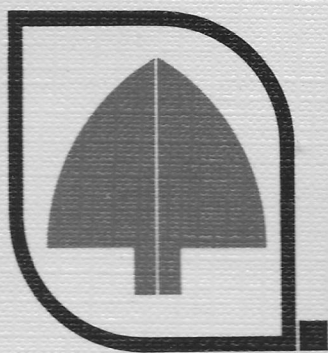




SILVICULTURA EM S. PAULO

revista do instituto florestal
secretaria da agricultura do estado de são paulo
coordenadoria da pesquisa de recursos naturais

BRASIL - VOL. 8 - 1973



CORPO EDITORIAL / EDITORIAL BOARD

Eng.º Agr.º *Francisco José do Nascimento Kronka*

Eng.º Agr.º *Wallace Málaga Vila*

Eng.º Agr.º *Marco Antonio Puppio Marcondes*

Eng.º Agr.º *Ricardo Gaeta Montagna*

Eng.º Agr.º *Guenji Yamazoe*

Eng.º Agr.º *Elisa Sidnéa Fosco Mucci*

Bibliotec. *Rosalvi Monteagudo*

ENDEREÇO / ADDRESS

Instituto Florestal

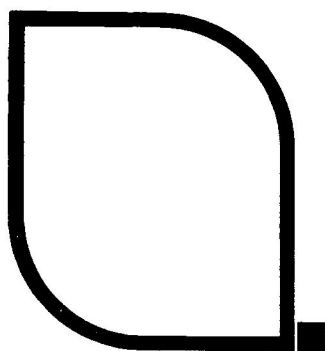
Caixa Postal 1.322 — São Paulo

01000 — S.P. Brasil



SOLICITA-SE PERMUTA / EXCHANGE DESIRED

PUBLICAÇÃO IRREGULAR / IRREGULAR PUBLICATION



revista do instituto florestal
secretaria da agricultura do estado de são paulo
coordenadoria da pesquisa de recursos naturais

BRASIL — VOL. 8 — 1973



SILVICULTURA EM SÃO PAULO. (Instituto
Florestal. Coordenadoria da Pesquisa dos Recursos
Naturais. — Secretaria da Agricultura). São
Paulo, SP. — Brasil, 1962 —

1962 — 1967, 1 — 6

Publicação interrompida de 1968 à 1969
1970, 7

Publicação interrompida de 1971 à 1972
1973, 8

SILVICULTURA EM SÃO PAULO

INSTITUTO FLORESTAL

SUMÁRIO / CONTENTS

ARTIGOS ORIGINAIS / ORIGINAL ARTICLES

O GÊNERO <i>Podocarpus</i> NO BRASIL. <i>Podocarpus</i> Genus in Brazil. Calvino MAINIERI e João Murça PIRES	1-24
PELETIZAÇÃO DE SEMENTES DE <i>Pinus elliottii</i> ENGELM. Seed Pelleting on <i>Pinus elliottii</i> Engelm. Rafael A. DIAS	25-32
ESTUDOS SOBRE O CRESCIMENTO E A DENSIDADE DA MADEIRA DE <i>Pinus elliottii</i> ENGELM., EM FUNÇÃO DO ESPAÇAMENTO. Study on the growth and density of the wood of <i>Pinus elliottii</i> Engelm., in function of spacing. Ricardo G. MONTAGNA, Francisco J. N. KRONKA, Calvino MAINIERI, Rafael A. DIAS & Sergio N. KRONKA	33-52
COMPORTAMENTO DE ECOTIPOS DE <i>Pinus</i> SPP EM QUATRO ZONAS ECOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. <i>Pinus</i> spp ecotype behaviour in four areas on the State of S. Paulo. Octávio A. GURGEL FILHO	53-73
TABELA DE VOLUME COMERCIAL PARA <i>Pinus elliottii</i> ENGELM. Table of commercial volume for <i>Pinus elliottii</i> Engelm. João Carlos, C. CAMPOS & Francisco J. N. KRONKA	75-80
ENSAIO DE DESDOBRIO DE <i>Eucalyptus saligna</i> . SMITH. Trial of cutting for <i>Eucalyptus saligna</i> . Smith. Gregorio BERENGUT, Reinaldo H. PONCE & Amantino R. FREITAS	81-98
APLICAÇÃO DE VERMICULITA EM ALFOBRES. Vermiculite use as seedbeds. Rafael A. DIAS	99-109
EXPLOTAÇÃO EM FUNÇÃO DO INCREMENTO VOLUMÉTRICO. Exploitation in function of the volumetrical increment. Alceu A. VEIGA	111-114
REVISÃO NOS VESPERTILIONÍDEOS BRASILEIROS. Revision on Brazilian <i>Vespertilionidae</i> . Cory T. CARVALHO	115-125
CARACTERIZAÇÃO DE ECOTIPOS, EM ÂMBITO NACIONAL PARA O PINHEIRO BRASILEIRO. <i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.) O. Ktze. Nacional Ecotypes Characterization for Brazilian Pine, <i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.) O. Ktze. José T. A. GURGEL & Octávio A. GURGEL FILHO	127-132
ÍNDICE DE AUTORES Author Index	133-134
ÍNDICE DE ASSUNTO	135-136
SUBJECT INDEX	137-138

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 financiado parcialmente pelo Conselho Nacional de Pesquisas.

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

*** Eng. Agr. — 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 continua 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 subverticilados, 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-estritadas, 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, sésil ou sub-sésil. 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 anômico 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/cm³); cerne e alburno 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 freqüentes; 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 seções 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 acen tuadas, 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/cm³); 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. TRAQUEÍDOS (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 traqueídeos de diâmetro pouco menor que as demais. CANAIS INTERCELULARES ausentes (Fig. 1).

Caracteres microscópicos: TRAQUEÍDOS* 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 frequentes, visíveis nos traqueídeos 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. Raros homocelulares, constituídos unicamente de células parenquimatosas, 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 traqueídeos 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:

- a) 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).
- b) 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).
- c) 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 traqueídeos: Analisando-se os resultados médios referentes ao comprimento dos traqueídeos 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 (343): 259-320, 1941.
10. ———. Identification of softwoods by their microscopic structure. *B. FPR*, London, 1948.
11. PILGER, R. *Taxaceae. Pflanzenf.*, Leipzig, 5 (18): 1-94, 1959.
12. ———. *Podocarpaceae*. In: — *Nat. Pflanzenfam.* 2.^a ed. Leipzig, Die Natürlichen Pflanzenfamilien, 1926. p. 211-49.

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

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 con- tados	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 (mícrons)	<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

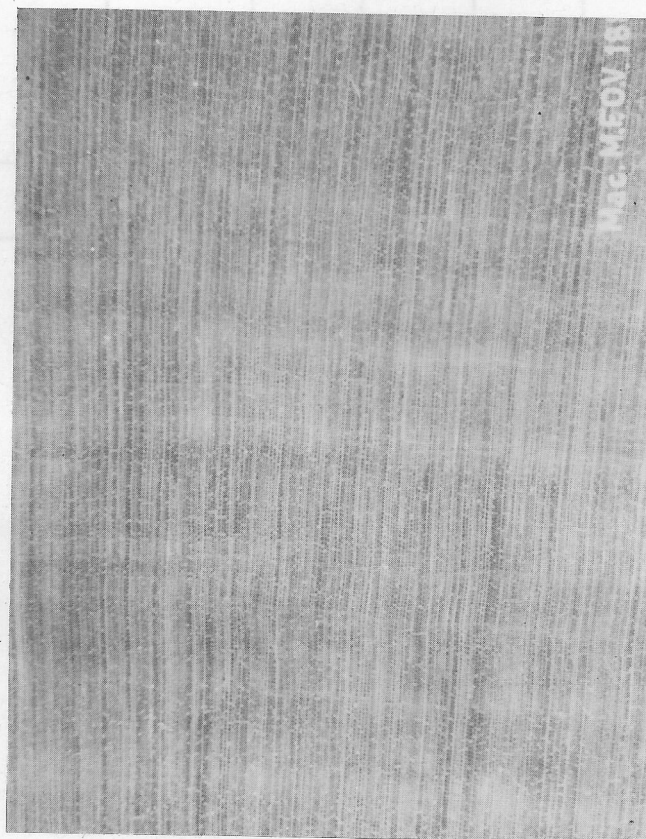


Fig. 1 — *P. sellowii* (E. Oliv. 2125)
Aspecto macroscópico Seção transversal (10 X)

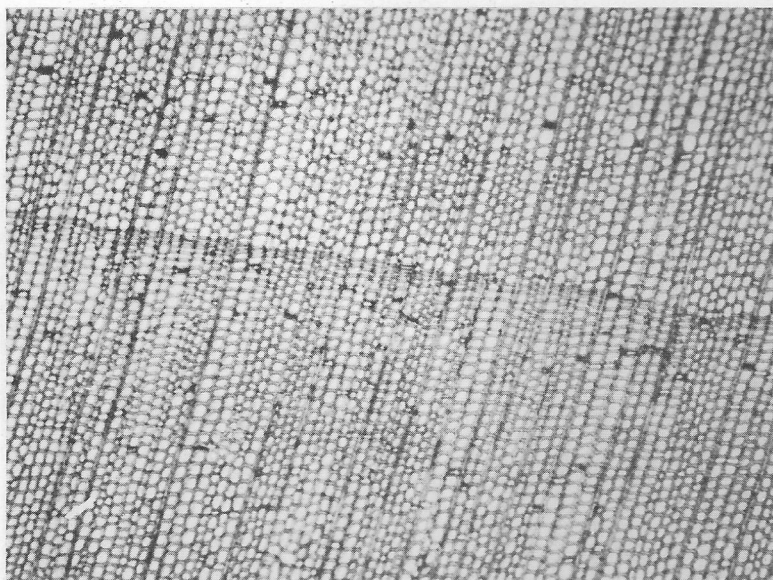


Fig. 2 — *P. lambertii* (I.F.S.P. 1225)
Corte transversal (50 X)

