3/mm²), de médios a grandes (0,2-0,3 mm de diâmetro).

Parênquima — Apenas perceptível sem lente e visível com lente, pouco contrastado, aliforme simples com aletas finas e curtas, algumas vèzes formando faixas tangenciais finas, unindo os poros.

Linhas vasculares — Visíveis a olho nu, formando linhas retas, espaçadas, largas e contrastadas.

Raios — Na superfície de tópo sòmente os mais largos são visíveis sem lente; os mais estreitos sòmente com lente; pouco contrastados. Na superfície tangencial se apresentam irregularmente dispostos e visíveis a olho nu. Na face radial, são bem contrastados, formando faixas largas.

Camadas de crescimento — Não foram observadas.

Canais secretores — Visíveis na superfície de tópo, sob lente. Nas faces tangencial e radial são bem visíveis a olho nu devido à coloração marrom.

B — Characters microscópicos

VASOS :

Disposição — Irregular (madeira de poros difusos).

Tamanho — De médios (68%) a pouco grandes (32%).

Número — De 1 a 4/mm², predominando os solitários (63%) e os geminados (31%); raramente múltiplos de 3 (6%), apresentando em média 2/mm².

Diâmetro tangencial — De 140 a 280 micra, apresenta a média de 240 micra.

Elementos vasculares — De curtos (22%) a muito longos (20%) com predominância dos longos (58%) apresentando, em média, 628 micra.

Parede dos vasos — Finas, medindo no máximo 6 micra.

Pontuações intervasculares — Pares areolados, com pontuações guarnecidas, de disposição alterna, ovaladas e sub-circulares,

apresentando de 5 a 12 micra de diâmetro; abertura inclusa com 3 a 9 micra de comprimento.

Pontuações radio-vasculares — Pares areolados, com pontuações guarnecidas, ovaladas, de disposição alterna; diâmetro de 6 a 21 micra; abertura inclusa com 4 a 15 micra de comprimento.

Pontuações parênquimo-vasculares — Pares areolados, com pontuações guarnecidas, de disposição alterna tendendo a oposta, ovaladas e sub-circulares com 5 a 12 micra de diâmetro; abertura inclusa com 3 a 9 micra de comprimento.

Placas de perfuração — simples.

PARENQUIMA AXIAL :

Tipo — Paratraqueal, formando extensas faixas, e aliforme-confluyente; às vezes do tipo aliforme simples com aletas finas e curtas.

Altura das células — De 60 a 186 micra, apresentando em média 115 micra.

Largura das células — De 21 a 45 micra e, em média 28 micra.

PARENQUIMA RADIAL :

Tipo — Heterogêneo, Tipo II de Kribs.

Altura — De extremamente baixos (71%) a baixos (10%) apresentando em média 708 micra.

Número — De 6 a 10/mm², mais comumente de 7 a 8/mm², apresentando em média 7/mm².

Altura em número de células — De 2 a 109 células, apresentando os unisseriados até 9 células; em média contém 52 células.

Largura em número de células — De 1 a 4 células, com predominância dos unisseriados (55%) e dos multisseriados (32); alguns bisseriados (13%).

Células marginais — De 1 a 7 células, na maioria 2 células. As células que formam os extremos dos raios são semelhantes às dos raios uniseseriados.

Dimensões das células — Procumbentes : de 60 a 150 micra de comprimento por 15 a 48 micra de altura; eretas; de 18 a 30 micra de comprimento por 42 a 120 micra de altura; quadradas : de 36 a 48 micra por 36 a 48 micra.

FIBRAS :

Tipo — Libriformes, homogêneas

Comprimento — De muito curtas (5%) a longas (9%) com predominância das curtas (86%), apresentando em média 1.304 micra.

Espessura da parede — Muito fina, apresentando em média 21 micra para a média de 3,5 micra de diâmetro do lúmen, cuja secção é muito variável, apresentando-se ora quadrangular, sub-circular ou ovalada.

Pontuações — Muito finas, simples, apresentando de 3 a 6 micra de comprimento.

Diâmetro — De 21 a 46 micra, apresentando em média 27 micra.

