



# SILVICULTURA EM S. PAULO

revista do instituto florestal  
secretaria da agricultura do estado de são paulo  
coordenadoria da pesquisa de recursos naturais  
BRASIL - VOL. 8 - 1973

## ○ Gênero **Podocarpus** no Brasil

Calvino MAINIERI  
João Murça PIRES

## O Gênero *Podocarpus* no Brasil \*

Calvino MAINIERI \*\*

João Murça PIRES\*\*\*

MAINIERI, C. & PIRES, J. M. — O Gênero *Podocarpus* no Brasil. SILVIC. S. PAULO, 8: 1-24, 1973.

Descritores: *Podocarpus* — Brasil; *Podocarpus lambertii*, *Podocarpus sellowii*.

Distribuição e apresentação de chaves para identificação das espécies brasileiras de *Podocarpus*. Descrição anatômica de *P. lambertii* e *P. sellowii*, ressalta a eficiência na altura dos raios, baseada no número de células como possível meio de caracterizar cada espécie. Compara *P. lambertii* com *A. angustifolia*.

### 1 — INTRODUÇÃO

As Gimnospermas arbóreas são representadas no Brasil por apenas dois Gêneros que merecem maior destaque do ponto de vista econômico: *Araucaria*, com uma única espécie (*A. angustifolia* O. Kuntze) e *Podocarpus*, englobando duas espécies (*P. lambertii* Kl. e *P. sellowii* Kl.).

A espécie *A. angustifolia*, conhecida entre nós principalmente por "Pinho do Paraná", "Pinho brasileiro", "Araucária", e no comércio internacional por "Paraná Pine", "Pino Paraná" e "Curiy", tem sua área de dispersão desde o Estado de Minas Gerais, região da Serra da Mantiqueira, estendendo-se pelos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, atingindo a região de Missões, na Argentina.

A espécie *P. lambertii*, conhecida por "Pinheirinho ou Pinheiro Bravo", é relativamente comum na Serra da Mantiqueira, região de Campos do Jordão, acompanhando esparsamente o "Pinho do Paraná", nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Recentemente foi constatada sua presença na região central do Estado de Minas Gerais (Mapa II).

A espécie *P. sellowii*, que é mais escassa que a anterior, tem sua área de dispersão mais ampla. Assim, aparece em áreas extremas, como na de Itajaí, Estado de Santa Catarina, na do Rio Piriá, região costeira do Estado do Pará, na do Brasil Central, Brasília e Vilhena e, ainda, no nordeste, assim como na Serra do Cipó, centro do Estado de Minas Gerais (Mapa II).

Do ponto de vista econômico, as madeiras de *Podocarpus* de ambas espécies, pouco se sobressaem, mas isto não é devido propriamente às qualidades dessas madeiras, que têm aproximadamente as mesmas características e as mesmas aplicações que a do "Pinho do Paraná" (ver Quadro V), mas somente devido à sua escassez nas respectivas regiões de dispersão natural.

A confirmação da presença de *Podocarpus* na Amazônia, no Nordeste e no Brasil Central, suscitou uma maior movimentação no sentido de ser apurado se não se trataria de uma nova espécie. Há, entretanto, evidências de que tais extensões de área sejam creditadas a *P. sellowii* e, com base nas coleções disponíveis que ainda são escassas, as diferenças constantes têm que ser tratadas em nível sub-específico.

Tendo em vista a peculiaridade de algumas informações surgidas neste campo de pesquisas, procurou-se proceder ao estudo anatômico de madeiras autênticas que acompanhavam amostras herborizadas, com o fim de fornecer elementos subsidiários para esclarecimento da matéria. Porém, os resultados obtidos nesse campo de pesquisas levaram às mesmas conclusões, isto é, tratar-se de *P. sellowii* o material coletado nessas extensões de área geográfica, apesar de algumas variações individuais. O material de *P. lambertii* entretanto, pôde ser separado com bastante segurança.

O presente trabalho, na sua primeira parte, dá uma visão geral da distribuição geográfica do Gênero *Podocarpus* nos vários continentes e apresenta uma

\* Trabalho custeado parcialmente pelo Conselho Nacional de Pesquisas.

\*\* Eng.º Agr.º — Seção de Madeira e Produtos Florestais, Divisão de Dasonomia do Instituto Florestal

\*\*\* Eng.º Agr.º — Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte (Belém, PA).

chave para identificação das espécies brasileiras. Na segunda parte, seguem-se os estudos anatômicos das madeiras de *P. lambertii* e *P. sellowii*, destacando-se alguns caracteres microscópicos que foram julgados de valor prático para a separação ou distinção dessas duas espécies.

Como contribuição para o estudo tecnológico comparativo das madeiras de *A. angustifolia* e *P. lambertii*, foi juntado um quadro dos resultados obtidos em ensaios realizados no Instituto de Pesquisas Tecnológicas segundo o Método Brasileiro MB-26, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1953 (3 toras de "Pinheirinho" e 7 toras de "Pinho do Paraná").

## 2 — TAXONOMIA

### 2.1. As Gimnospermas Brasileiras

As Gimnospermas brasileiras, não contando as espécies fósseis, são representadas pelas seguintes Famílias: *Araucariaceae*, *Podocarpaceae*, *Cycadaceae* e *Gnetaceae*.

Dessas, apenas as duas primeiras são arbóreas: as *Araucariáceas*, com uma única espécie (*A. angustifolia*), e *Podocarpáceas*, com cerca de 6 espécies de *Podocarpus*, sendo que quatro delas habitam as regiões limítrofes do Brasil com as Guianas e a Venezuela.

As *Cicadáceas*, com aspecto externo de "palmeirinhas" acaules ou com caules muito curtos, com o único Gênero *Zamia* que, segundo os autores, possui cerca de 6 a 8 espécies brasileiras, número esse que talvez tenha que ser consideravelmente reduzido no futuro, quando as informações se tornarem mais completas.

As *Gnetáceas*, além do Gênero *Ephedra*, com uma única espécie arbustiva ou sub-escandente ocasionalmente encontrada no Rio Grande do Sul, tem o Gênero *Gnetum* com 6 espécies amazônicas de cipós robustos.

A Família *Podocarpaceae*, por alguns autores é tratada independentemente, e por outros é incluída em *Taxaceae*.

Os principais taxonomistas que estudaram *Podocarpus* foram Pilger (11) e, mais recentemente, Buchholz & Gray (1). Estes últimos, prosseguindo os estudos de Bertrand, Mahlert, Florin, Orr e outros, introduziram dados anatômicos na interpretação taxonômica, principalmente para separar as seções do Gênero, dados estes retirados principalmente da anatomia da folha, cujo estudo pôde ser feito mediante exame de espécimes secos de herbário. Muitas questões sobre o assunto continuam ainda

incompletamente esclarecidas, devido à escassez das informações de campo.

### 2.2. Origem do Gênero *Podocarpus*

Segundo Buchholz & Gray (1), esse grupo de plantas deve ter sua área de origem na região compreendida entre Japão, China, Nepal, Sumatra e Austrália, tendo em vista que lá habita a maioria das espécies, já existindo muitas espécies de outras Pináceas e várias Taxodiáceas. É nessa área que se superpõem as distribuições de várias Famílias de Coníferas e onde é provável que tenham surgido esses vegetais, de um ou mais representantes comuns, cuja origem vem desde o Paleozóico e não além do Mesozóico recente (Mapa I).

As Coníferas com sementes pesadas, como único meio de reprodução, devem ter tido uma dispersão muito lenta, antes de aparecerem os animais terrestres.

A evolução das *Podocarpáceas* prosseguiu através do Mesozóico. As *Cicadáceas*, *Ginkgoáceas* e "fetos" são vegetais que dominaram entre as plantas terrestres até o brusco aparecimento das *Angiospermas*, no Cretáceo.

A teoria elaborada por Wegener sobre o afastamento dos continentes é muito sugestiva para quem tenta explicar a dispersão das espécies de *Podocarpus*.