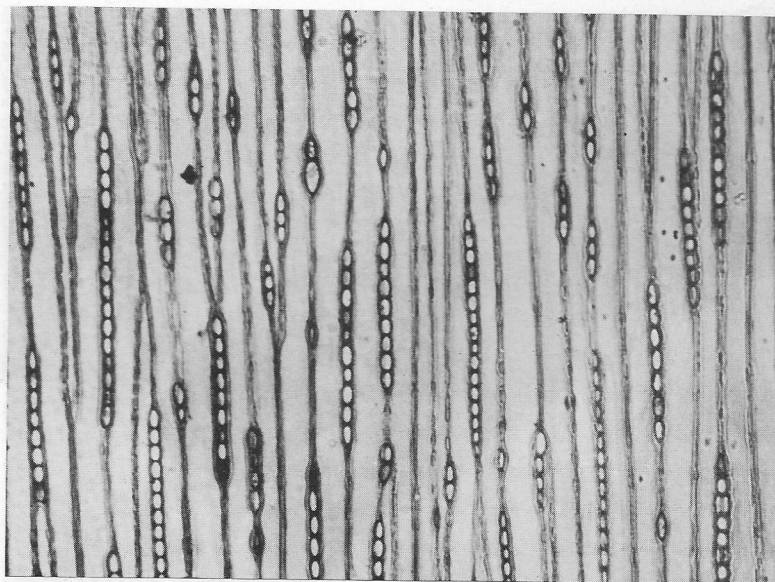


Fig. 3 — *P. lambertii* (I.F.S.P. 1225)
Corte tangencial (125 X)

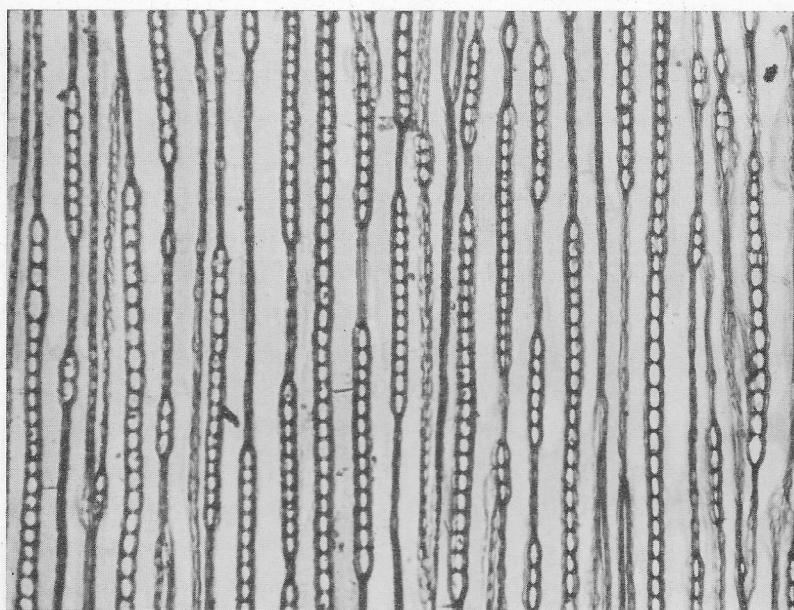


Fig. 4 — *P. lambertii* (I.F.S.P. 1225)
Corte tangencial (125 X)

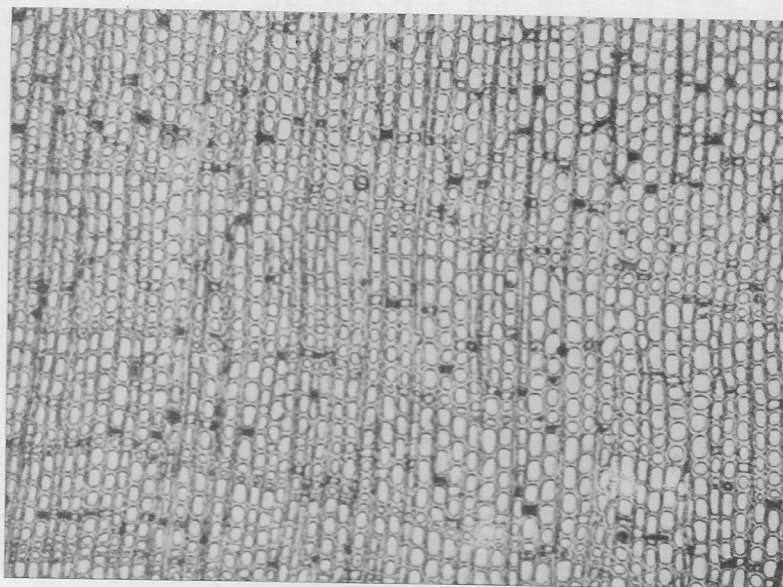


Fig. 5 — *P. sellowii* (M. Pires 56811)
Corte transversal (50 X)

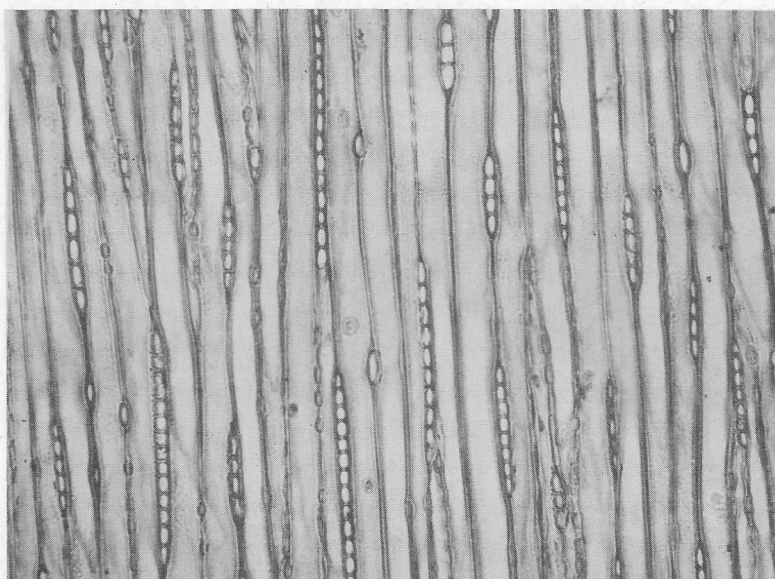


Fig. 6 — *P. sellowii* (M. Pires 56811)
Corte tangencial (125 X)

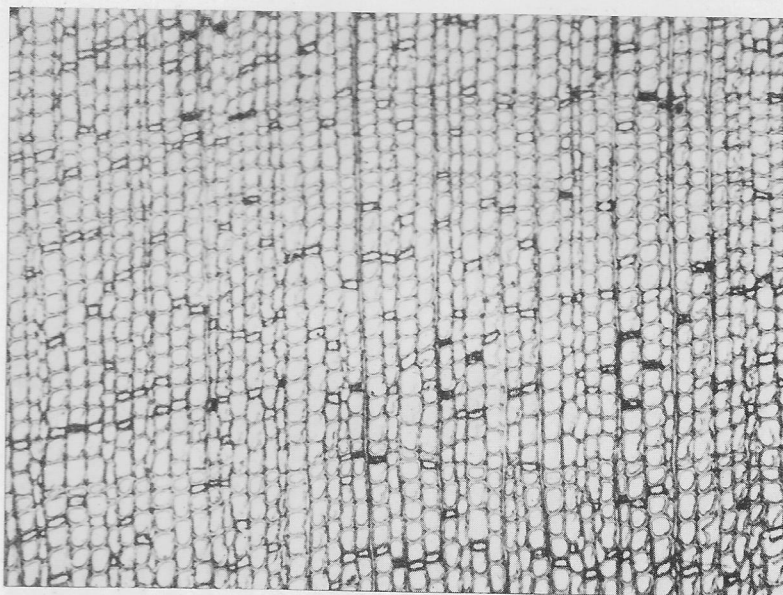


Fig. 7 — *P. sellowii* (Fróes 34265)
Corte transversal (50 X)

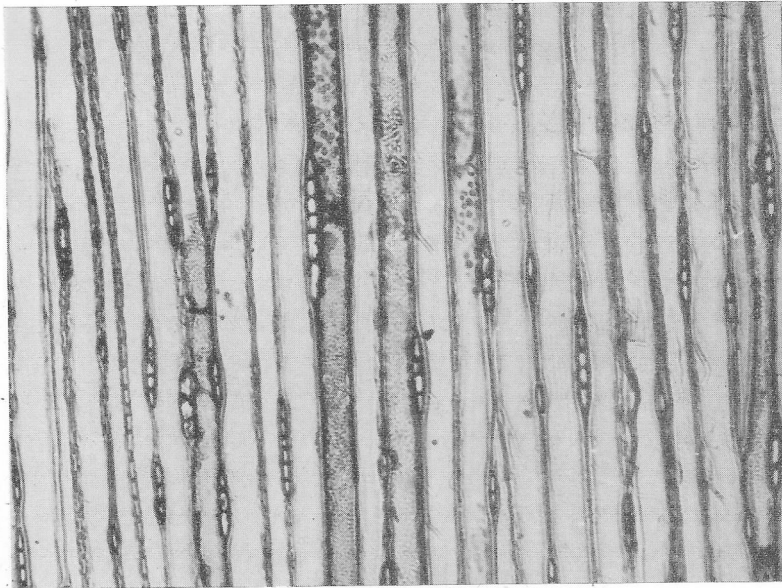


Fig. 8 — *P. sellowii* (Fróes 34265)
Corte tangencial (125 X)

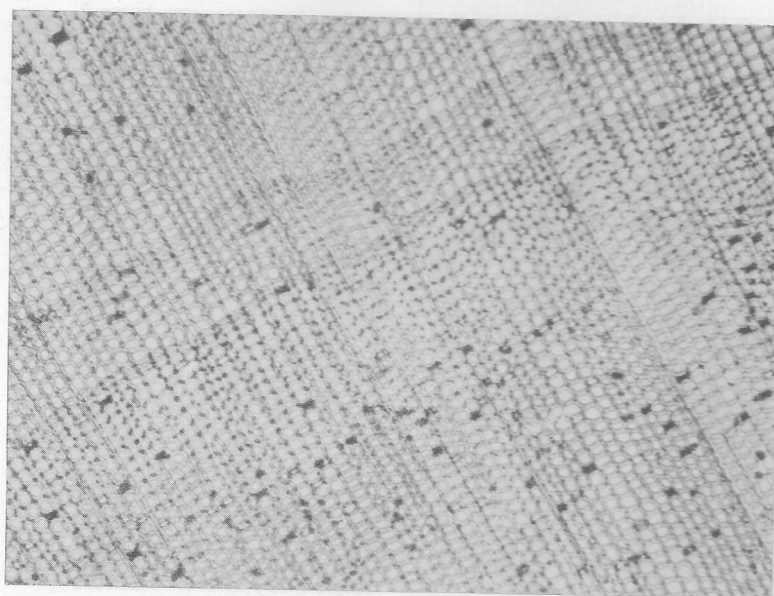


Fig. 9 — *P. sellowii* (I.F.S.P. 245)
Corte transversal (50 X)

