

# Estudos sobre **Bombacaceae**

V — Investigação anatômica das madeiras de

**Catostemma commune** Sandwith, **Catostemma sclerophyllum** Ducke e

**Scleronema micranthum** (Ducke) Ducke, com vistas à polpa, papel e taxinomia.

José Elias de Paula (\*)

## Resumo

Analisadas madeiras de três espécimes de *Catostemma sclerophyllum* Ducke, um de *Catostemma commune* Sandwith e dois de *Scleronema micranthum* (Ducke) Ducke, todos provenientes da região amazônica.

## INTRODUÇÃO

Proseguimos, neste trabalho, os estudos sobre *Bombacaceae* (Paula 1969, 1974, 1975a e 1975b), com vistas ao esclarecimento das dúvidas surgidas no tratamento taxonômico dos gêneros *Catostemma* Benth. e *Scleronema* Benth. Outro objetivo deste trabalho é fornecer dados destas madeiras, com vistas à indústria de polpa e papel. Por outro lado, em se tratando de dois gêneros restritos à Amazônia, o estudo anatômico contribuirá também para melhores interpretações ecológicas. Incluímos neste trabalho alguns dados das fibras de *Catostemma albuquerquei* Paula e *C. milanezii* Paula, estudadas em trabalhos anteriores.

## MATERIAL E MÉTODO

O material estudado é o seguinte: *Catostemma sclerophyllum* — 1) J. Elias de Paula 405 (INPA); 2) J. Elias de Paula 505 (UB); 3) J. Elias de Paula 508 (UB). *Catostemma commune*: Sandwith 4972 (MG). *Scleronema micranthum*: 1) J. Elias de Paula 507 (UB); 2) A. N. Vieira (Xiloteca do INPA 3963).

O peso específico (P. E.) foi determinado com base no peso e volume secos em estufa, no Laboratório de Tecnologia de Madeiras do IBDF-UnB-FAO. O coeficiente de flexibilidade

de *Peteri* (L/D foi determinado pela relação do comprimento (L) da fibra, em  $\mu$ , sobre o diâmetro total (D) da fibra, em  $\mu$ . A espessura relativa da parede da fibra (d/D) foi estabelecida pela relação do diâmetro do lume (d), em  $\mu$ , sobre o diâmetro total da fibra. A relação de *Runkel* é  $2e/d$  ( $e$  = espessura da parede da fibra).

*Intervalos de classe para peso específico* (p. E.): menor que 0,25: extremamente leve; 0,25 — 0,40: muito leve; 0,40 — 0,50: moderadamente leve; 0,50 — 0,60: leve; 0,60 — 0,70: moderadamente pesada; 0,70 — 0,80: pesada; 0,80 — 0,90: muito pesada; maior que 0,90: extremamente pesada.

Adotamos também a terminologia de Milanez & Bastos (1960); Metcalfe & Chalk (1957); Kribs (1935); e a recomendada pela Primeira Reunião de Anatomistas de Madeiras (*Rodriguésia*, 1937).

## RESULTADOS

### **Catostemma sclerophyllum** Ducke

**CARACTERES GERAIS** : — Madeira moderadamente mole, moderadamente pesada, peso específico 0,70g/cm<sup>3</sup>; dureza média; textura média (diâmetro tangencial dos poros 286  $\mu$  em média); grã regular; alburno amarelo-pardacento; cerne pouco distinto do alburno, sem cheiro e sabor característicos. *Casca* com superfície lisa, 0,4 a 0,7cm de espessura, sem cheiro e sabor característicos.

**DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA** (fig. 11): — *Poros* pouco visíveis a olho desarmado, de distribuição difusa, com conteúdo de aspecto bri-

(\*) — Universidade de Brasília, D.F.

lhante; linhas vasculares bem visíveis, cheias de conteúdo amarelo-pardo, em geral retas; parênquima axial moderadamente abundante, paratraqueal em faixas; raios pouco visíveis a olho desarmado.