VOCHYSIA GUIANENSIS AUBL

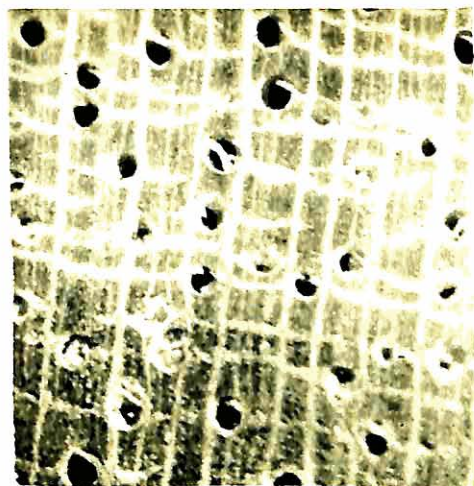


Fig. 1
Aspecto macroscópico. 10x.

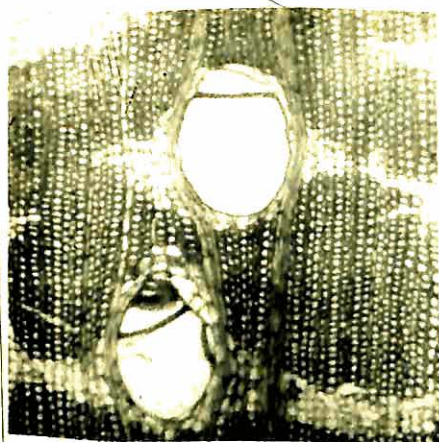


Fig. 2
Corte transversal. 50x.

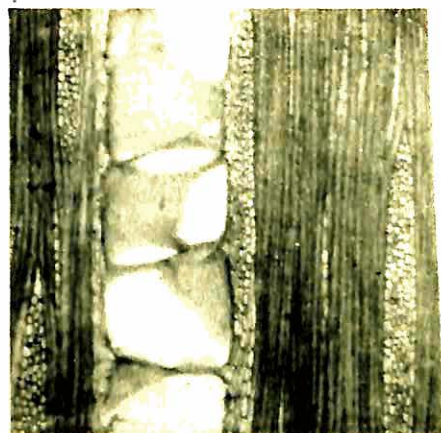


Fig. 3
Corte tangencial. 50x.

VOCHYSIA OBSCURA WARM.

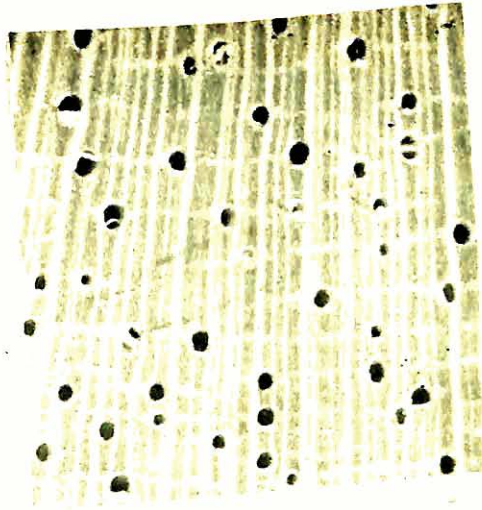


Fig. 4
Aspecto macroscópico. 10x.

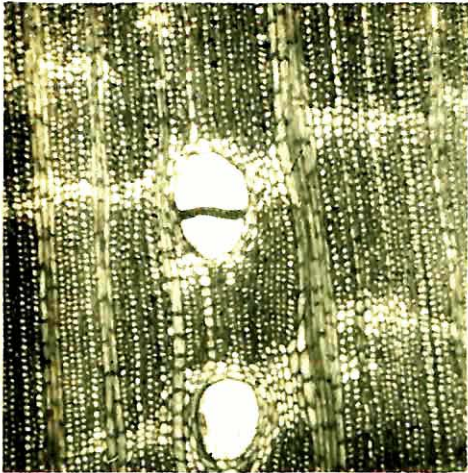


Fig. 5
Corte transversal. 50x.



Fig. 6
Corte tangencial. 50x.