### 2.3. Distribuição Geográfica

O Gênero *Podocarpus*, com cerca de 100 espécies, tem três grandes áreas de dispersão: Japão, China, Nepal, Sumatra até Austrália, Tasmânia, Nova Zelândia; África do Sul e Madagascar; América do Sul e Central, incluindo as Índias Ocidentais.

No Brasil, existem duas espécies bem distribuídas que são *P. lambertii* e *P. sellowii*, encontradas geralmente em lugares mais ou menos elevados, com algumas centenas de metros sobre o nível do mar, desde Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Brasil Central, chegando até o Nordeste. Na região Amazônica, a presença de *Podocarpus* (provavelmente *P. sellowii*) foi recentemente (1958) assinalada, por R.L. Fróes e Emanuel Oliveira, na região do Rio Piriá, ao nordeste do Pará, próximo da divisa com o Maranhão, a menos de cem quilômetros do litoral, pouco acima do nível do mar. Os dois coletores (Fróes e Oliveira) trabalhavam no inventário florestal que foi feito na Amazônia em cooperação entre a Missão Florestal da FAO e a SUDAM (antiga SPVEA). Pouco mais tarde (1963), J. M. Pires, B. Maguirre e N. T. Silva coletaram a mesma espécie na mata alta de terra firme, a 660 metros de altitude, no Território de Rondônia, próximo do limite com Mato Grosso, ao

longo da estrada que vai de Vilhena para Porto Velho, nas vizinhanças de Vilhena.

O esclarecimento seguro sobre as duas principais espécies e possíveis variedades brasileiras de *Podocarpus* (*P. lambertii* e *P. sellowii*) ainda não foi feito.

Pilger (12), dividiu o Gênero em cinco Seções. Buchholz & Gray (1), ampliaram para oito Seções, sendo que três delas são representadas no Novo Mundo: *Polypodiopsis*, com uma espécie (Colômbia e Venezuela); *Stachycarpus*, com 7 espécies (Chile,

Peru, Venezuela, Equador, Colômbia e Costa Rica); *Eupodocarpus*, com 29 espécies (América Central e Sul, incluindo o Brasil).

Das espécies brasileiras, incluídas na chave a seguir, duas são mais conhecidas e habitam o interior do território. As outras quatro são registradas no limite norte da Amazônia e regiões vizinhas, sendo provável sua ocorrência dentro do país. Estando representadas deficientemente nos herbários, o seu conhecimento é ainda bastante imperfeito.

#### 2.4. As espécies Brasileiras

- |   |   |                        |
|---|---|------------------------|
| 1. Plantas do interior e do sul do território brasileiro  | 2 |                        |
| 1. Plantas do limite norte da Amazônia e regiões vizinhas da Venezuela e das Guianas. ....  | 3 |                        |
| 2. Folhas de 3-4 cm x 2-3 mm, com ponta espinhosa; cones polínicos em feixes de 3-6 na ponta de um pedúnculo .....  |   | <i>P. lambertii</i>    |
| 2. Folhas de 6-10 cm x 7-12 mm, geralmente são pungentes; cones masculinos sésseis ou subsésseis, solitários ou fasciculados .....  |   | <i>P. sellowii</i>     |
| 3. Folhas grandes, largas e chatas, além de 4 cm .....  | 4 |                        |
| 3. Folhas menores, até 5 cm; geralmente com menos de 3 cm .....   | 5 |                        |
| 4. Folhas lanceoladas, de 4-8 cm, margem revoluta, rigidamente arqueada, recurva; gemas vegetativas grandes tornando-se foliáceas. ....   |   | <i>P. steyermarkii</i> |
| 4. Folhas oval-lanceoladas, oblongas ou abovadas, de 5-12 cm x 12-17 mm .....   |   | <i>P. magnifolius</i>  |
| 5. Nervura central, acima com uma aresta ou um sulco entre duas arestas, tornando-se chata para o ápice; folhas com 3 cm; gemas com escamas alongadas, de 3-4 vezes a largura ..... |   | <i>P. roraimae</i>     |
| 5. Nervura central, acima com um sulco distinto; folha rija, divaricada, com menos de 2-2,5 cm x 4-6 mm; gemas com escamas ovais apiculadas .....                                   |   | <i>P. tepuiensis</i>   |

##### 2.4.1. *Podocarpus sellowii* Klotzsch

Árvore pequena até mediana. Gemas vegetativas com escamas longas acuminadas, até 2 cm. Folhas de 6-10 cm x 7-12 mm; nervura central, acima, algo elevada, com leve sulco entre duas arestas, na página inferior elevada, desaparecendo para o ápice; ponta da folha geralmente não espinhosa; hipoderme contínua acima; esclerócitos presentes acima e abaixo da costa. Cones polínicos finos, cilíndricos, até 35

mm x 2-2,5 mm, solitários ou em fascículos, sésseis ou subsésseis (sem pedúnculo). Cone feminino solitário, axilar, com pedúnculo de 5-12 mm, receptáculo de 5-8 mm, com 2-3 brácteas soldadas. Semente esferoidal alongada de 7-9 mm x 5-7 mm, com pequena cresta ou sem cresta.

Ocorrência: Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Paraíba (D.A. Lima), Rondônia e Pará.

Na Amazônia, *P. sellowii* foi encontrada em duas localidades muito distantes entre si: Rio Piriá, a menos de 100 km do litoral paraense, município de Vizeu, mais ou menos a 1°30'S e 46°15'W, próximo à divisa com o Maranhão, pouco acima do nível do mar; perto de Vilhena, no Território de Rondônia, próximo à divisa com Mato Grosso, mais ou menos a 12°40'S e 60°10'W. A primeira dessas coleções foi feita por R.L. Fróes e Emanuel Oliveira que participaram do inventário florestal efetuado na Amazônia pelo convênio FAO-SUDAM, 1958. Tendo em vista a importância dessa ocorrência, verificada mediante a identificação das amostras do herbário do IPEAN (IAN), Fróes retornou ao local trazendo uma tora de madeira, coleções herborizadas com sementes quase maduras (Fróes 34266 em 2/5/58). A segunda coleção, feita por J. M. Pires, B. Maguire e N. T. Silva, foi efetuada em 1963, próximo de Vilhena, ao longo da estrada que vai de Cuiabá para Porto Velho, a 660 m de altitude. Ambas as coleções foram feitas em mata alta de terra firme.

Ao se comparar as espécies amazônicas com as identificadas como *P. sellowii* procedentes de outras regiões do Brasil, não foram encontrados elementos consistentes para separá-las dessa espécie, no que concordou Netta E. Gray, a quem enviamos material para estudo. Há algumas diferenças que parecem justificar a separação de uma variedade ecológica, bem definida para a Amazônia, que se caracteriza por folhas muito maiores (9-13 cm x 1,5 cm) e porte também maior (25 m de altura, fuste de 18 m, 40 cm de diâmetro, segundo Fróes). Entretanto, uma conclusão segura sobre o assunto fica na dependência de mais material para comparação. Parece bastante estranho também que a planta do Piriá chegue a viver em tão baixa altitude, quase ao nível do mar.

Em linhas gerais, o material amazônico pode ser assim descrito: tronco reto, com ramos primários pouco ascendentes, ramos secundários de 30-60 cm geralmente opostos, quase em ângulo reto, na maioria mais ou menos horizontais. O crescimento dos ramos principais e secundários é tipicamente intermitente deixando nítida evidência de periodicidade, marcada por rosetas de escamas depois de cada brotação, estas medindo 5-15 cm de comprimento, um pouco maiores nos ramos primários. Os ramos novos (extremidades) têm pouco tecido mecânico e perdem logo a turgescência depois de cortados. As rosetas de escamas (caducas, até 6 mm de comprimento), provêm das escamas protetoras da gema apical dos ramos, sendo que depois de cada brotação estas escamas se distanciam, de maneira que a primeira (inferior) folha de cada brotação fica algo mais distanciada. Folhas sub-sésseis de 9-13 cm x 1,5 cm, coriáceas, oblongas, as da extremidade dos ramos tornando-se aproximadas ou adensadas, as inferiores mais distanciadas (1-2,5 cm), entre si, lâ-

mina com ápice curto atenuado, sendo o ápice próprio obtuso; base atenuando-se gradativamente até tornar-se pecioliforme, sub-arredondada com face superior comprimida; a base da folha (pecíolo) é discretamente decorrente nos ramos que se tornam indistintamente angulosos. Nervura central na face superior com um pequeno sulco entre duas pequenas arestas (próximo à base), na página inferior obtusamente saliente; as ramificações dos galhos saem das rosetas de escamas. Cones masculinos não vistos.