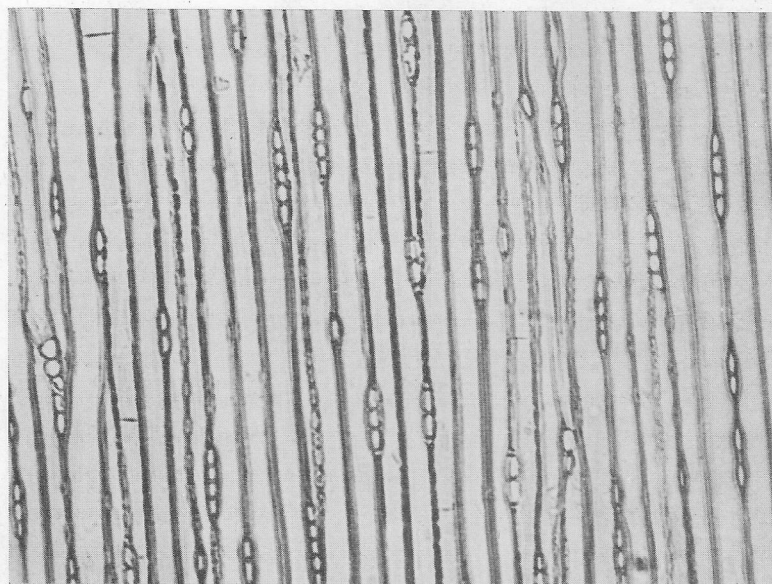


Fig. 10 — *P. sellowii* (I.F.S.P. 245)
Corte tangencial (125 X)

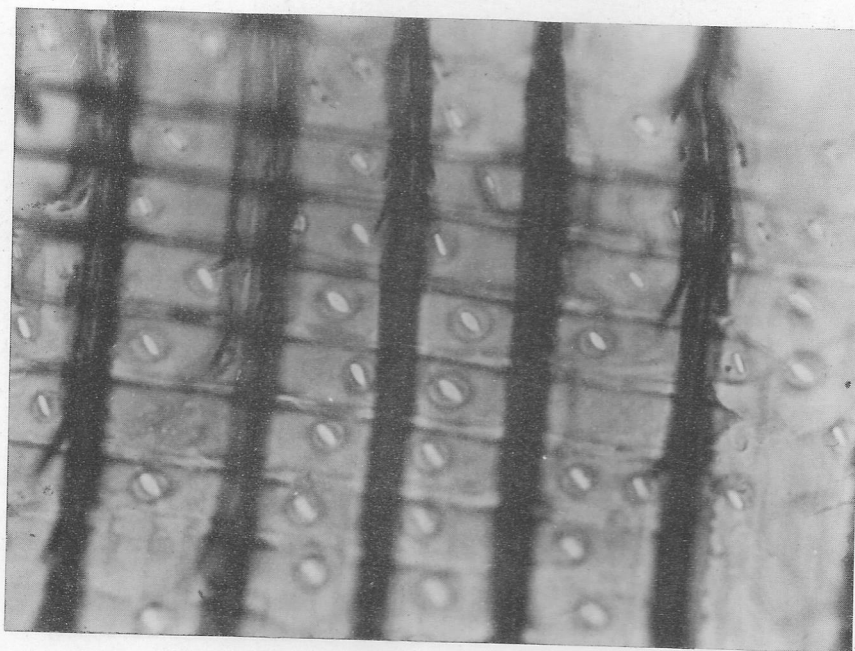


Fig. 11 — *P. sellowii* (Mattos JB/A 3500)
Corte radial (315 X)

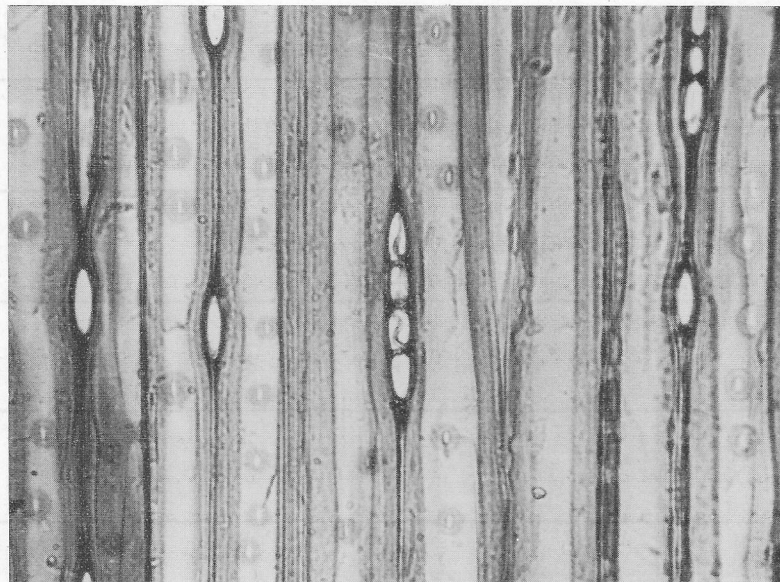
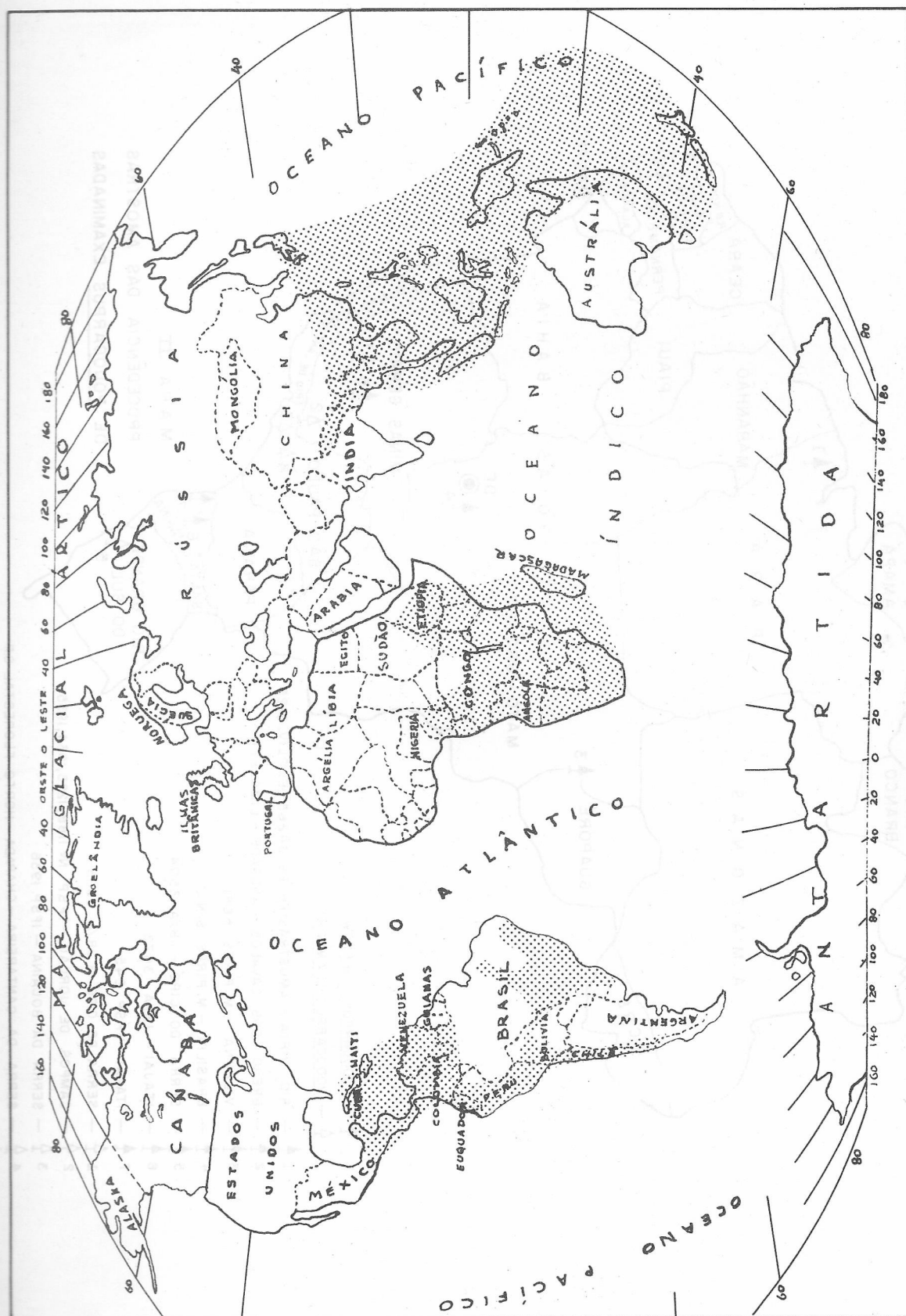