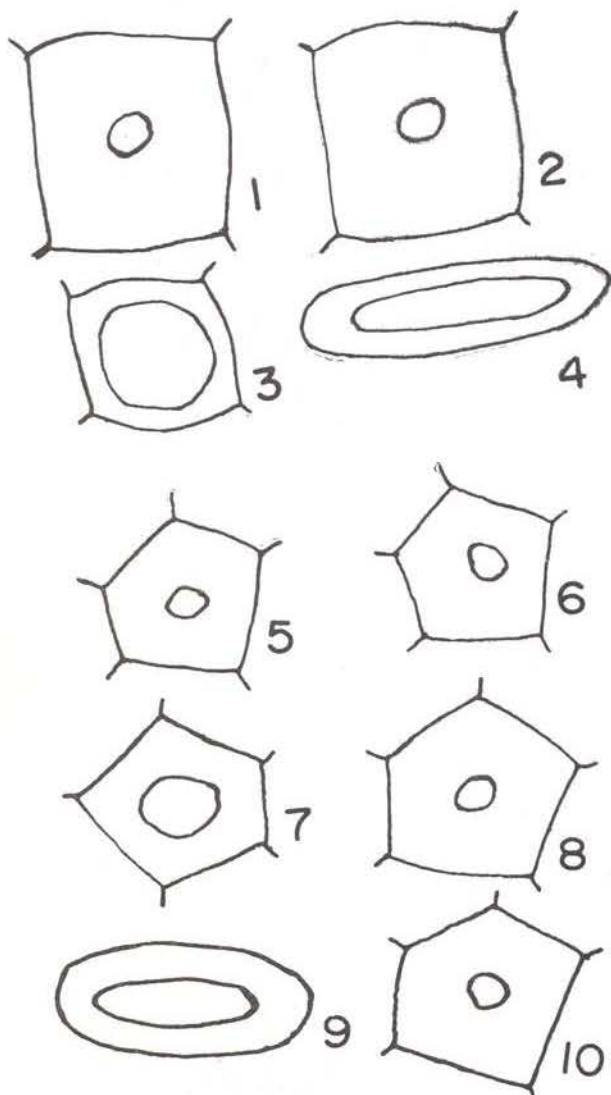


Fig. 1 — *Catostemma commune*: aspecto da fibra dentro da madeira. Fig. 2 — *Catostemma commune*: aspecto da fibra dentro do papel. Fig. 3 — *Scleronema micranthum*: aspecto da fibra dentro da madeira. Fig. 4 — *Scleronema micranthum*: aspecto da fibra dentro do papel. Fig. 5 — *Catostemma sclerophyllum*: aspecto da fibra dentro da madeira. Fig. 6 — *Catostemma sclerophyllum*: aspecto da fibra dentro do papel. Fig. 7 — *Catostemma milanezii*: aspecto da fibra dentro da madeira. Fig. 8 — *Catostemma milanezii*: aspecto da fibra dentro do papel. Fig. 9 — *Catostemma albuquerquei*: aspecto da fibra dentro da madeira. Fig. 10 — *Catostemma albuquerquei*: aspecto da fibra dentro do papel.