A espécie é bastante comum no Distrito Federal (zona de cerrados), nas matas pantanosas que existem ao redor de Brasília, a cerca de 1.000 a 1.200 m de altitude (matas ciliares), apresentando-se também, aqui, sob uma forma ecológica bem definida, com folhas duras, ponta espinhosa e pedúnculo do cone feminino bastante longo, características estas bem constantes nas espécies coletadas desde Brasília até Chapada dos Veadeiros.

O caráter ponta espinhosa da folha é utilizado como de primordial importância para a separação das espécies na chave organizada por Buchholz & Gray (1), o qual é contradito pelo exame dos espécimes de *P. sellowii* no Distrito Federal que também apresentam ponta pungente.

#### 2.4.2. *Podocarpus lambertii* Klotzsch

Árvore que pode atingir grande porte, com numerosos ramos e raminhos curtos subverticiliados, com folhagem adensada. Gemas vegetativas esféricas, com escamas ovais, largas, obtusas, com margem escariosa. Folha de 3-4 cm x 2-3 mm, com costa acima chata, obscura ou com sulco de forma aberta, na página inferior elevada; ponta da folha pungente (espinhosa); esclerócitos ausentes; hipoderme contínua. Cone polínico de 5-15 mm x 2,5 mm, em feixes de 3 a 6 na ponta de um pedúnculo de 8 a 15 mm. Cone feminino solitário, axilar, com pedúnculo de 5-8 mm; com duas escamas soldadas.

Ocorrência: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais.

#### 2.4.3. *Podocarpus steyermarkii* Buchh. & Gray

Árvore de 7-12 m; folhagem adensada; gemas terminais com escamas longe atenuadas de 5-16 mm. Folhas coriáceas, lanceoladas, de 4-8 cm x 6-11 mm, com sulco distinto acima da costa, margens algo revolutas, costa fortemente elevada na página inferior. Cones polínicos desconhecidos. Cones femininos com pedúnculo forte de 7-10 mm, receptáculo de 7-8 mm. Semente com aresta e pequena cresta.

Ocorrência: Venezuela, Bolívia (Tepuí), de 2.100 a 2.400 m.

#### 2.4.4. *Podocarpus magnifolius* Buchh. & Gray

Árvore podendo ultrapassar 20 m. Gemas terminais com escamas curtas, grossas, acuminadas. Folhas coriáceas nos ramos reprodutores com 5-9 cm x 12-17 mm, largamente lanceoladas, agudas até curto-acuminadas; costa acima com sulco raso ou um sulco entre duas arestas; pecíolo de 3-5 mm, algo alado. Cones polínicos sésseis, solitários, axilares.

Ocorrência: Bolívia até Venezuela (Tepuí-Ptari), de 850 a 1.600 m.

#### 2.4.5. *Podocarpus roraimae* Pilger

Árvore de 10-15 m. Gemas vegetativas globosas com escamas exteriores atenuado-acuminadas, tornando-se foliáceas. Folhas ovais ou obovadas até lanceoladas, de 1,5-3 cm x 4-7 mm, curtamente arredondado-estreitadas, na ponta moderadamente obtusas, gradualmente estreitadas para a base, num pecíolo curto, com uma aresta indistinta acima da costa com um sulco indistinto entre duas pequenas arestas. Cones polínicos desconhecidos. Pedúnculo feminino de 4-5 mm; receptáculo de 6 mm. Sementes alongadas, com 6 mm x 4 mm, com aresta e pequena cresta.

Ocorrência: Brasil — Venezuela (fronteira), a oeste do Monte Duída, de 2.000 a 3.000 m.

#### 2.4.6. *Podocarpus tepuiensis* Buchh. & Gray

Árvore de 10-15 m, tronco até 30 cm de diâmetro. Gemas pequenas com escamas apiculadas, triangular alargadas, até 2 mm. Folhas de 1,5-2 cm x 4-5 mm; costa acima sulcada, abaixo proeminente até o meio, margem levemente revoluta, base estreitamente cuneada, sésstil ou sub-sésstil. Cones polínicos solitários, axilares, sésseis até 1 cm x 1,5 mm. Macrosporófilos com ponta escariosa virada para cima. Semente com 7 mm x 4 mm, cresta com bico.

Ocorrência: Venezuela, Bolívia (Ptari-Tepuí), de 1.700 a 1.800 m.

### 3 — ANATOMIA DO LENHO

A literatura disponível, referente ao estudo anatómico descritivo do lenho das espécies brasileiras de *Podocarpus*, restringe-se apenas aos trabalhos de Cunha Mello (8), que cuidaram exclusivamente da espécie *P. lambertii*. Mesmo Greguss (5), não fez referência às espécies brasileiras do Gênero.

#### 3.1. *Podocarpus lambertii* Kl.

Característicos gerais: Madeira leve (0,43 a 0,52g/cm<sup>3</sup>); cerne e albúrnio sem transição, pratica-

mente indistintos; madeira bege claro, uniforme, levemente amarelado, superfícies lisas ao tato; brilho pouco realçado, porém ligeiramente mais acentuado na face radical; grã direita; textura muito fina; gosto e cheiro ausentes ou não perceptíveis.

Caracteres macroscópicos: PARÊNQUIMA AXIAL muito escasso, disperso muito pouco visível mesmo sob lente, representado por pontos de óleo-resina. TRAQUEÍDOS (fibras) indistintos a olho-nu; sob lentes são apenas notados em nítidas fileiras radiais. Raios no topo muito numerosos e muito finos, pouco visíveis sob lente; na face tangencial, praticamente indistintos mesmo sob lente; na face radial pouco realçados. CAMADAS DE CRESCIMENTO muito pouco destacadas, na maioria das vezes apenas demarcadas por linhas de coloração diferente, provocadas por poucas fileiras de traqueídeos de paredes um pouco mais espessas do que as demais. CANAIS INTERCELULARES ausentes (Fig. 1).

Caracteres microscópicos: Traqueídeos até 5.500 microns, sendo a maioria de 2.000 a 5.000, raramente até 6.000 microns de comprimento, média 3.400 microns; paredes delgadas, 2,5 — 3,0 microns de espessura; pontuações aureoladas de uma única fileira, raramente pares nas paredes radiais, às vezes chegam a formar duas fileiras; diâmetro dessas pontuações mais ou menos uniforme de 14 a 20 microns; pontuações na face tangencial dos traqueídeos do lenho tardio bem menores e pouco frequentes; as pontuações de cruzamento radial, apresentam-se arredondadas, do tipo cupressóide, regulares no tamanho, com abertura elíptica e inclusa, com bordos aparentes, sendo uma por campo de cruzamento, ou então duas, o que geralmente ocorre nas células marginais. PARÊNQUIMA AXIAL presente, abundante comparativamente entre as Coníferas, distribuído mais ou menos uniformemente, porém, sempre com certa tendência para uma maior concentração na zona tardia das camadas de crescimento, em células esparsas, ou agregando algumas células formando segmentos muito pequenos, tangenciais; são distintos também nas secções tangenciais radiais, geralmente apresentando suas células com abundante óleo-resina, o que lhes dá um maior contraste. RAIOS homocelulares, constituídos unicamente de células parenquimatosas, unisseriadas em sua totalidade, raríssimos bisseriados quase sempre constituídos por um par de células; extremamente baixos, na maioria com poucas células de altura, como segue: de 1 a 5 (43%), de 1 a 10 (75%), de 1 a 15 (88%) e acima de 15 células (12%), sendo comuns até 30 e raríssimos até 45 células de altura. CAMADAS DE CRESCIMENTO pouco acentuadas, demarcadas por traqueídeos um pouco mais achatados que os demais e com paredes ligeiramente mais grossas. (Fig. 2, 3 e 4.)