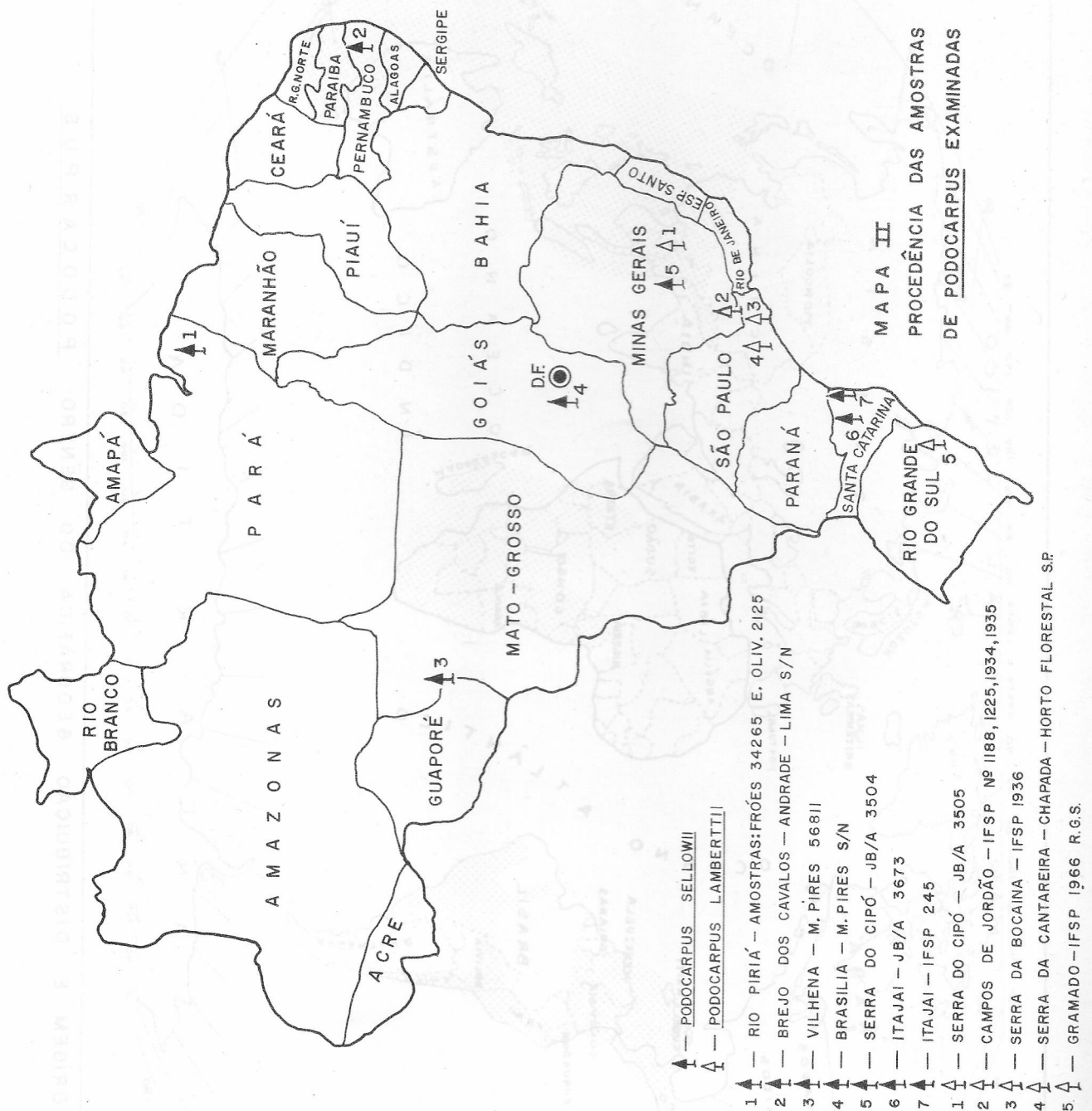
Fig. 12 — *P. sellowii* (Mattos JB/A 3500)
Pontuações aureoladas. Corte tangencial (200 X)

ENSAIOS FÍSICOS E MECÂNICOS	ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA									
	PODOCARPUS LAMBERTII					PROCEDÊNCIA				
	PROCEDÊNCIA					PROCEDÊNCIA				
	Bragança		Estado do Paraná		Campos do Jordão		Bragança		Ibiti — Est. 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	0,52	0,54	0,54	0,54	0,54
Retratilidade	2,7	2,4	2,9	3,8	3,5	4,2	4,1	3,9	3,9	3,6
Contração %	6,8	6,2	7,0	6,8	10,2	7,7	6,7	8,6	8,6	6,6
Radial	10,2	10,0	11,5	12,1	14,3	13,0	12,5	13,0	15,0	12,4
Tangencial	0,40	0,36	0,37	0,45	0,56	0,52	0,48	0,52	0,57	0,48
Volumétrica										
Coefficiente de retratilidade										
II — CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS										
Compressão axial										
Limite de resistência (kg/cm²)	218	219	189	265	275	280	270	268	244	234
Madeira verde				412	433	446	413	403	398	379
Madeira com 15% de umidade	3,4	3,1	3,8	2,5	5,1	3,2	4,9	5,0	4,8	5,7
Coefficiente de influência da umidade %										
Coefficiente de qualidade $\frac{L}{100D}$ a 15%	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/cm²)	511	472	389	383	620	624	586	599	582	657
Madeira verde	656	641	509	877	819	932	821	804	835	892
Madeira com 15% de umidade										
Relação $\frac{L}{F}$	30	27	34	29	24	28	31	24	24	28
Módulo de elasticidade										
Compressão (kg/cm²)										
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/cm²)										
Módulo	63500	63200	38700	230	109200	104500	101500	103700	107600	115600
Limite de proporcionalidade	228	208	159	245	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
Cota dinâmica $\frac{R}{D^2}$	0,54	0,75	0,54	0,56	0,77	0,56	0,76	0,68	0,80	0,96
Cizalhamento (kg/cm²)										
Dureza Janka (kg)	71	71	63	80	59	70	71	66	56	66
Tração normal às fibras (kg/cm²)	283	266	213	318	293	252	256	276	228	278
Fendilhamento (kg/cm²)	34	39	30	42	34	37	32	40	30	35
	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



Peletização de Sementes de *Pinus elliotii* Engelm.

Rafael Arruda DIAS *

DIAS, R. A. Peletização de sementes de *Pinus elliotii* Engelm. SILVIC. S. PAULO, 8: 25-32, 1973.

Descritores: Peletização, sementes, *Pinus elliotii* Engelm.

Processo que visa à formação de uma película no tegumento seminal, através de substância adesiva que funciona como defensivo, com a finalidade de proteger a semente contra fungos, tornando-a impalatável aos pássaros. Usa a cola APE-111 emulsão adesiva à base de resina vinílica como fixador, em substituição ao látex extraído da *Hevea brasiliensis*.

1 — INTRODUÇÃO

A literatura especializada nos dá conta de que o tratamento de sementes de *Pinus* spp com fungicidas, tem sido feito há muito tempo, visando à proteção de sementeiras principalmente contra "damping-off". Nem sempre se consegue um controle eficiente dos patógenos do solo por várias razões. Na maioria dos casos, os fungicidas são lixiviados podendo ser gradualmente decompostos no solo, algumas vezes em curto lapso de tempo, particularmente se em baixa concentração. Além disso alguns fungos são propagados pela própria semente, fazendo com que os resultados não sejam os esperados.

Os fungos, acidentalmente encontrados na superfície da semente, podem ser facilmente destruídos pela esterilização com vários produtos químicos inofensivos às sementes. Em muitos casos, os produtos utilizados causam injúrias às sementes, sendo responsáveis por muitos insucessos. Até os mais modernos fungicidas, encontrados no mercado de defensivos, diminuem a germinação, quando em altas concentrações.

Certos fungicidas, às vezes, não aderem bem à superfície, sendo desenvolvido então o processo de

peletização, para que haja uma maior proteção à semente, com a formação de uma película no tegumento seminal, constituída por uma substância adesiva que é fixadora do defensivo.

Outro problema realmente sério, que ocorre durante a propagação sexuada do *Pinus* spp, diz respeito aos pássaros que atacam as sementeiras novas, destruindo as sementes em início de germinação — para usá-las como alimentos — provocando as seguintes ocorrências:

ao arrancar o tegumento seminal, este trará consigo as folhas em formação, de modo que os "seedlings" serão fatalmente decepados;

na fase de "palito de fósforo", o ataque poderá causar o arrancamento das mudinhas, em virtude da inexistência de raízes secundárias fixadoras.

Logicamente, o maior ou menor controle contra o ataque de pássaros é sempre uma decorrência do tamanho do viveiro: utilizam-se coberturas, recomenda-se a manutenção de vigias, no local de semeadura, no caso de grandes viveiros.

* Eng.º Agr.º — Chefe da Estação Experimental de Casa Branca, Divisão de Florestas e Estações Experimentais do Instituto Florestal.

Nada disso se faz necessário quando se procede à peletização que consiste em provocar a formação de uma película constituída por um fungicida — o Arasan — empregando-se, como veículo de fixação, o látex da *Hevea brasiliensis*.

O presente trabalho cogitou do estudo de um produto facilmente encontrado no comércio, considerado mais econômico, de aplicação e manuseio mais fáceis, não só do que o látex da *Hevea brasiliensis*, como dos produtos Methocel (Metil-celulose) e Methofas (Metil-hidroxi-propil-celulose).

2 — REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

É do conhecimento geral que o estudo da aplicação de fungicidas no controle de doenças de alfobre, se concentra na defesa dos "seedlings" contra os diferentes tipos de "damping-off".

Berbee (1), peletizou sementes de "red pine", aplicando o Thiram como fungicida e Metil-celulose com fixador adesivo, obtendo permanente controle de *Rhizoctonia* sp no "damping-off", usando Thiram a 12,5% do peso de sementes e solução de Metil-celulose a 25%.

Resultado semelhante foi obtido por Cockerill (2), contra *Rhizoctonia* sp e por Kahler (4), com Thiram e Captan contra fungos não identificados.

Hartley (3), verificou que o "damping-off" surge pouco depois da germinação e que pode correr mesmo diante do tratamento da semente, especialmente quando os "seedlings" de coníferas ficam expostos por longo tempo.

Vaartaja e Wilner (5), obtiveram bons resultados aplicando Zineb, Captan e Thiram em sementes, peletizadas contra "damping-off" de *Pinus sylvestris*, causado principalmente por *Phytophthora cactorum* e *Pythium* sp, e em teste subsequente, durante uma estação quente e chuvosa, este método somente teve sucesso parcial.

3 — MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

A espécie escolhida para a instalação do experimento foi *Pinus elliottii* Engelm. O poder germinativo apresentado foi de 80%, na ocasião do ensaio.

Para semeadura, utilizaram-se como recipientes, tubetes de papel com 13 mm de diâmetro e 50 mm de altura, preenchidos com terra vegetal.

O solo utilizado no enchimento dos tubetes de papel, foi colhido na Reserva Estadual de Porto Fer-

reira, proveniente da camada superficial de 20 cm de uma floresta natural, e cuja análise apresentou os seguintes resultados, expressos em e. mg por 100 g de T.F.S.A.:

pH	C%	PO ₄	K ⁺	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺
6,80	4,20	0,09	1,10	12,60	—

Tais valores demonstram alto valor em cálcio, magnésio, potássio, matéria orgânica e nitrogênio e teor baixo em fósforo. Seu índice de acidez indicava proximidade ao ponto neutro ou acidez fraca.