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA (fig. 12 e 13): — *Poros* de distribuição difusa e disposição predominantemente solitários, ocorrendo também geminados e múltiplos de 3; de secção oval e circular; tilos abundantes em alguns poros, às vezes, pontuados; poros grandes, 286  $\mu$  de diâmetro tangencial, em média, variando entre 93 e 335, sendo 45% entre 210 e 300 (grandes) e 9% entre 322 e 333 (muito grandes; pouco numerosos, 8 poros por  $\text{mm}^2$  em média, variando entre 6 e 10. *Elementos vasculares* curtos, 400  $\mu$  de comprimento, em média, variando entre 335 e 465, com placa de perfuração simples, total. *Pontuações intervasculares*: pares de pontuações areolados, alternos, moderadamente abundantes; pontuações de contorno poligonal, com abertura semi-horizantal, inclusa, cujo diâmetro maior varia entre 6 e 14  $\mu$ . *Pontuações parênquimo-vasculares*: pares de pontuações semiareolados, moderadamente abundantes, alternos; pontuações com contorno oval ou irregular, às vezes, circular, de abertura oblíqua, às vezes, semihorizantal, inclusa, cujo diâmetro maior é de até 30  $\mu$ . *Pontuações rádio-vasculares*: pares de pontuações semi-areolados e simplificados, alternos, moderadamente abundantes; pontuações com abertura inclusa, cujo diâmetro maior varia entre 7 e 15  $\mu$ . *Raios* homogêneos, tipo I de *Kribs*; pouco numerosos, 7 por  $\text{mm}$  linear em média, variando entre 5 e 9; medianos, 2mm de altura em média, variando entre 0,13 e 3,72, sendo 12% entre 0,56 e 1mm (muito baixos), 34% entre 1,05 e 2mm (baixos) e 18% entre 2,16 e 3,72; largos, 180 micros de largura em média, variando entre 45 e 243, sendo 20% entre 60 e 96 (estretos) e 40% entre 224 e 243 (muito largos), com 7 a 121 células de altura, sendo mais freqüentes entre 52 e 82; com 1 a 9 células de largura, sendo mais freqüentes entre 5 e 6. Entre as células dos raios ocorrem elementos celulares com goma-resina e outros com cristais de oxalato de cálcio. *Parênquima axial* moderadamente abundante, paratraqueal confluyente em faixas de 1 a 7 células de largura; são freqüentes células deste parênquima com goma-resina. *Fibras* libriformes, com pontuações simples; muito espessas, cujo lume corresponde a menos de um terço (menos de 1/3) do diâmetro total da

fibra; muito longas, 2,10mm de comprimento em média, variando entre 1,64 e 2,85mm, sendo 25% entre 1,51 e 1,98; coeficiente de flexibilidade de *Peteri*, 84; espessura da parede, 10  $\mu$ ; espessura relativa da parede, 0,20; diâmetro total da fibra, 25  $\mu$ ; diâmetro do lume, 5  $\mu$ ; fator de *Runkel*, 4,00, grupos V de *Runkel*.

#### *Catostemma commune* Sandwith

**CARACTERES GERAIS** (madeira seca): — Madeira moderadamente mole, leve, peso específico, 0,54g/cm<sup>3</sup>; textura média (diâmetro tangencial dos poros, 234  $\mu$  em média); grã regular; albarno quase bege, sem cheiro e sabor característicos; cerne indistinto do albarno. *Casca* com superfície lisa, 0,3-0,5cm de espessura, sem cheiro e sabor característicos.

**DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA** (fig. 14): — *Poros* pouco visíveis a olho desarmado, de distribuição difusa, cheios de conteúdo refringente; linhas vasculares bem visíveis, em geral retas, cheias de conteúdo refringente; parênquima axial visível com lente de 8x, paratraqueal em faixas estreitas, moderadamente abundante; raios visíveis com lente de 8x, finos; fibras em faixas tangenciais, interrompidas pelos raios (vistas de topo).

**DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA** (fig. 15 a 18): — *Poros* de distribuição difusa; disposição predo-

minantemente solitários, ocorrendo também geminados e múltiplos radiais de até 5 elementos, alguns com tilos; de secção circular, oval e às vezes, poligonal; poucos por 2 mm<sup>2</sup>, 4 em média, variando entre 1 e 6; grandes, 234  $\mu$  de diâmetro tangencial, variando entre 199 e 284. *Elementos vasculares* curtos, 447  $\mu$  de comprimento, em média, variando entre 398 e 483  $\mu$ , com 244  $\mu$  de largura em média, variando entre 114 e 327; placa de perfuração simples, total, às vezes, parcial; *pontuações intervasculares*: pares de pontuações alternos, numerosos, areolados; pontuações poligonais, com abertura horizontal e também moderadamente oblíqua, inclusa, cujo diâmetro maior é de cerca de 6,6  $\mu$ ; *pontuações parênquimo-vasculares e rádio-vasculares*: pares de pontuações semiareolados, às vezes, simplificados. *Parênquima axial* moderadamente abundante, paratraqueal confluyente. *Raios* homogêneos, tipo II de *Kribs*, multisseriados de até 7 células de largura e de 20 a 57 células de altura, raramente 75; largos, 159  $\mu$  de largura, variando entre 128 e 218; medianos, 2,70mm de altura, variando entre 1,42 e 4,26; de muito poucos a poucos, até 3 raios por mm linear; células radiais horizontais (decumbentes). *Fibras* libriformes, moderadamente abundantes, algumas septadas; muito espessas, cujo lume corresponde a menos de um terço (menos de 1/3) do diâmetro total da fibra; diâmetro total da fibra, 25  $\mu$ ; diâmetro do lume, 5  $\mu$ ; espessura da pa-