### 3.2. *Podocarpus sellowii* Kl.

Características gerais: Madeira leve (0,46 a 0,55 g/cm<sup>3</sup>); cerne e alburno não nitidamente diferenciados; madeira bege claro, levemente rosado, ou em algumas amostras, levemente amarelado, uniforme, superfícies lisas ao tato, com brilho pouco acentuado; textura muito fina; grã direita; gosto e cheiro ausentes ou não perceptíveis.

Caracteres macroscópicos: PARÊNQUIMA AXIAL muito escasso, disperso, muito pouco visível mesmo sob lente, representado por delicadíssimos pontos, diminutos, de óleo-resina. TRAQUEIDOS (fibras) indistintos a olho-nu, e sob lente, apenas notados em nítidas fileiras radiais. RAIOS no topo, muito numerosos e muito finos, pouco visíveis mesmo com a ajuda de lente; na face radial chegam a ser notados a olho-nu, provocando reflexos pouco acentuados. CAMADAS DE CRESCIMENTO muito pouco destacadas na maioria das vezes por diferença de coloração do tecido, devido à presença de poucas fileiras de traqueidos de diâmetro pouco menor que as demais. CANAIS INTERCELULARES ausentes (Fig. 1).

Caracteres microscópicos: TRAQUEIDOS\* até 6.900 microns, sendo a maioria de 1.500 a 5.000 (85%) microns de comprimento, média 3.740 microns; paredes delgadas 4,5 a 6,0 microns de espessura; pontuações em uma fileira, raramente pares nas paredes radiais, que às vezes, chegam a formar duas fileiras; diâmetro dessas pontuações mais ou menos uniforme, de 18 a 22 microns; pontuações aureoladas na face tangencial, menores e pouco freqüentes, visíveis nos traqueidos do lenho tardio; as pontuações de cruzamento radial apresentam-se arredondadas, do tipo cupressóide, regulares no tamanho, com abertura elíptica e inclusa com bordos aparentes, sendo uma por campo de cruzamento, ou então, duas, o que geralmente ocorre nas células marginais. PARÊNQUIMA AXIAL presente, relativamente abundante e de distribuição mais ou menos uniforme nas camadas de crescimento, disposto em células esparsas ou agregando algumas células formando segmento tangenciais, muito curtos; distintos também nas seções radial e tangencial com suas células impregnadas com abundante óleo-resina, o que lhes dá um maior contraste. RAIOS homocelulares, constituídos unicamente de células parenquimosas, unisseriadas em quase toda a sua totalidade, ocasionalmente bisseriados, quase sempre constituídos por um par de células, extremamente baixos, maioria com algumas células de altura, como segue: de 1 a 5 (73%), de

1 a 10 (97%), de 1 a 15 (99%) e, acima de 15 células (1%), excepcionalmente até 20 células de altura. CAMADAS DE CRESCIMENTO: muito pouco realçadas, demarcadas por traqueidos um pouco mais achatados que as demais e com paredes ligeiramente mais grossas (Fig. 5, 6, 7, 8, 9 e 10).

### 3.3. Caracteres diferenciais:

Do estudo anatômico de *Podocarpus* das duas espécies consideradas, podem-se destacar os seguintes:

3.3.1. Aspecto geral: No aspecto geral e nos exames macroscópicos, as madeiras de ambas as espécies são muito semelhantes; a leve diferença na cor, não chega a constituir um caráter separativo de valor; a madeira de *P. sellowii* é ligeiramente mais pesada do que a de *P. lambertii*; devido à semelhança na estrutura e no aspecto geral, ambas as madeiras podem ter a mesma utilização comercial.

3.3.2. Altura dos raios: No exame microscópico, a altura dos raios é um dos principais caracteres que permitem a nítida separação das madeiras dessas duas espécies. Em todas as amostras, ficou evidenciado que a altura em células dos raios pode servir como um caráter bem definido, válido para a separação das madeiras das duas espécies estudadas. No exame individual das amostras de cada espécie, ficou evidenciado esse caráter, como segue:

- em *P. lambertii*, em todas as 8 amostras estudadas foram encontrados raios com mais de 15 células de altura, destacando-se nesse particular, as amostras de Campos do Jordão, com raios até 45 células de altura (Quadros II e III).
- Em todas as 9 amostras de *P. sellowii* examinadas, não foram registrados raios com mais de 15 células de altura, exceto apenas a de Vilhena (Pires et al. 56811) que acusou raríssimos raios com até 30 células de altura (Quadros II e III).
- A eventual caracterização de uma variedade ecológica bem definida de *P. sellowii* para a Amazônia foi sugerida acima por Pires, na dependência de futuras coleções mais completas. Tal conceito não encontrou suporte suficiente quanto à altura dos raios, contudo, foi notado que a amostra de Vilhena (Pires et al. 56811) foi a única a acusar raios com mais de 15 células de

\* Na separação das fibras (maceração) para as medições, foi usada a solução contendo uma parte de peróxido de hidrogênio a 20 volumes e 5 partes de ácido acético glacial. O material em maceração, colocado em frascos hermeticamente fechados, foi mantido em temperatura de 58°C, até que o estado de desagregação fosse satisfatório para a montagem de lâminas semi-permanentes em geléia (fórmula de Kaiser).

altura; as demais chegaram excepcionalmente até 15 células (Quadros II e III).

3.3.3. Parênquima longitudinal: A distribuição do parênquima longitudinal nas camadas de crescimento, para ambas as espécies, é mais ou menos uniforme. Observa-se também que em *P. sellowii* o parênquima longitudinal é ligeiramente mais abundante (Fig. 2, 5, 7 e 9).

Comprimento de traqueidos: Analisando-se os resultados médios referentes ao comprimento dos traqueidos de cada amostra examinada, observou-se que em *P. lambertii* eles são ligeiramente mais curtos do que em *P. sellowii*. No Quadro IV fica evidenciada essa tendência em ambas espécies, havendo maior porcentagem de fibras das classes curtas para *P. lambertii*.

MAINIERI, C. & PIRES, J. M. *Podocarpus* Genus in Brazil. SILVIC. S. PAULO, 8: 1-24, 1973.

Descriptors: *Podocarpus* in Brazil; *P. lambertii*, *P. sellowii*.

Descriptors: *Podocarpus* — Brazil; *P. lambertii*, *P. sellowii* species. Anatomical descriptions of *P. lambertii* and *P. sellowii* and a possible way of characterizing each species. Comparison *P. lambertii* with *Araucaria angustifolia*.