VOCHYSIA INUNDATA DUCKE

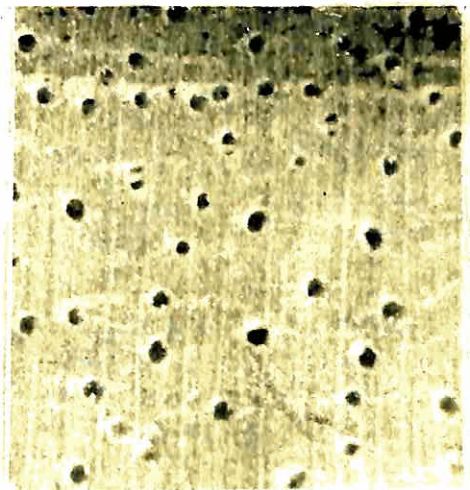


Fig. 7
Aspecto macroscópico. 10x.

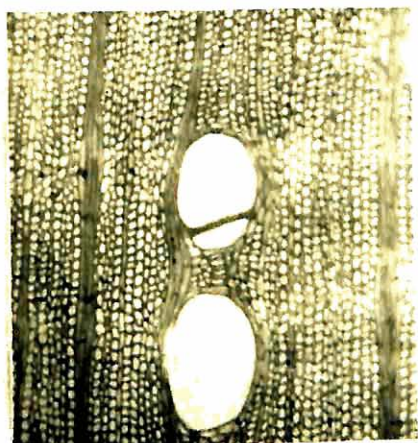


Fig. 8
Corte transversal. 50x.

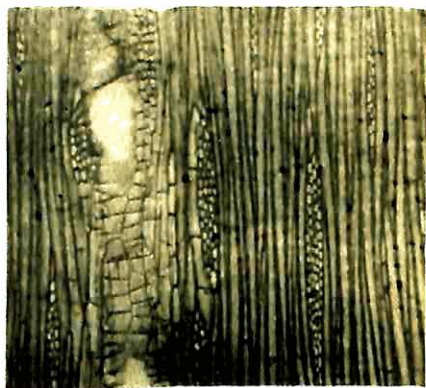


Fig. 9
Corte tangencial. 50x.

QUADRO COMPARATIVO DOS CARACTERES ANATÔMICOS

Elementos	Vochysia guianensis	Vochysia obscura	Vochysia inundata
<u>POROS:</u>			
Diâmetro	120-300 micra	80-260 micra	140-280 micra
Nº por 1mm ²	3	2	2
Elementos vasculares (comprimento)	320-1.100 mi- cra.	360-940 micra	340-900 micra
<u>FIBRAS:</u>			
Comprimento	760-1.940 mi- cra.	600-1.460 mi- cra.	920-1.940 micra
Diâmetro	15-30 micra	18-30 micra	21-46 micra
Espessura da parêde	3-9 micra	9-18 micra	9-18 micra
<u>LACIOS:</u>			
Tipo	Heterogêneo Tipo III	Heterogêneo Tipo III	Heterogêneo Tipo II
Altura em micra	150-1.760	80-2.400	100-1.700
Altura (nº de céls.)	2-220	2-271	2-109
Largura (nº de céls.)	Até 6	Até 6	Até 4
Nº por 1 m ²	5-11	5-14	6-10
<u>PARÊNQUIMA:</u>			
Altura das células	66-139 micra	60-139	60-186 micra
Largura	15-49 micra	15-24 micra	21-45 micra
<u>PONTUAÇÕES:</u>			
A) Intervasculares			
Diâmetro	5-6 micra	6-8 micra	5-12 micra
Abertura	3-6 micra	3-5 micra	3-9 micra
B) Radio vasculares			
Diâmetro	6-9 micra	3-5 micra	6-21 micra
Abertura	4-6 micra	2-3 micra	4-15 micra
C) Parênquima-vasculares			
Diâmetro	6-9 micra	3-9 micra	5-12 micra
Abertura	4-6 micra	1,5-3 micra	3-9 micra
D) Fibras			
Comprimento máximo	9 micra	21 micra	6 micra

RESUMO

Iniciando a série sobre as Madeiras do gênero *Vochysia* da Amazônia Brasileira, o autor apresenta as características macro e microscópicas das espécies: *Vochysia guianensis* Aubl., *V. obscura* Warm e *V. inundata* Ducke, ilustrando este trabalho com fotomicrografias e fotomicrografias e um quadro comparativo entre as espécies estudadas.