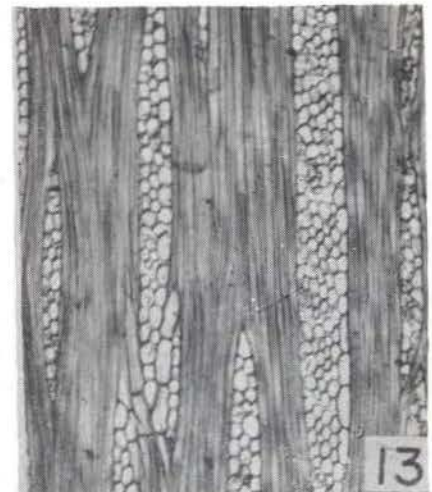
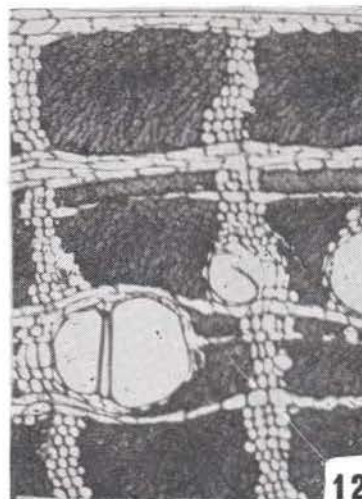


Fig. 11 - 13 — *Catostemma sclerophyllum*: 11) — aspecto macroscópico da madeira (8x); 12) — secção transversal 62x); 13 — secção tangencial (62x).

rede, 10  $\mu$ ; espessura relativa da parede, 0,20; muito longas, 2,5mm de comprimento, em média, variando entre 2,13 e 2,90; coeficiente de flexibilidade de *Peteri*, 100; fator de *Runkel*, 4,00, grupo V de *Runkel*.

#### **Scleronema micranthum** (Ducke) Ducke

**CARACTERES GERAIS:** — Madeira moderadamente mole, moderadamente pesada, peso específico 0,65g/cm<sup>3</sup>; textura média (diâmetro tangencial dos poros, 169  $\mu$ , em média); grã regular; alburno amarelo-claro (seco e verde), sem cheiro e sabor característicos; cerne pouco distinto do alburno (no ato da coleta), castanho-claro quando seco e nitidamente demarcado do alburno. *Casca* com superfície áspera, 0,5-2,5cm de espessura, sem cheiro e sabor característicos.

**DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA** (fig. 19): — *Poros* indistintos a olho desarmado, visíveis com lente; de distribuição difusa; com conteúdo castanho; linhas vasculares estreitas, sempre retas, cheias de conteúdo castanho; *parênquima* axial moderadamente abundante, paratraqueal em faixas; raios visíveis; canais traumáticos nos raios e no parênquima axial.

**DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA** (fig. 20 a 22): — *Poros* de distribuição difusa e disposição solitários, ocorrendo também geminados e múltiplos de 3, alguns com tilos; de secção oval e circular; poucos, 4 por mm<sup>2</sup> em média, variando entre 2 e 5; médios, 169  $\mu$  de diâmetro tangencial em média, variando entre 86 e 272  $\mu$ , sendo 66% entre 124 e 186, 17% entre 204 e 272 (grandes). *Elementos vasculares* muito curtos, 251  $\mu$  de comprimento, em média, variando entre 244 e 290, com perfuração simples, total. *Pontuações intervasculares*: pares de pontuações areolados, alternos, pouco numerosos; pontuações com contorno poligonal, com fenda inclusa, às vezes, exclusas e coalescente, diâmetro maior entre 5 e 10  $\mu$ ; *pontuações parênquimo-vasculares*: pares de pontuações semiareolados, às vezes, com tendência à simplificado, moderadamente numerosos, alternos; pontuações de forma oval e circular, com fenda inclusa, cujo diâmetro maior varia entre 9 e 16  $\mu$ ; *pontuações rádio-vasculares*: semelhantes às pontuações parên-