#### 4 — REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BUCHHOLZ, J. T. & GRAY, N. E. A taxonomic revision of *Podocarpus*. *Journ. Arnold Arb.*, Cambridge, 29: 64-76, 117-50, 1948; 32: 82-97, 1951; 67-76, 163-175, 1953; 36: 199-206, 1955; 37: 160-72, 1956; 39: 424-77, 1958; 41: 36-39, 1960; 43: 67-79, 1962.
2. ———. *Podocarpus*, apud J. A. Steyermark contr. of the Flora of Venezuela. *Fieldiana*, Chicago, 28: (4): 759-72, s. d.
3. CRESPO, H. H. *Anatomía de la madera de 12 especies de coníferas mexicanas*. México, Inst. Nac. de Investig. Forestales, 1963, 53p.
4. EICHLER, A. C. Coniferae. *Flora Brasiliensis*, München, 4 (1): 429-432, 1863.
5. GREGUSS, P. *Identification of living-gymnosperms on the basis of xylotomy*. Budapest. Akadmiái Kiadó, 1955. 613p.
6. HUECK, K. *Die Walder Sudmerikas*; trad. de Hans Reichardt São Paulo, Polígono, 1972. 466p.
7. LIMA, D. A. Nota sobre a dispersão conhecida de *Podocarpus* no Brasil. *B. Tecn. J. P. A. P.* Recife, 8: 21-27, Dez. 1966.
8. MELLO, E. C. *Estudo dendrológico de essências florestais do Parque Nacional de Itatiaia e os caracteres anatômicos de seus lenhos*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1950. 172p.
9. PHILLIPS, E. W. J. The identification of coniferous woods by their microscopic structure. *J. Linn. Soc. Bot.*, London, 52 (345): 259-320, 1941.
10. ———. Identification of softwoods by their microscopic structure. *B. FPR*, London, 1948.
11. PILGER, R. *Taxaceae*. *Planzenf.*, Leipzig, 5 (18): 1-94, 1959.
12. ———. *Podocarpaceae*. In: — *Nat. Pflanzenfam.* 2.<sup>a</sup> ed. Leipzig, Die Natürlichen Pflanzenfamilien, 1926. p. 211-49.

QUADRO I — Altura dos raios em número de células

C L A S S E S	<i>P. lambertii</i>	<i>P. sellowii</i>
1 a 10	76,0%	97,0%
10 a 15	12,0	2,0
15 a 20	6,0	0,7
20 a 30	5,0	0,3
30 a 45	1,0	—

QUADRO II — *Podocarpus lambertii*.

Altura dos raios em número de células segundo a procedência das amostras

ALTURA EM N.º DE CÉLULAS	1a IFSP 1188	1b IFSP 1225	1c IFSP 1934	1d IFSP 1935	2 IFSP 1937	3 IFSP 1936	4 IFSP 3504	5 IFSP
1 a 10	62%	86%	67%	41%	81%	91%	91%	58%
1 a 15	86	92	80	66	92	99	98	79
1 a 20	93	96	88	85	95	100	100	94
1 a 25	99	99	93	94	99	—	—	99
1 a 30	100	—	96	95	100	—	—	100
1 a 35	—	100	98	96	—	—	—	—
1 a 40	—	—	99	99	—	—	—	—
1 a 45	—	—	100	100	—	—	—	—
N.º de raios contados	97	160	233	100	150	118	230	69

- (1) Campos do Jordão
- (2) Serra da Cantareira. Chapada
- (3) Serra da Bocaina
- (4) Morro do Cipó, MG.
- (5) Gramado, R. Grande do Sul

IFSP: Instituto Florestal de São Paulo

QUADRO III — *Podocarpus sellowii*.

Altura dos raios em número de células segundo a procedência das amostras

Classes de raios segundo a altura em n.º de células	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 a 10	98%	96%	89%	100%	100%	99%	100%	98%	92%
1 a 15	100	100	95	—	—	100	—	100	100
1 a 20	—	—	98	—	—	—	—	—	—
1 a 25	—	—	99	—	—	—	—	—	—
1 a 30	—	—	100	—	—	—	—	—	—
1 a 35	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N.º de raios contados	112	119	168	98	69	96	78	104	74

- (1) Rio Piriá, Pará, Fróes 34265
- (2) Brasília, DF. Pires s/n
- (3) Vilhena, Rondônia. Pires et al. 56811
- (4) Serra do Cipó, RB 3.500
- (5) Guanabara, Corcovado. RB 3.500
- (6) Itajaí — SC. RB 3673
- (7) Itajaí — SC. IFSP 245
- (8) Rio Piriá — Pará. E. Oliveira 2135
- (9) Brejo dos Cavalos. Andrade Lima s/n  
RB. Jardim Botânico do Rio de Janeiro

## QUADRO IV — Traqueidos — Comprimento

CLASSES (microns)	<i>P. lambertii</i>	<i>P. sellowii</i>
1.500 — 2.500	34%	26%
1.500 — 3.500	70	49
1.500 — 4.500	92	76
1.500 — 5.500	99	92
1.500 — 6.000	100	97
1.500 — 7.000	—	100

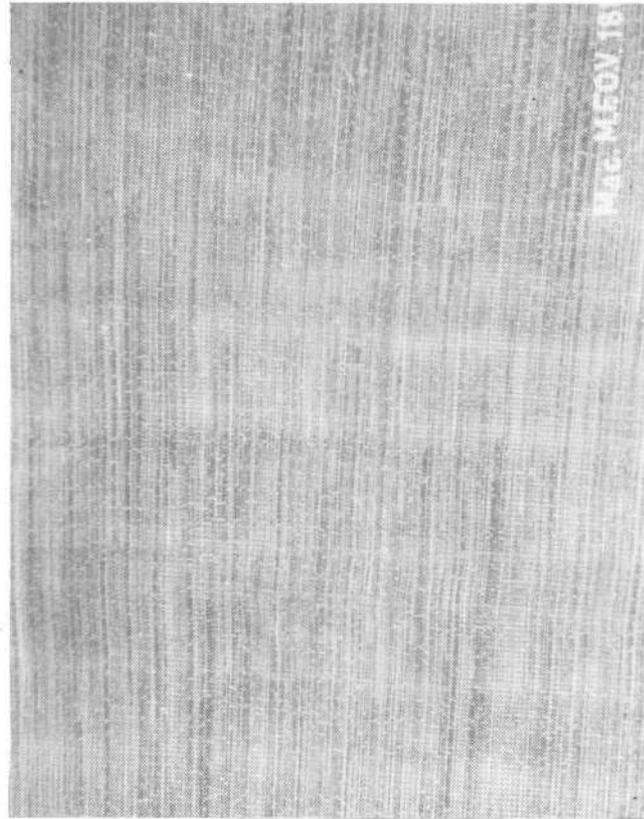


Fig. 1 — *P. sellowii* (E. Oliv. 2125)  
Aspecto macroscópico Seção transversal (10 X)

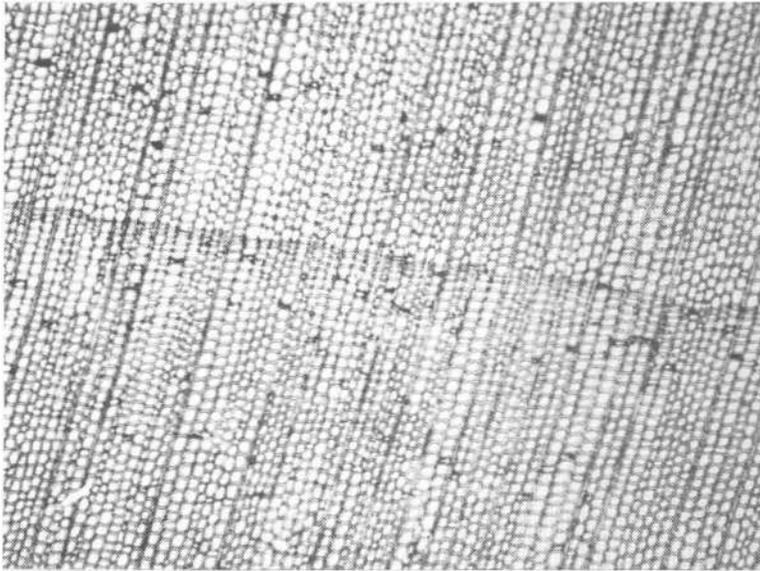


Fig. 2 — *P. lambertii* (I.F.S.P. 1225)  
Corte transversal (50 X)