A Estação Experimental de Casa Branca, onde se desenvolveu o presente ensaio, está localizada a uma altitude média de 670 m. A temperatura média do mês mais quente é 24°C; do mês mais frio 18°C. A precipitação média anual é de 1231,6 mm, sendo de 10,7 mm a precipitação do mês mais seco (agosto). O tipo climático é Cwa, quente de inverno seco, com uma deficiência anual de água de 50 a 80 mm.

Os defensivos utilizados foram: Arasan 75 (bis-sulfeto de tetrametiluram-Thiran 75%); Hepta (tetrahidrometano-indano-Heptacloro 5%); Ferradol (dimetilditiocarbamato férrico).

A cola empregada constou, de um lado, de uma emulsão adesiva à base de resina vinílica (APE-111), facilmente encontrada no comércio de colas para madeira, e o látex de *Hevea brasiliensis* sendo mais difícil de ser adquirido.

As substâncias peletizantes utilizadas foram o látex de *Hevea brasiliensis* e a cola APE-111, primeiramente diluídos em água, gastando-se para um quilograma de sementes as seguintes quantidades: 40 g do adesivo (látex ou cola APE-111) e 90 g da água.

Para tratamento das sementes foi utilizado recipiente de vidro, com diâmetro de 20 cm e altura de 21 cm.

3.2. Método

Os defensivos Arasan, Ferradol, Heptacloro, foram aplicados à razão de 20 gramas por quilograma de sementes.

Durante a adição de inseticida e fungicida, utilizaram-se 10 gramas de cada produto, por quilograma de sementes.

As sementes retiradas da câmara frigorífica foram colocadas em água, onde permaneceram por setenta e duas horas, sendo posteriormente transferidas para uma peneira, a fim de ser eliminado o excesso de água.

Apresentando-se com umidade suficiente para permitir a peletização, foram colocadas no recipiente

de boca larga e, juntando-se a emulsão peletizante, procedeu-se à enérgica agitação do recipiente até obter homogeneização. Juntou-se, a seguir, o defensivo correspondente, procedendo-se à nova e enérgica agitação do recipiente. Assim, obtiveram-se os seguintes tratamentos:

- 1 — Látex + heptacloro
- 2 — Látex + arasan
- 3 — Látex + ferradol
- 4 — Látex + ferradol + heptacloro
- 5 — Látex + arasan + heptacloro
- 6 — Cola + heptacloro
- 7 — Cola + arasan
- 8 — Cola + ferradol
- 9 — Cola + ferradol + heptacloro
- 10 — Cola + arasan + heptacloro

A testemunha, que permaneceu na água por setenta e duas horas, recebeu o número zero.

As sementes, uma vez tratadas, foram expostas à sombra para secagem e posterior semeadura em vasilhames constituídos de tubetes de papel, cheios de terra, os quais receberam individualmente duas sementes.

O delineamento estatístico adotado foi o de Blocos Inteiramente Casualizados, compreendendo onze tratamentos e cinco repetições.

Cada parcela ou repetição foi constituída por cem tubetes.

4 — RESULTADOS OBTIDOS

4.1. Contagem das Sementes Germinadas

A germinação para todos os tratamentos ocorreu dentro dos primeiros doze dias.

A contagem das sementes germinadas para a análise estatística foi considerada até o vigésimo dia após a semeadura e os dados médios percentuais são apresentados no Quadro I.

4.2. Análise dos Dados Obtidos

A análise dos dados obtidos apresentou os resultados contidos no Quadro III.

4.3. Testes de Comparação das Médias

As médias dos diferentes tratamentos e em ordem decrescente encontram-se no Quadro IV.

O teste de Tukey, para a comparação das médias percentuais dos tratamentos, determinou as diferenças mínimas significativas de 11,485 e 13,729 para os níveis de 5% e 1%, respectivamente.

A aplicação dos testes apresentou os resultados que podem ser observados no Quadro V.

Para comparação dos tratamentos com Látex e com Cola, a aplicação do teste Scheffé apresentou os seguintes resultados:

$$\hat{Y} = \hat{m}_1 + \hat{m}_2 + \hat{m}_3 + \hat{m}_4 + \hat{m}_5 - (\hat{m}_6 + \hat{m}_7 + \hat{m}_8 + \hat{m}_9 + \hat{m}_{10})$$

$$\hat{Y} = 11,984$$

O cálculo da variância do contraste mostrou o seguinte:

$$\hat{V}(\hat{Y}) = 60,897$$

O cálculo do valor de S do teste de Scheffé, ao nível de 5% e 1% de probabilidade, mostrou os seguintes resultados, respectivamente:

$$S_1 = 35,4190 \quad e \quad S_2 = 41,0700$$

O coeficiente de variação apresentou o resultado de 11,74%.

5 — DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Já no início da germinação, era nítida a semelhança das sementes germinadas que receberam a peletização com Látex e as sementes germinadas peletizadas com a Cola. Nos primeiros doze dias após a semeadura, todas as parcelas ou repetições apresentavam os "seedlings" na forma de "pálito de fósforo", exibindo o tegumento seminal com o defensivo fixado, não sendo portanto lavado nas constantes irrigações.

No vigésimo dia após a semeadura, foi efetuada a contagem para análise estatística.

Assim, no Quadro I, são apresentados os dados médios percentuais dos tratamentos que foram transformados na função angular $\text{arc. sen. } \sqrt{\%}$, constantes no Quadro II. Por outro lado a análise da variância dos dados em apreço acha-se contida no Quadro III, onde se pode verificar que o valor de F está a indicar que os tratamentos diferiram entre si ao nível de 1% de probabilidade.

O teste de Tukey, para a comparação das médias percentuais dos tratamentos, determinou as diferenças mínimas significativas de 11,485 e 13,729 para os níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

Da aplicação do teste obtiveram-se os resultados seguintes, contidos no Quadro V:

- a) o tratamento látex + ferradol, não diferiu estatisticamente da testemunha, diferindo entretanto ao nível de 5% de probabilidade do tratamento látex + ferradol + heptacloro e ao nível de 1% de probabilidade dos tratamentos: cola + heptacloro, cola + ferradol, cola + ferradol + heptacloro, látex + heptacloro, cola + arasan + heptacloro, cola + arasan, látex + arasan + heptacloro;
- b) a testemunha diferiu estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade dos tratamentos látex + ferradol + heptacloro e cola + heptacloro, e, ao nível de 1% de probabilidade, dos tratamentos cola + ferradol, cola + ferradol + heptacloro, látex + heptacloro, cola + arasan + heptacloro, cola + arasan, látex + arasan e látex + arasan + heptacloro;
- c) o tratamento látex + ferradol + heptacloro, diferiu estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade do tratamento látex + arasan + heptacloro, não diferindo dos tratamentos cola + heptacloro, cola + ferradol, cola + ferradol + heptacloro, cola + arasan + heptacloro, látex + heptacloro, cola + arasan, látex + arasan e látex + arasan + heptacloro;
- d) o tratamento cola + heptacloro não apresentou diferença estatística dos tratamentos cola + ferradol, cola + ferradol + heptacloro, látex + heptacloro, cola + arasan + heptacloro, cola + arasan, látex + arasan e látex + arasan + heptacloro;
- e) o tratamento cola + ferradol não revelou diferença estatística dos tratamentos cola + ferradol + heptacloro, látex + heptacloro, cola + arasan + heptacloro, cola + arasan, látex + arasan e látex + arasan + heptacloro;
- f) o tratamento cola + ferradol + heptacloro, não demonstrou diferença estatística dos tratamentos látex + heptacloro, cola + arasan + heptacloro, cola + arasan, látex + arasan + heptacloro;
- g) o tratamento látex + heptacloro não apresentou diferença estatística dos tratamentos cola + arasan + heptacloro, cola + arasan, látex + arasan e látex + arasan + heptacloro;
- h) o tratamento cola + arasan + heptacloro, não mostrou diferença estatística dos tratamentos cola + arasan, látex + arasan e látex + arasan + heptacloro;
- i) o tratamento cola + arasan não diferiu estatisticamente dos tratamentos látex + arasan e látex + arasan + heptacloro;

j) o tratamento látex + arasan não apresentou diferença estatística, quando comparado com o tratamento látex + arasan + heptacloro.

Da aplicação do teste de Scheffé, para comparar os tratamentos de sementes peletizadas empregando-se Látex, com os tratamentos de sementes peletizadas empregando-se Cola, obtiveram-se os seguintes resultados:

- a) estimativa do contraste dos tratamentos em confronto — $\hat{Y} = 11,9840$
- b) valor do teste Scheffé a 5% de probabilidade — $S_1 = 35,4190$
- c) valor do teste Scheffé a 1% de probabilidade — $S_2 = 41,0700$

Da comparação de *a* com *b* e *c* verificou-se que S_1 e S_2 são maiores que $\hat{Y}$, indicando portanto não haver diferença estatística entre os agentes fixadores dos defensivos confrontados, Látex e Cola.

Verifica-se, igualmente, que dos defensivos estudados, tanto se pode aplicar o fungicida, como o inseticida, ou mesmo ambos na peletização de sementes de *P. elliottii*, quando se utiliza o látex de *H. brasiliensis* ou a cola APE-111 com fixador.

6 — CONCLUSÕES

Do presente trabalho que teve por objetivo estudar a peletização de sementes de *Pinus elliottii* Engelm. na E.E. de Casa Branca, procurando-se utilizar a cola APE-111 — emulsão adesiva à base de resina vinílica — como fixador em substituição ao látex de *Hevea brasiliensis*, foram tiradas as seguintes conclusões:

- 1) Os defensivos fixados pela cola APE-111 no tegumento seminal, não sofreram lavagem nas constantes irrigações, pois os "seedlings" na forma de "palito de fósforo" exibiam o tratamento a que foram submetidos.
- 2) Há diferença entre os tratamentos, todavia a peletização empregando-se a Cola não difere estatisticamente do processo empregando-se o Látex.
- 3) Pode-se utilizar tanto o fungicida como o inseticida na peletização do *P. elliottii* quando o agente fixador é a Cola ou o Látex.
- 4) Podem-se aplicar fungicidas e inseticidas simultaneamente, com a metade da dose de cada um quando aplicados isoladamente.