quimo-vasculares. *Raios* homogêneos, tipo I de *Kribs*, com 1 a 10 células de largura, sendo mais freqüentes de 1 e de 4 a 6, às vezes, ocorrem raios com até 20 células de largura, nos quais ocorrem canais traumáticos; o número de células em altura varia entre 2 e 88, sendo mais freqüentes entre 22 e 40; baixos, 1mm de altura em média, variando entre 0,26 e 1,51; poucos, 4 raios por mm linear, em média, variando entre 3 e 6; são freqüentes células radiais com concreções silicosas. *Parênquima axial* moderadamente abundante, paratraqueal confluyente, aliforme, e às vezes, apotraqueal; ocorre parênquima estratificado; nas faixas largas de parênquima ocorrem canais traumáticos, em cujas células limitantes aparecem cristais de oxalato de cálcio e também no lume do canal. *Fibras* libriiformes, moderadamente abundantes, delgadas, cujo lume corresponde à cerca de 3/4 do diâmetro total da fibra; com pontuações simples, muito pequenas; espessura relativa da parede, 0,43; espessura da parede, 6,5  $\mu$ ; diâmetro do lume 10  $\mu$ ; diâmetro total da fibra, 23  $\mu$ ; coeficiente de flexibilidade de *Peteri*, 39; fator de *Runkel*, 1,30, grupo IV de *Runkel*; elementos fibrosos muito curtos, 0,90mm de comprimento, em média, variando entre 0,40 e 1,25mm.

#### **ASPECTO DAS FIBRAS DENTRO DA MADEIRA**

As figuras 1, 3, 5, 7 e 9 representam as fibras em secção transversal, da madeira de *Catostemma commune*, *Scleronema micranthum*, *Catostemma sclerophyllum*, *C. milanezii* e *C. albuquerquei*, respectivamente.

#### **ADERÊNCIA DAS FIBRAS NO PAPEL**

As figuras 2, 4, 6, 8 e 10 mostram a aderência das fibras no papel de acordo com a espessura de suas paredes, de *Catostemma commune*, *Scleronema micranthum*, *Catostemma sclerophyllum*, *C. milanezii* e *C. albuquerquei*, respectivamente. As fibras de *Scleronema micranthum* (fig. 3 e 4), dentro da aderência regular; *Catostemma milanezii*: aderência moderadamente regular; *C. commune*, *C. sclerophyllum* e *C. albuquerquei*: aderência deverá ser muito pequena.