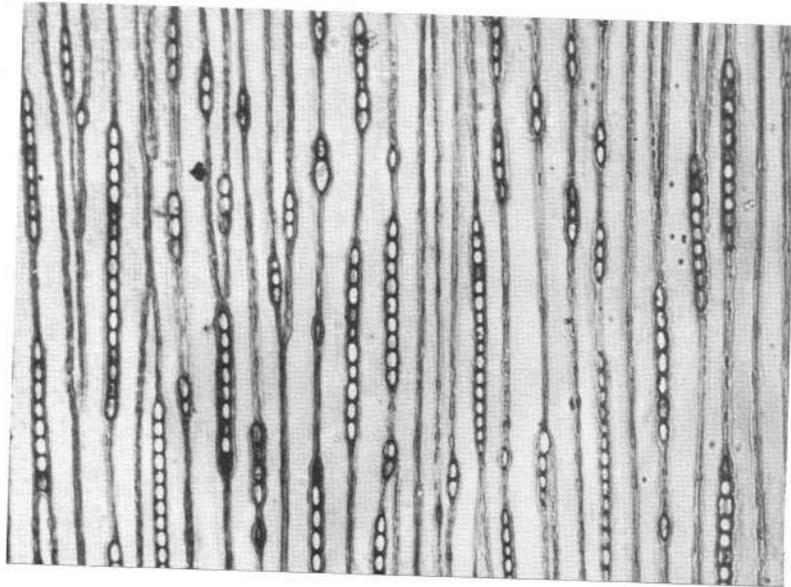


Fig. 3 — *P. lambertii* (I.F.S.P. 1225)  
Corte tangencial (125 X)

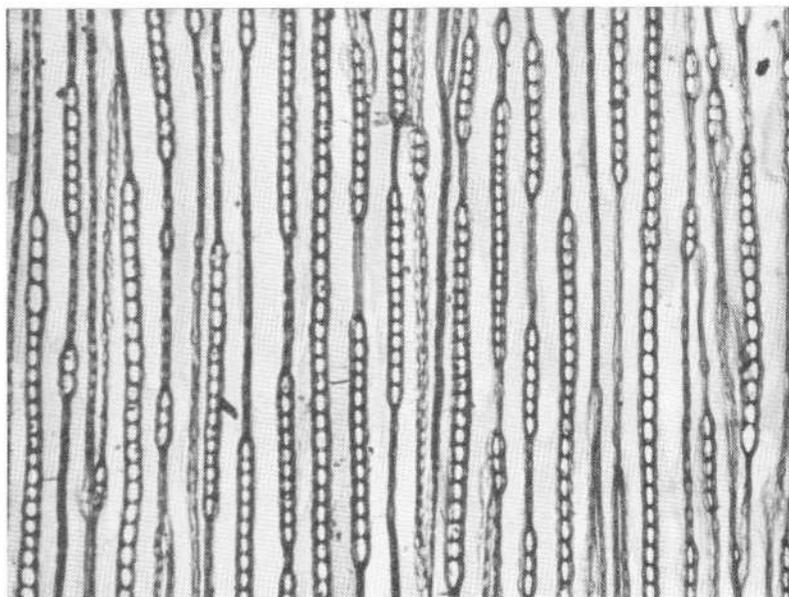


Fig. 4 — *P. lambertii* (I.F.S.P. 1225)  
Corte tangencial (125 X)

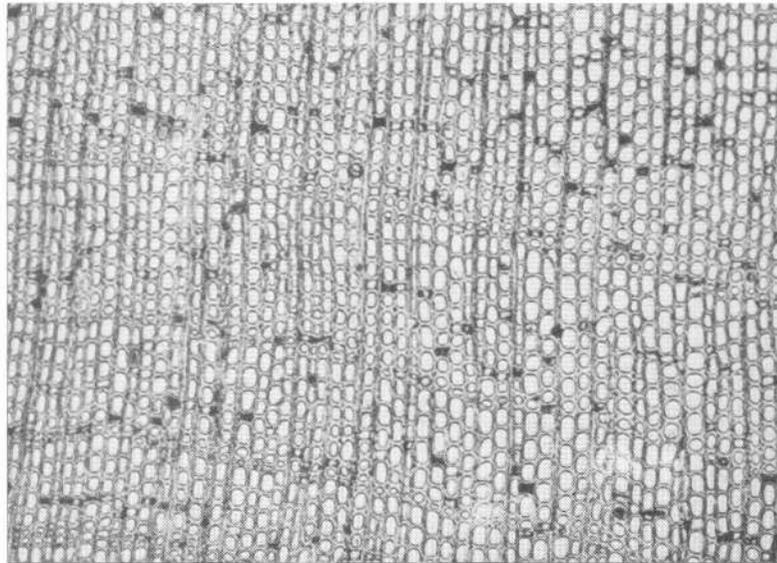


Fig. 5 — *P. sellowii* (M. Pires 56811)  
Corte transversal (50 X)

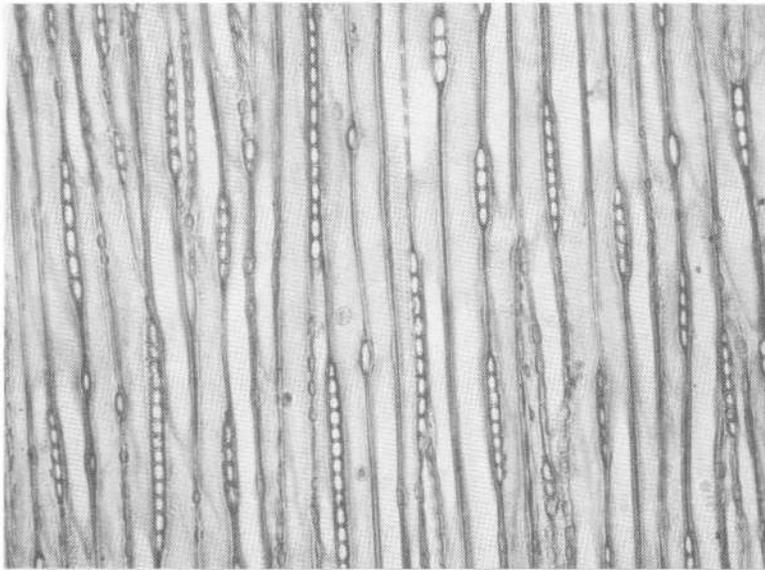


Fig. 6 — *P. sellowii* (M. Pires 56811)  
Corte tangencial (125 X)

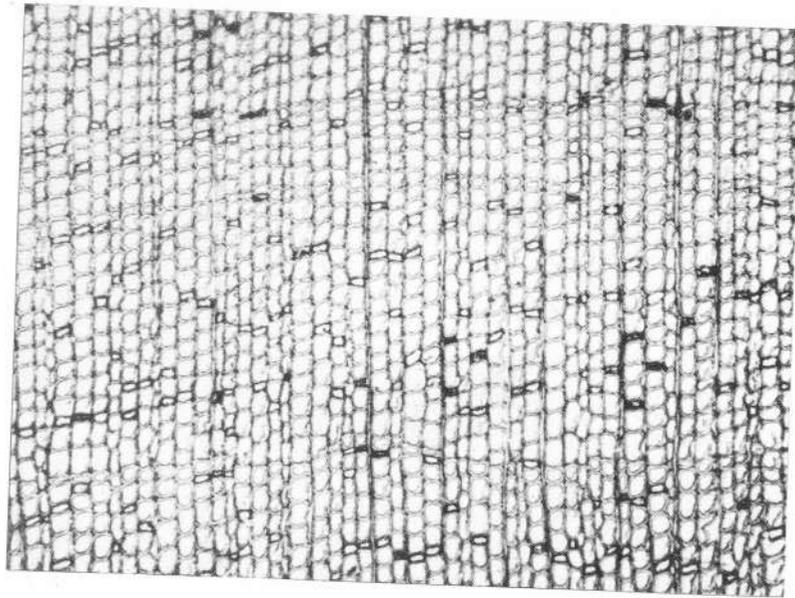


Fig. 7 — *P. sellowii* (Fróes 34265)  
Corte transversal (50 X)