DIAS, R. A. Pelletization of the seeds the *Pinus elliottii* Engelm. SILVIC. S. PAULO, 8: 25-32, 1973.

Descriptors: Pelletization of seeds; *Pinus elliottii* Engelm.

Nets and watchers avoiding the bird damage on the seedbeds. Formation of a pellicle covering each seed stick on it by the use of the vinilic. APE-111 in place of latex extracted out from *Hevea brasiliensis*.

Rep.	1	2	3	4	TREATMENT
2.18	0.12	0.17	0.08	0.11	
2.04	0.11	0.08	0.07	0.10	
0.87	0.04	0.04	0.04	0.03	
0.19	0.01	0.02	0.01	0.01	
2.02	0.07	0.07	0.06	0.08	
2.15	0.05	0.04	0.04	0.04	
0.20	0.01	0.01	0.01	0.01	
0.44	0.01	0.01	0.01	0.01	
0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	
0.12	0.01	0.01	0.01	0.01	
2.87	0.01	0.01	0.01	0.01	

Rep.	1	2	3	4	TREATMENT
0.22	0.01	0.01	0.01	0.01	

7 — REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERBEE, J. G. et alii. The prevention of damping-off coniferous seedlings by pelleting seed. *Phytopathology*, U.S.A. 43 (9): 466, 1953.
2. COCKRILL, J. The use of thiram as a control for damping off of red pine. *Bi-m. Progr. Rep. For. Ent. Path. Br. Dep. For. Can.* 11 (4): 1, 1955.
3. HARTLEY, C. Fungicides for forest trees, shade trees and forest products. *Bot. Rev.*, 16 (1): 33-50, 1950.
4. KAHLER, L. H. Pelleting conifer seed for control of damping-off. *Tree Plant Notes*, 21: 3-6, 1955.
5. VAARTAJA, O. & WILNER, J. Fields tests -with fungicides to control damping-off of Scots pine. *J. Agr. Sci.*, 36: 14-18, 1956.

QUADRO I — Dados médios percentuais dos tratamentos

TRATAMENTO	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.	3. ^a Rep.	4. ^a Rep.	5. ^a Rep.
0	77,0	80,0	71,5	82,0	81,5
1	47,0	36,0	57,5	41,0	46,5
2	38,5	42,5	39,5	36,5	38,0
3	85,5	70,5	68,0	71,5	97,0
4	70,5	68,5	54,0	53,0	50,5
5	43,5	47,5	41,5	32,0	27,5
6	50,5	51,5	51,5	58,5	65,5
7	41,0	35,0	32,0	65,5	44,0
8	56,2	51,0	42,0	50,5	49,5
9	63,0	47,0	44,0	42,5	51,0
10	37,5	45,0	62,5	38,0	38,5

QUADRO II — Dados médios percentuais das sementes germinadas transformados na função angular arc. sen. $\sqrt{\%}$

TRATAMENTO	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.	3. ^a Rep.	4. ^a Rep.	5. ^a Rep.
0	61,34	63,44	57,73	64,90	64,52
1	43,28	36,87	49,31	39,82	42,99
2	38,35	40,69	38,94	37,17	38,06
3	67,62	57,10	55,55	57,73	80,02
4	57,10	55,86	47,29	46,72	45,29
5	41,27	43,57	40,11	34,45	31,63
6	45,29	49,02	45,86	49,87	54,03
7	39,82	36,27	34,45	54,03	41,55
8	48,55	45,57	40,40	45,29	44,71
9	52,53	43,28	41,55	40,69	45,57
10	37,76	42,13	52,24	38,06	38,35

QUADRO III — Análise da variância dos dados médios percentuais das sementes germinadas

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
TRATAMENTO	10	3832,12	383,21	12,59 ++
RESÍDUO	44	1339,73	30,44	—
TOTAL	54	5171,86	—	—

++ — Significativo ao nível de 1%.

QUADRO IV — Médias dos tratamentos

$\hat{m}_3 = 63,60$	$\hat{m}_1 = 42,45$
$\hat{m}_0 = 62,38$	$\hat{m}_{10} = 41,70$
$\hat{m}_4 = 50,45$	$\hat{m}_7 = 41,22$
$\hat{m}_6 = 48,81$	$\hat{m}_2 = 38,64$
$\hat{m}_8 = 44,90$	$\hat{m}_5 = 38,20$
$\hat{m}_9 = 44,72$	

QUADRO V — Comparação das médias dos tratamentos pelo teste de Tukey

	$\hat{m}_3$	$\hat{m}_0$	$\hat{m}_4$	$\hat{m}_6$	$\hat{m}_8$	$\hat{m}_9$	$\hat{m}_1$	$\hat{m}_{10}$	$\hat{m}_7$	$\hat{m}_2$	$\hat{m}_5$
$\hat{m}_3$	—	1,218 n. s.	13,152 ⁺	14,790 ⁺⁺	18,700 ⁺⁺	18,880 ⁺⁺	21,150 ⁺⁺	21,896 ⁺⁺	22,380 ⁺⁺	24,962 ⁺⁺	25,398 ⁺⁺
$\hat{m}_0$	—	—	11,934 ⁺	13,572 ⁺	17,482 ⁺⁺	17,662 ⁺⁺	19,932 ⁺⁺	20,678 ⁺⁺	21,162 ⁺⁺	23,744 ⁺⁺	24,180 ⁺⁺
$\hat{m}_4$	—	—	—	1,638 n. s.	5,548 n. s.	5,728 n. s.	7,998 n. s.	8,774 n. s.	9,228 n. s.	11,810 n. s.	12,246 ⁺
$\hat{m}_6$	—	—	—	—	3,910 n. s.	4,090 n. s.	6,360 n. s.	7,106 n. s.	7,590 n. s.	10,172 n. s.	10,608 n. s.
$\hat{m}_8$	—	—	—	—	—	0,180 n. s.	2,450 n. s.	3,196 n. s.	3,680 n. s.	6,262 n. s.	6,698 n. s.
$\hat{m}_9$	—	—	—	—	—	—	2,270 n. s.	3,016 n. s.	3,500 n. s.	6,082 n. s.	6,518 n. s.
$\hat{m}_1$	—	—	—	—	—	—	—	0,746 n. s.	1,230 n. s.	3,812 n. s.	4,248 n. s.
$\hat{m}_{10}$	—	—	—	—	—	—	—	—	0,484 n. s.	3,066 n. s.	3,502 n. s.
$\hat{m}_7$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,582 n. s.	3,018 n. s.
$\hat{m}_2$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,436 n. s.
$\hat{m}_5$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

n. s. — não significativo.

+ — Significativo ao nível de 5% de probabilidade

++ — Significativo ao nível de 1% de probabilidade

Estudo Sobre o Crescimento e a Densidade da Madeira de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* em Função do Espaçamento

Ricardo Gaeta MONTAGNA*
Francisco J. N. KRONKA**
Calvino MAINIERI***
Rafael Arruda DIAS****
Sérgio N. KRONKA*****

MONTAGNA, R. G. et al. Estudo sobre o crescimento e a densidade da madeira de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* em função do espaçamento. SILVIC. S. PAULO, 8: 33-52, 1973.

Descritores: *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii*; diâmetro, espaçamento, densidade básica, fibra.

Discute a influência de 6 espaçamentos de um plantio, de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* de 16 anos no município de Casa Branca, Estado de São Paulo. Apresenta dados de diâmetro, altura, densidade básica, fator de forma, características anatômicas dos traqueídeos, descrição macro e microscópica.

1 — INTRODUÇÃO

O êxito dos estudos florestais referentes à adaptação de espécies exóticas de rápido crescimento às diferentes condições ecológicas permitiu, aos países carentes de material lenhoso homogêneo, a elaboração de planos de instalação de plantios com espécies aptas à obtenção de celulose e outros produtos tecnológicos, capazes de fornecer em período de tempo relativamente curto, a quantidade de material necessário.

Algumas espécies do Gênero *Pinus* têm apresentado condições excepcionais, tanto no que se refere à adaptação a clima e solo, como à qualidade dos produtos obtidos.

A utilização de fibras longas de paredes delgadas das resinosas (traqueídeos), é imprescindível, particularmente quando se quer obter papéis de resistência elevada, em relação à proporção em que se encontram misturadas com fibras curtas de paredes geralmente espessas de folhosas.

No Brasil, particularmente nos estados sulinos, os plantios com diversas espécies de *Pinus* vêm al-

cançando bons resultados, sendo que a área atualmente plantada apresenta-se potencialmente como importante fonte de matéria prima para diferentes finalidades.

A moderna siveicultura deve ser orientada no sentido de que o aumento da produtividade seja relacionado à qualidade do produto que se visa obter. Pesquisa e experimentação sistemáticas tornam-se cada vez mais necessárias para a indicação do crescimento e qualidade da madeira *Pinus*, condições básicas para sua utilização.

Entre os numerosos fatores que têm alguma influência na qualidade da madeira, tanto de Coníferas como de Folhosas, sobressai o do espaçamento. Os estudos conduzidos nesse sentido, vêm se repetindo e as conclusões obtidas nem sempre coincidem, em vista dos resultados que, às vezes, se contradizem.

Visando, então, estudar o crescimento, avaliar a influência do espaçamento na qualidade da madeira de *P. elliottii* var. *elliottii*, foi utilizado neste trabalho um experimento estabelecido pelo Instituto Florestal

* Eng.º Agr.º — Seção de Madeira e Produtos Florestais, Divisão de Dossonomia, do Instituto Florestal. Bolsista do CNPq.
** Eng.º Agr.º — Diretor do Serviço de Comunicações Técnico Científicas do Instituto Florestal.
*** Eng.º Agr.º — Assessor da Diretoria da Divisão de Madeiras do Instituto de Pesquisas Tecnológicas.
**** Eng.º Agr.º — Chefe da Estação Experimental de Casa Branca, Divisão de Florestas e Estações Experimentais, do Instituto Florestal.
***** Eng.º Agr.º — Departamento de Matemática e Estatística da Faculdade de Agronomia e Veterinária de Jaboticabal.

em 1955 na Estação Experimental de Casa Branca, Estado de São Paulo.*

2 — REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Estudando *P. elliotii* na idade de 12 anos em oito diferentes espaçamentos, Harms e Collins III (7), verificaram correlação positiva entre o crescimento diametral e o espaçamento. Os mesmos autores afirmam que a partir do décimo primeiro ano, a altura é positivamente correlacionada com o espaçamento.