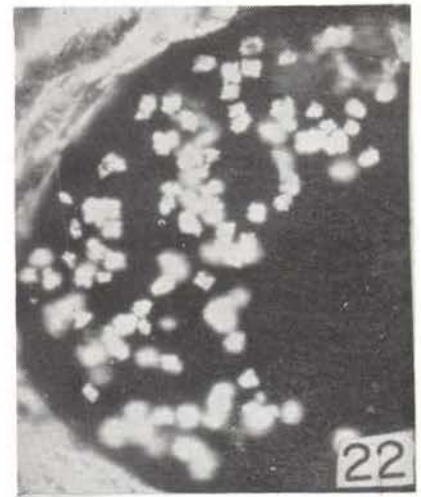
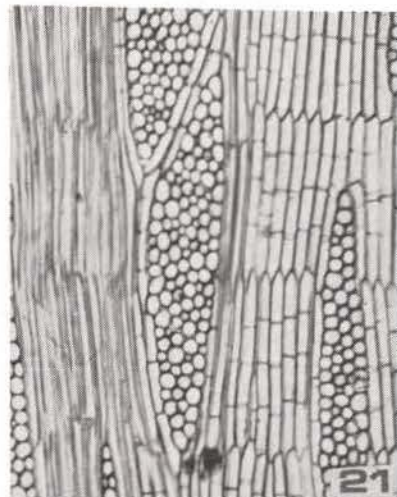
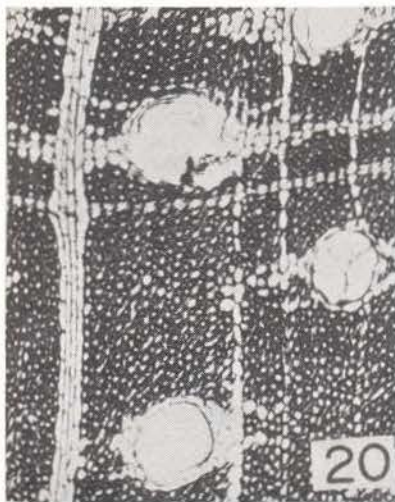
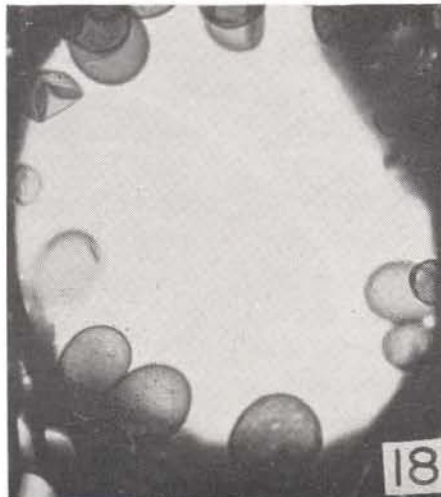
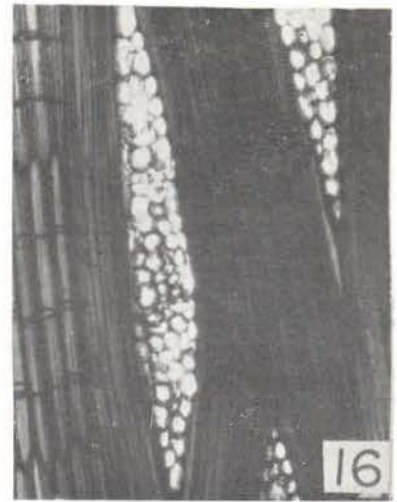
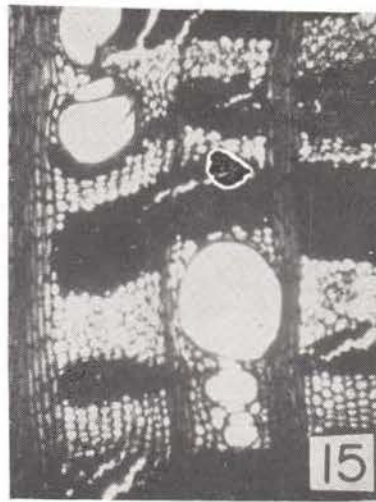


Fig. 14-17 — *Catostemma commune*: 14) — aspecto macroscópico da madeira (8x); 15) — secção transversal (62x); 16) — secção tangencial (62r); 17) — pontuações intervasculares (690x). Fig. 18-22 — *Scleronema micranthum*: 18) — poros com tilos (366x); 19) — aspecto macroscópico da madeira (8x); 20) — secção transversal (62x); 21) — secção tangencial (62x); 22) — canal com cristais de oxalato de cálcio (366x), luz polarizada.

VALORES SUBSIDIÁRIOS COM VISTAS A POLPA E PAPEL

Espécies	L	D	d	e	d/D	2e/d	G. R.	L/D	P.E.
<i>Catostemma sclerophyllum</i>	2.100	25	5	10	0,20	4,00	V	84	0,79
<i>Catostemma commune</i>	2.500	25	5	10	0,20	4,00	V	100	0,54
<i>Catostemma albuquerquei</i>	650	23	3.3	10	0,14	6,00	V	23	0,70
<i>Catostemma milanezii</i>	1.460	19	5	7	0,26	2,60	V	76	0,87
<i>Scleronema micranthum</i>	900	23	10	6,5	0,43	1,30	IV	39	0,65

CONCLUSÕES

A madeira de *Scleronema micranthum*, qualitativamente é do tipo regular para papel (grupo IV de Runkel), portanto, pode ser usada para fabricação de papel. A madeira de *Catostemma milanezii* se aproxima do tipo regular para papel, a qual pode ser usada também para fabricação de papel.