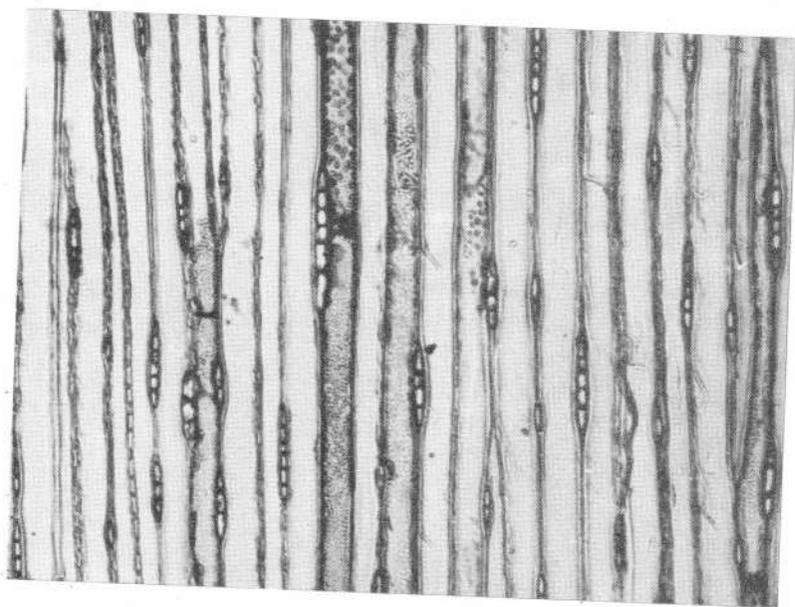


Fig. 8 — *P. sellowii* (Fróes 34265)  
Corte tangencial (125 X)

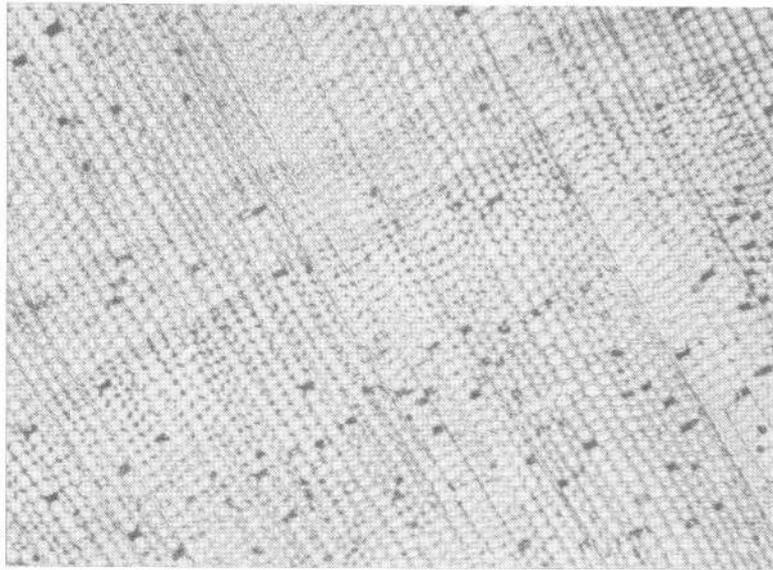


Fig. 9 — *P. sellowii* (I.F.S.P. 245)  
Corte transversal (50 X)

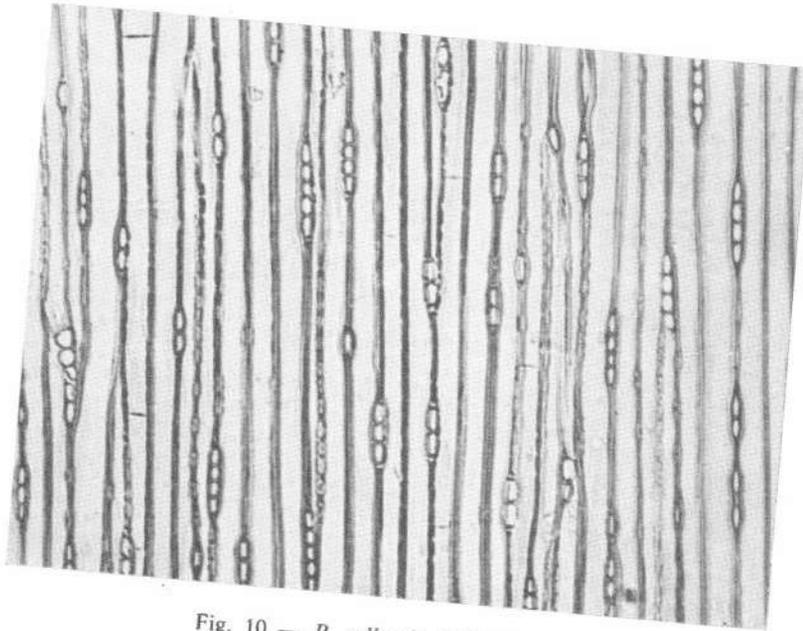


Fig. 10 — *P. sellowii* (I.F.S.P. 245)  
Corte tangencial (125 X)

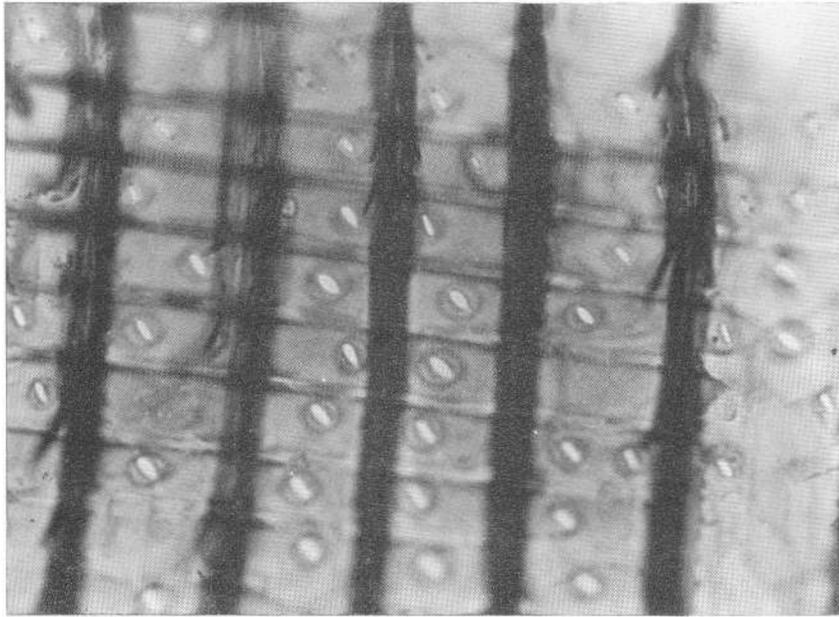


Fig. 11 — *P. sellowii* (Mattos JB/A 3500)  
Corte radial (315 X)