Trabalhando com *Picea abies*, *Pinus* spp e outras Coníferas, Sjolte — Jorgensen (13), verificou que a altura média do povoamento aumentava com o aumento dos espaçamentos.

As maneiras pelas quais o silvicultor pode exercer algum controle sobre a qualidade da madeira produzida, tem sido objeto de estudos por vários pesquisadores, segundo Paul; Van Buytenen; Klem (10). Em Coníferas, muitos estudos foram realizados para se verificar o efeito do ambiente e práticas silviculturais.

Paul (11), estabeleceu que em populações de Coníferas, em espaçamentos pequenos a quantidade de lenho inicial é diminuída, tendo-se, por conseguinte, um aumento da relação de lenho tardio e do peso específico.

Bennett (1), afirmou que “a evidência parece prepoderante que o espaçamento tem pequeno efeito, tanto na porcentagem de lenho tardio, quanto no peso específico, para *P. elliotii*”.

Perry e Wang (9), considerando árvores jovens em espaçamentos iniciais pequenos, afirmam: “não existe evidência no aumento do peso específico da madeira de *Pinus*, em função da redução do seu crescimento”.

Jayne (7), em estudo com *P. resinosa* Ait., verificou não haver evidência de uma relação significativa entre um plantio denso e peso específico da madeira.

Segundo Koch (10), “Em geral parece que a mais prática aproximação para obter melhor controle sobre a qualidade da madeira é diminuir a taxa da variação individual das árvores, isso através da seleção e cruzamento, para propriedades tais como peso específico da madeira e o comprimento dos traqueidos, para se obter uma maior uniformidade da matéria bruta”.

Na comercialização mais atualizada da madeira, a relação entre a densidade e o teor porcentual da

umidade, vem merecendo especial atenção dos interessados por ocasião da transação comercial dessa matéria prima, Ferreira (4).

3 — MATERIAL E MÉTODO

3.1. Material

Foi utilizado um experimento de *P. elliotii* var. *elliotii* com 16 anos, implantado em parcelas com as dimensões de 400 m² cada, no delineamento estatístico de Blocos Inteiramente Casualizados, com 4 repetições nos espaçamentos seguintes:

A — 1,5 m x 1,0 m

B — 1,5 m x 1,5 m

C — 2,0 m x 1,5 m

D — 3,0 m x 1,5 m

E — 3,0 m x 2,5 m

F — 3,0 m x 3,0 m

O plantio utilizado foi efetuado em 1955 na Estação Experimental de Casa Branca, do Instituto Florestal, situada no município de Casa Branca, Estado de São Paulo.

O solo onde se acha localizado o referido plantio é do tipo Latosol vermelho-amarelo fase rasa (Lvr). O clima, baseando-se na classificação de Köppen, é do tipo Cwa (quente de inverno seco). O total de chuva no mês mais seco é de 10,7 mm, com média anual de 1.232 mm, com uma deficiência anual de 50 a 80 mm, segundo Ventura et alii (14).

Na determinação da densidade básica e umidade, as amostras de madeira foram obtidas pelo método não destrutivo, usando-se sondas de Pressler com 12 mm de diâmetro. As determinações do volume para a densidade básica foram realizadas através de mensurações de diâmetro e comprimento dos corpos de prova, utilizando-se relógio comparador de capacidade variável, com precisão de leitura 1/100 mm.

Os volumes das amostras e os respectivos pesos foram obtidos em balanças de precisão de 0,01 g e de 0,0001 g.

O comprimento das fibras foi obtido por projeção, utilizando-se um ampliador. A largura e espessura das paredes foram medidas com auxílio de ocular micrométrica.

* Implantado pelos Eng.^{os} Agr.^{os} Armando Ventura e Yone Penteado de Castro Pasztor, do Instituto Florestal.

3.2. Método

3.2.1. Crescimento

Os dados de diâmetro foram agrupados nos seguintes períodos, para a análise nos diferentes espaçamento:

PERÍODOS	ANOS
P ₁	1960-62
P ₂	1962-64
P ₃	1964-66
P ₄	1966-68
P ₅	1968-70

As alturas estudadas referem-se unicamente ao ano de 1971, isto é, 16 anos após o plantio.

No cálculo, o fator de forma e o volume real do tronco foram calculados pela fórmula de Sma-lian, conforme adaptação indicada por Campos (2).

$$V = \frac{A_1}{2} + A_1 + A_2 + \dots + A_{n-1} + \frac{A_n}{2} + \frac{A_n \cdot h}{3}$$

Sendo:

A₁, A₂ A_n: áreas da base de cada seção de comprimento igual a 1,0 m.

$$\frac{A_n \cdot h}{3} = \text{última seção do tronco (cone).}$$

3.2.2. Densidade Básica

Foram sorteadas 24 árvores para cada diferente espaçamento. A seguir, com a sonda de Pressler, foi retirada de cada árvore sorteada, amostra de madeira no sentido casca a casca, passando pela medula e na direção norte-sul. As amostras foram identificadas e transportadas para o laboratório em geladeira portátil, acondicionadas em sacos plásticos.

De cada amostra obtida foram seccionados sucessivos corpos de prova de 4 cm de comprimento, podendo no entanto, o último corpo de prova ser de comprimento inferior. As determinações do volume para a densidade básica foram realizadas através de mensurações do diâmetro dos corpos de prova.

Para essas determinações, seguiu-se o método não destrutivo na sequência descrita por Ferreira (3). A determinação da densidade básica foi calculada pela relação:

$$\text{Dens. básica} = \frac{\text{Peso seco (105 } \pm \text{ 3}^\circ\text{C)}}{\text{Volume verde saturado}}$$

3.2.3. Densidade aparente

A densidade aparente do material, lenhoso, seco ao ar, também foi calculada em vista de sua importância na tecnologia da madeira.

Para o cálculo da densidade aparente, foram utilizados os mesmos corpos de prova que serviram para obtenção da densidade básica, cujo volume, após estarem secos ao ar, foi obtido pela imersão em mercúrio, conforme Método Brasileiro MB-26, 1953, da Associação Brasileira de Normas Técnicas. A densidade aparente da madeira foi expressa pela relação:

$$\text{Dens. aparente} = \frac{\text{Peso seco ao ar}}{\text{Volume seco ao ar}}$$

3.2.4. Umidade máxima e umidade da madeira verde

A umidade máxima foi calculada pela expressão:

$$\text{Um\%} = \frac{1,53 - \text{d. b.}}{1,53 \times \text{d. b.}} \times 100$$

Sendo:

Um% = umidade máxima

d.b. = densidade básica

1,53 = peso específico da substância quimicamente definida "celulose".

A umidade da madeira verde foi calculada pela expressão:

$$\text{Uv\%} = \frac{\text{Pv} - \text{Ps}}{\text{Ps}} \times 100$$

Sendo:

Uv% = umidade da madeira verde

Pv = peso da madeira verde

Ps = peso da madeira seca em estufa (105 ± 3° C)

3.2.5. Caracteres anatômicos

De três árvores, sem levar em conta os espaçamentos, foi retirado um disco de cada, na região do DAP, onde foram observadas as características gerais, feita a descrição macroscópica sob lente de 10 aumentos, descrição microscópica e na seção mais externa de cada disco, determinadas as dimen-

sões médias dos traqueídeos do lenho. As determinações foram realizadas após maceração desse material, com uma solução macerante de peróxido de hidrogênio (100 volumes) e ácido acético glacial, em partes iguais.

Na descrição microscópica foram seguidas as recomendações preconizadas pela "International Association of Wood Anatomists". O número necessário para se obter as dimensões dos traqueídeos foi calculado segundo recomendações do "Forest Biology Sub-Committee n.º 2", (5).

4 — RESULTADOS OBTIDOS

4.1. Crescimento

4.1.1. Diâmetro

Os acréscimos de diâmetros (em cm) nos períodos considerados, são indicados no Quadro I.

A análise da variância dos resultados apresentados no Quadro I é a seguinte:

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	3	0,22		
Espaçamentos (E)	5	5,67	1,13	10,27 **
Resíduo a	15	1,69	0,11	
Parcelas	(23)	(7,58)		
Período (P)	4	49,69	12,42	54,00 **
Interação (Px E)	20	10,27	0,51	2,22 **
Resíduo b	72	16,91	0,23	
Total	119	84,45		

** — significativo ao nível de 1%

C.V.a = 30,56%

C.V.b = 44,44%

Como a interação Período (P) x Espaçamento (E) foi significativa, foi feito o desdobramento dos graus de liberdade dessa interação, cujo resultado é o seguinte:

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	3	0,22		
Espaçamentos	5	5,67	1,13	10,27 **
Resíduo a	15	1,69	0,11	
(Parcelas)	(23)	(7,58)		
Períodos dentro do espaçamento A	4	1,45	0,36	1,57 n.s.
Períodos dentro do espaçamento B	4	6,98	1,74	7,57 +
Períodos dentro do espaçamento C	4	5,18	1,30	5,65 +
Períodos dentro do espaçamento D	4	7,87	1,97	8,57 +
Períodos dentro do espaçamento E	4	17,02	4,26	18,52 +
Períodos dentro do espaçamento F	4	21,47	5,37	23,35 +
Resíduo b	72	16,91	0,23	
Total	119	84,45		

** — Significativo ao nível de 1%

+ — Significativo ao nível de 5%

n.s — Não significativo

MONTAGNA, R. G. et al. — Estudo sobre o crescimento e a densidade da madeira de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* em função do espaçamento. SILVIC. S. PAULO, 8: 33-52, 1973.