Comparativamente a estrutura anatômica das madeiras destas cinco espécies de *Bombacaceae* apresenta diferenças consideráveis, suscetíveis de auxiliar a separação das espécies e gêneros. *Catostemma commune* é a que tem fibras mais longas (2,5mm em média) e *C. albuquerquei* é a espécie que tem fibras mais curtas (0,65mm em média). *Scleronema micranthum* é a que possui fibras mais finas e *C. albuquerquei* é a que possui fibras mais espessas. Os raios de *C. commune* e *C. milanezii* são homogêneos, do tipo II de *Kribs*, enquanto que os raios de *C. albuquerquei*, *C. sclerophyllum* e *Scleronema micranthum* são homogêneos, do tipo I de *Kribs*. *C. commune* é a que possui raios mais altos (2,7 mm em média) e *S. micranthum* é a que tem raios mais baixos (1mm em média). *C. sclerophyllum* é a que tem poros de menor diâmetro tangencial (199  $\mu$  em média) e mais numerosos (de 6 a 10 poros por mm<sup>2</sup>). Cristais rômnicos de oxalato de cálcio ocorrem no parênquima de *Scleronema micranthum*, *C. milanezii* e *C. albuquerquei*. Canais traumáticos frequentes em *S. micranthum* e *C. milanezii*. Das cinco espécies em apreço, *S. micranthum* é a que tem peso específico mais baixo (vide quadro comparativo).

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Ezechias Paulo Heringer, da Universidade de Brasília, pelas sugestões valiosas; Dr. George Eiten, da Universidade de Brasília, pelo resumo em Inglês; e ao Dr. Cleuber Belano José Lisboa, do Laboratório de Tecnologia de Madeiras do IBDF-UnB-FAO, pela determinação do peso específico. A todos os nobres agradecimentos.

SUMMARY

The wood anatomy of three species of *Bombacaceae* of the Amazon region are presented in this paper: *Catostemma commune* Sandwith, *C. sclerophyllum* Ducke and *Scleronema micranthum* (Ducke) Ducke, in reference to taxonomy, pulp and paper. Some data on the fibers of *Catostemma albuquerquei* Paula and *C. milanezii* Paula, presented in previous papers, are included here.

The wood of *Scleronema micranthum* is of the regular type for paper (Runkel Group IV), therefore can be used in paper manufacture. The wood of *Catostemma milanezii*, in qualitative characteristics approaches the regular paper type and so also can be used for paper.

Comparatively, the wood anatomy of the five species show considerable differences which can be used to separate species and genera.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- KRIBS, D.A.  
1935 — Salient lines of structural specialization in the rays of dicotyledons. *The Bot. Gaz.*, Chicago, 96(3) : 547-557, 7 fig., 1 est.

METCALFE, C.R. & L. CHALK

1957 — *Anatomy of the dicotyledons*. Oxford, 2v., v. 1, 724 p., 167 fig.

MILANEZ, F.R. & BASTOS, ARTHUR DE MIRANDA

1960 — Glossário dos termos usados em anatomia de madeiras. *An. Bras. Econ. Flor.*, Rio de Janeiro, 12(12):418-442.

PAULA, J.E. DE

1969 — Estudos sobre *Bombacaceae* — I. Contribuição para o conhecimento dos gêneros *Catostemma* Benth. e *Scleronema* Benth., da Amazônia. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 21(4):697-719, 28 fig.

1974 — Estudos sobre *Bombacaceae* — II. Anatomia do lenho secundário de *Catostemma albuquerquei* Paula. *Acta Amazonica* (no prelo).

1975a — Estudos sobre *Bombacaceae* — III. Anatomia do lenho secundário de *Catostemma milanezii* Paula. *An. Soc. Bot. Bras.* (no prelo).

1975b — Estudos sobre *Bombacaceae* IV. Anatomia de *Catostemma albuquerquei* Paula. *An. Soc. Bot. Bras.* (no prelo).

REUNIÃO DE ANATOMISTAS DE MADEIRAS,

1.<sup>a</sup>, Rio de Janeiro, 1936.

1937 — *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, 11:305-384