SUMMARY

Beginning the series of genus Vochysia of Amazon region, in this paper the author gives macroscopic and microscopic characteristics of the following species: Vochysia guianensis Aubl., V. obscura Warm. and V. inundata Ducke. This work is illustrated by photomicrographs and photomicrographs and a comparative Table among the studied species.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos àqueles que direta ou indiretamente colaboraram neste trabalho e, em especial, ao Dr. William Rodrigues pelo empréstimo da câmara fotográfica e revisão de texto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 — CHALK, L. & M. M. Chattaway
Measuring the length of vessels members. *Tropical Woods*, 40: 19-26; 1934.
- 2 — CHATTAWAY, M. M.
Proposed Standards for Numerical Values Used in Describing Woods. *Tropical Woods*, 29: 20-28; 1932.

- 3 — DUCKE, A. & G. A. Black.
Notas sôbre a fitogeografia da Amazônia Brasileira. Bol. Téc. IAH, 29 :15; 1954.
- 4 — JANE, F. W. The Structure of Wood. Adam & Charles Black, London, 1962.
- 5 — LABOURIAU, L. G. et alii.
Transpiração de *Schizolobium parahyba* (Vell) Toledo. I. Comportamento na estação chuvosa nas condições de Caeté — Minas Gerais, Brasil. An. Acad. Brasil. Cie., Rio de Janeiro, 33 (2): 237-258; 1963.
- 6 — LE COINTE, P. *Arvores e Plantas Úteis*. Cia. Ed. Nacional, 1947.
- 7 — MATTOS Fº A. de & C. T. Rizzini
Contribuição ao estudo de *Vochysia thyrsoidea* Pohl. (Vochysiaceae). Separata de Rodriguésia, 35 e 36; 1960-1961.
- 8 — MAINIERI, C. & B. L. Primo
Madeiras denominadas "Angelim". Estudo macro e microscópico. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Publicação 739. 1962.
- 9 — METCALF, C. R. & L. Chalk
Anatomy of Dicotyledons. Oxford Clarendon Press. Vol. I; 1965.
- 10 — MILANEZ, F. R. & A. de Miranda Bastos
Glossário de Termos Usados em Anatomia de Madeiras. Irmãos di Giorgio & Cia. Ltda. Editores. 1960.
- 11 — RECORD, S. J. & R. W. Hess.
Timbers of the New World. Yale University Press. 1949.

ENDEREÇOS : INPA — INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS
DA AMAZÔNIA

Sede :

Rua Guilherme Moreira, n.º 116
Tel. 2-2191 - Manaus - Amazonas - Brasil

Divisão de Botânica :

Edifício IAPETC — 10.º andar
Manaus — Amazonas — Brasil

Centro de Pesquisas Florestais :

Reserva Florestal Ducke
Estrada Manaus-Itacoatiara, Km. 26.
Reserva Egler
Estrada Manaus-Itacoatiara, Km. 64.

Museu Paraense Emílio Goeldi

Av. Independência, 364.
Caixa Postal, 399
Belém — Pará.

I. N. P. A.

Sede própria em construção — Estrada do
Aleixo, esquina da Avenida do Contorno.

Representação do I. N. P. A na Guanabara

Av. Franklin Roosevelt, 39 — sala 804
Rio de Janeiro — GB.

O Boletim do INPA

É publicado em 4 séries :
Série PESQUISAS FLORESTAIS
Série PATOLOGIA TROPICAL
Série TECNOLOGIA
Série SÓCIO-ECONÔMICA

Solicita-se permuta

Se solicita canje

Exchange is solicited

On a besoin d'échange

Um Austausch wird gebeten

Si richiede lo scambio

INPA — Caixa Postal, 478 — Manaus — Amazonas — Brasil

C.D.D. 581.4
581.9811