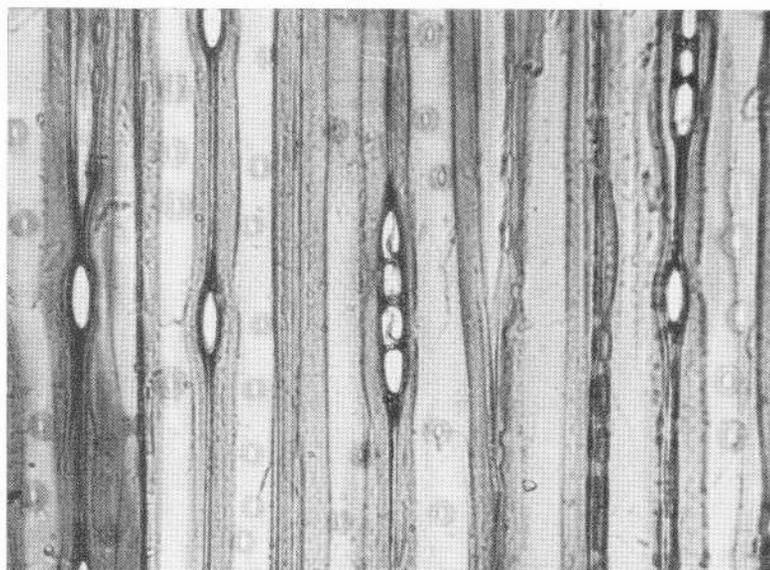
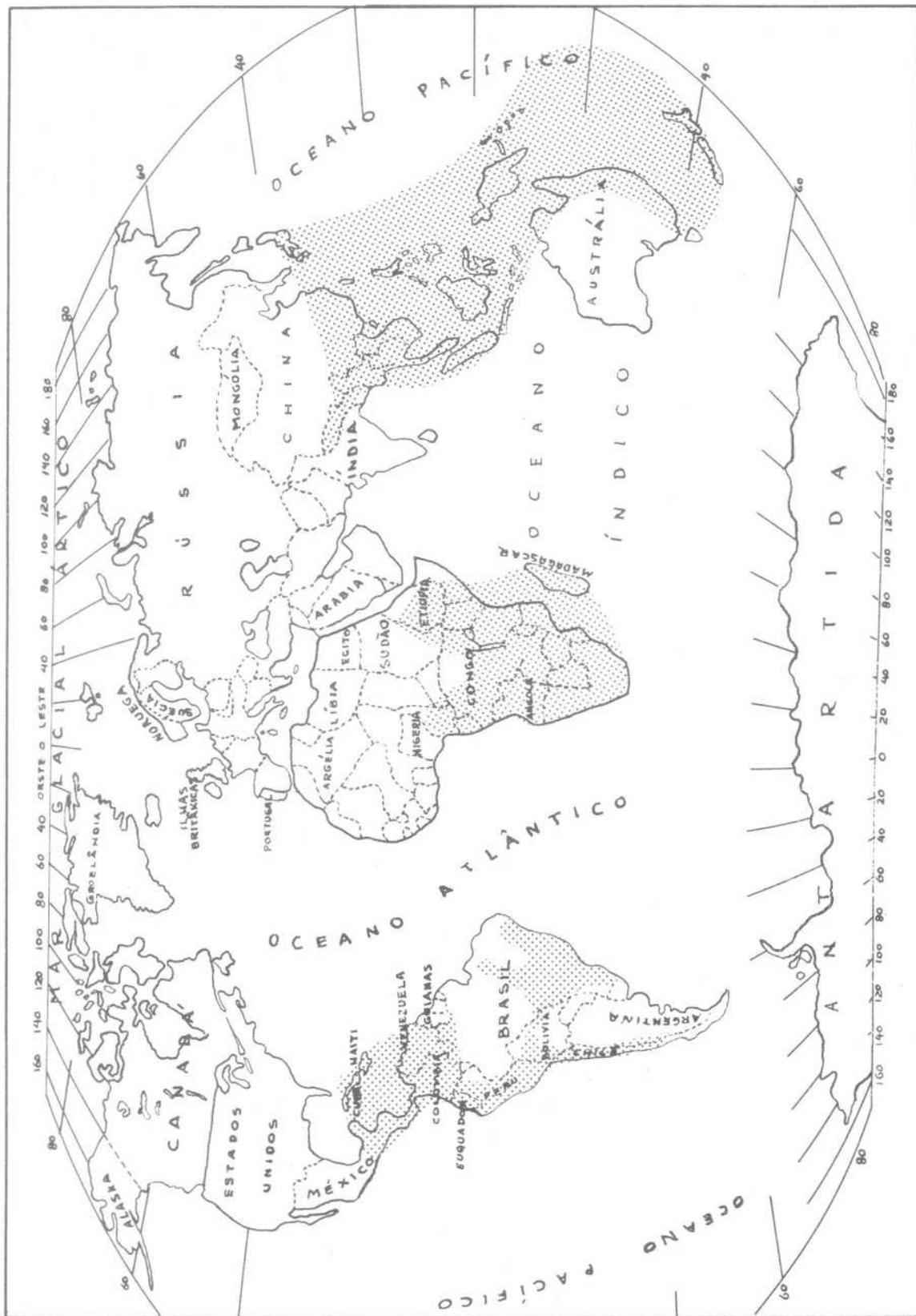


Fig. 12 — *P. sellowii* (Mattos JB/A 3500)  
Pontuações aureoladas. Corte tangencial (200 X)

ENSAIOS FÍSICOS E MECÂNICOS	PODOCARPUS LAMBERTII			ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA						
	Procedência			Procedência						
	Bragança		Estado do Paraná	Campos do Jordão		Bragança		Ibiti — Est. S. Paulo		S. Paulo
	Tora 283 *	Tora 284 *	Tora 285 *	Tora 218 *	Tora 220 *	Tora 219 *	Tora 226 *	Tora 221 *	Tora 22 *	Tora 223 *
I — CARACTERÍSTICAS FÍSICAS										
Peso específico aparente (D) — 15% de umidade	0,47	0,45	0,44	0,57	0,56	0,56	0,52	0,54	0,54	0,54
Retratibilidade										
Contração %										
Radial	2,7	2,4	2,9	3,8	3,5	4,2	4,1		3,9	3,6
Tangencial	6,8	6,2	7,0	6,8	10,2	7,7	6,7	7,5	8,6	6,6
Volumétrica	10,2	10,0	11,5	12,1	14,3	13,0	12,5	13,0	15,0	12,4
Coefficiente de retratibilidade	0,40	0,36	0,37	0,45	0,56	0,52	0,48	0,52	0,57	0,48
II — CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS										
Compressão axial										
Limite de resistência (kg/cm <sup>2</sup> )										
Madeira verde	218	219	189	265	275	280	270	268	244	234
Madeira com 15% de umidade		322	293	412	433	446	413	403	398	379
Coefficiente de influência da umidade %	3,4	3,1	3,8	2,5	5,1	3,2	4,9	5,0	4,8	5,7
$\frac{6}{100D}$										
Coefficiente de qualidade	7,6	7,1	6,6	7,3	7,7	7,9	7,9	7,5	7,4	7,0
de umidade										
Flexão estática										
Limite de resistência (kg/cm <sup>2</sup> )										
Madeira verde	511	472	389	383	620	624	586	599	582	657
Madeira com 15% de umidade	656	641	509	877	819	932	821	804	835	892
$\frac{L}{F}$										
Relação	30	27	34	29	24	28	31	24	24	28
Módulo de elasticidade										
Compressão (kg/cm <sup>2</sup> )										
Módulo	69900	72500	44100	147400	142500	124000	117800	131300	137700	14100
Limite de proporcionalidade	172	154	120	188	214	194	196	214	203	210
Flexão (kg/cm <sup>2</sup> )										
Módulo	63500	63200	38700		109200	104500	101500	103700	107600	115600
Limite de proporcionalidade	228	208	159	230	245	239	248	250	228	260
Choque (madeira seca ao ar)										
Trabalho absorvido (W em kg x m)	0,81	0,95	0,66	1,12	1,57	1,12	1,27	1,35	1,50	1,68
Coefficiente de resistência (R)	0,13	0,15	0,10	0,18	0,25	0,18	0,20	0,21	0,24	0,27
$\frac{R}{D^2}$										
Cota dinâmica	0,54	0,75	0,54	0,56	0,77	0,56	0,76	0,68	0,80	0,96
Cizalhamento (kg/cm <sup>2</sup> )	71	71	63	80	59	70	71	66	56	66
Dureza Janka (kg)	283	266	213	318	293	252	256	276	228	278
Tração normal às fibras (kg/cm <sup>2</sup> )	34	39	30	42	34	37	32	40	30	35
Fendilhamento (kg/cm <sup>2</sup> )	3,9	4,2	4,0	5,8	4,8	4,6	3,8	4,4	4,5	4,6

\* Número de ordem das tabelas do Boletim n.º 31, referente às toras estudadas.



MAPA I - ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DO GÊNERO *PODOCARPUS*

MAINIERI, C. & PIRES, J. M. — O Gênero *Podocarpus* no Brasil. *silv. s. paulo*, 8: 1-24, 1973.