As médias dos acréscimos dos diâmetros para os espaçamentos considerados foram:

$\hat{m}A = 0,76 \text{ cm}$	$\hat{m}D = 1,08 \text{ cm}$
$\hat{m}B = 0,93 \text{ cm}$	$\hat{m}E = 1,35 \text{ cm}$
$\hat{m}C = 1,00 \text{ cm}$	$\hat{m}F = 1,36 \text{ cm}$

A diferença mínima significativa (5%) pelo Teste de Tukey foi = 0,34 cm. Testando-se as médias dos acréscimos dos espaçamentos pelo Teste de Tukey obteve-se:

	$\hat{m}F$	$\hat{m}E$	$\hat{m}D$	$\hat{m}C$	$\hat{m}B$	$\hat{m}A$
$\hat{m}F$	—	0,01	0,28	0,36 ⁺	0,43 ⁺	0,60 ⁺
$\hat{m}E$	—	—	0,27	0,35 ⁺	0,42 ⁺	0,59 ⁺
$\hat{m}D$	—	—	—	0,08	0,15	0,32
$\hat{m}C$	—	—	—	—	0,07	0,24
$\hat{m}B$	—	—	—	—	—	0,17
$\hat{m}A$	—	—	—	—	—	—

As médias dos acréscimos dos períodos dentro dos espaçamentos B, C, D, e F foram:

	PERÍODOS		ESPAÇAMENTOS			
		B	C	D	E	F
	P ₁	2,08	1,98	2,20	3,18	3,30
	P ₂	0,85	1,00	0,70	0,72	0,82
	P ₃	0,40	0,60	0,32	0,80	0,30
	P ₄	0,70	0,65	0,98	0,92	0,92
	P ₅	0,62	0,75	0,15	1,12	1,42

A diferença mínima significativa (5%) para se comparar, pelo Teste de Tukey, as médias dos períodos em cada espaçamento, foi de 0,95 cm. As comparações realizadas foram as seguintes:

a) Para o espaçamento B:

	P ₁	P ₂	P ₄	P ₅	P ₃
P ₁	—	1,23 ⁺	1,38 ⁺	1,46 ⁺	1,68 ⁺
P ₂	—	—	0,15	0,23 ⁺	0,45
P ₄	—	—	—	0,08 ⁺	0,30
P ₅	—	—	—	—	0,22
P ₃	—	—	—	—	—

4.1.2. Altura

Os dados de altura, 16 anos após o plantio, são indicados no Quadro II.

BLOCOS					
ESPAÇAMENTOS	I	II	III	IV	TOTAIS
A	12,5	10,3	12,3	9,1	44,2
B	11,5	11,4	12,4	10,3	45,6
C	10,6	10,4	10,9	8,2	40,1
D	12,0	12,3	10,6	10,3	45,2
E	10,2	14,0	12,9	10,9	47,1
F	10,3	10,0	11,6	9,0	40,9
TOTAIS	67,1	68,4	70,7	56,9	263,1

Quadro II: Resultados das alturas, 16 anos após o plantio.

A análise da variância dos resultados apresentados no Quadro II é a seguinte:

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	3	18,61	—	
Tratamentos	5	9,59	1,92	1,98 n.s.
Resíduo	15	14,48	0,97	
Total	23	42,68		

n.s. = Não significativo

C.V. = 8,54%

4.1.3. Fator de Forma

Os dados de fator de forma, obtidos no 16.º ano após o plantio, são indicados no Quadro III:

REPETIÇÕES						
ESPAÇAMENTOS	I	II	III	IV	V	TOTAIS
A	0,490	0,478	0,484	0,454	0,528	2,432
B	0,478	0,461	0,513	0,417	0,470	2,399
C	0,478	0,515	0,511	0,459	0,505	2,477
D	0,510	0,481	0,503	0,511	0,517	2,517
E	0,439	0,412	0,500	0,364	0,429	2,144
F	0,443	0,431	0,446	0,407	0,443	2,170
TOTAIS	2,847	2,778	2,957	2,665	2,892	14,139

Quadro III — Dados do fator de forma, no 16.º ano

A análise da variância dos resultados apresentados no Quadro III é a seguinte:

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Repetições	4	0,008361	0,002090	
Tratamentos	5	0,025545	0,000488	10,47 ⁺⁺
Resíduo	20	0,009756	0,000488	
TOTAL	29	0,043662		

⁺⁺ — significativo ao nível de 1%

As diferenças mínimas significativas, nos níveis de 5% e 1%, foram de 0,044 e 0,054, respectivamente.

Testando-se as médias dos fatores de forma pelo Teste de Tukey obteve-se:

	$\hat{m}D$	$\hat{m}A$	$\hat{m}C$	$\hat{m}B$	$\hat{m}F$	$\hat{m}E$
$\hat{m}D$	—	0,017	0,008	0,023	0,069 ⁺⁺	0,074 ⁺⁺
$\hat{m}A$	—	—	0,009	0,006	0,052 ⁺	0,057 ⁺⁺
$\hat{m}C$	—	—	—	0,015	0,061 ⁺⁺	0,052 ⁺
$\hat{m}B$	—	—	—	—	0,046 ⁺	0,051 ⁺
$\hat{m}F$	—	—	—	—	—	0,005
$\hat{m}E$	—	—	—	—	—	—

4.1.4. Volume

Os dados referentes aos volumes obtidos através de mensurações no 16.º ano, são os seguintes:

ESPAÇAMENTO	SOBREVIVÊNCIA	VOLUME (m ³ c.c/ha) *
A — 1,5m X 1,0m	58,6%	157,63
B — 1,5m X 1,5m	67,8%	145,69
C — 2,0m X 1,5m	91,0%	123,24
D — 3,0m X 1,5m	90,0%	124,72
E — 3,0m X 2,5m	96,0%	106,83
F — 3,0m X 3,0m	97,0%	70,35

* metros cúbicos com casca por hectare

Para caracterização dos volumes obtidos foram consideradas 4 classes de diâmetro, sendo que a porcentagem do volume, em cada uma das classes em diferentes espaçamentos foi a seguinte:

Espaçamentos	Classes de Diâmetros				
	5 cm	5 a 8 cm	8 a 11 cm	11 a 14 cm	14 cm
A	10,5%	23,7%	39,5%	15,8%	10,5%
B	1,4%	18,5%	44,3%	31,5%	4,3%
C	5,7%	21,6%	38,6%	23,9%	10,2%
D	—	10,7%	28,6%	27,4%	33,3%
E	—	5,7%	12,5%	27,3%	54,5%
F	—	13,0%	19,4%	23,4%	44,2%

4.2. Densidade básica

Os dados da densidade básica (g/cm^3), determinada ao nível do DAP em função do espaçamento, são indicados no Quadro IV.

A análise da variância dos resultados apresentados no Quadro IV é a seguinte:

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	1	0,013728	0,013728	8,53 ⁺⁺
Espaçamentos (Trat.)	5	0,027559	0,005512	3,42 ⁺⁺
Erro Experimental	5	0,012086	0,002417	1,53 n.s.
Entre Parcelas	11	0,053373		
Dentro Parcelas	132	0,208517	0,001580	
Total	143	0,261890		

⁺⁺ — significativo ao nível de 1%

n.s. — Não significativo

média = $0,462 \text{ g/cm}^3$

C.V. = 9,26%

As médias da densidade básica para os espaçamentos considerados foram:

$$\hat{m} A = 0,449 \text{ g/cm}^3$$

$$\hat{m} D = 0,460 \text{ g/cm}^3$$

$$\hat{m} B = 0,470 \text{ g/cm}^3$$

$$\hat{m} E = 0,463 \text{ g/cm}^3$$

$$\hat{m} C = 0,486 \text{ g/cm}^3$$

$$\hat{m} F = 0,443 \text{ g/cm}^3$$

As diferenças mínimas significativas (5% e 1%) pelo teste Tukey foram de $0,033$ e $0,040 \text{ g/cm}^3$, respectivamente.

Testando-se as médias das densidades básicas dos espaçamentos pelo teste de Tukey obteve-se:

	$\hat{m}C$	$\hat{m}B$	$\hat{m}E$	$\hat{m}D$	$\hat{m}A$	$\hat{m}F$
$\hat{m}C$	—	0,016	0,023	0,026	0,037 ⁺	0,043 ⁺⁺
$\hat{m}B$	—	—	0,007	0,010	0,021	0,027
$\hat{m}E$	—	—	—	0,003	0,014	0,020
$\hat{m}D$	—	—	—	—	0,011	0,017
$\hat{m}A$	—	—	—	—	—	0,006
$\hat{m}F$	—	—	—	—	—	—

4.3. Umidade máxima

Os dados de umidade máxima (%), determinada ao nível do DAP em função do espaçamento, são indicados no Quadro V.

A análise da variância dos resultados apresentados no Quadro V é a seguinte:

Causas da variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	1	2.983,3	2.983,3	7,28 ⁺⁺
Espaçamentos (Trat.)	5	6.163,1	1.239,6	3,01 ⁺
Erro Experimental	5	3.188,1	637,6	1,59 n.s.
Entre parcelas	11	12.334,5		
Dentro parcelas	132	52.963,6	401,2	
Total	143	65.298,1		

⁺⁺ = significativo ao nível de 1%

n.s. = não significativo

média = 153,56%

C. V. = 13,92

As médias da umidade máxima para os espaçamentos foram:

$\hat{m}A = 159,84\%$	$\hat{m}D = 154,35\%$
$\hat{m}B = 149,32\%$	$\hat{m}E = 154,23\%$
$\hat{m}C = 141,25\%$	$\hat{m}F = 161,51\%$

A diferença mínima significativa (5%) pel teste de Tukey foi de 16,90. Da comparação efetuada obteve-se:

	$\hat{m}F$	$\hat{m}A$	$\hat{m}D$	$\hat{m}E$	$\hat{m}B$	$\hat{m}C$
$\hat{m}F$	—	1,69	7,16	7,20	12,19	19,66 ⁺
$\hat{m}A$	—	—	5,61	5,49	10,52	17,99 ⁺
$\hat{m}D$	—	—	—	0,12	5,03	12,50
$\hat{m}E$	—	—	—	—	4,91	12,38
$\hat{m}B$	—	—	—	—	—	7,47
$\hat{m}C$	—	—	—	—	—	—

4.4. Densidade aparente e umidade da madeira verde

Os valores das médias obtidas para a densidade aparente (g/cm³) e umidade da madeira verde (%), determinados ao nível do DAP em função do espaçamento, são indicados no Quadro VI:

	Densidade aparente	Umidade verde
$\hat{m} A$	0,56	112,62
$\hat{m} B$	0,59	116,20
$\hat{m} C$	0,62	96,58
$\hat{m} D$	0,56	115,77
$\hat{m} E$	0,57	110,24
$\hat{m} F$	0,55	136,94

Quadro VI — Resultados das médias da densidade aparente

O valor da estimativa do coeficiente de correlação, calculado para expressar a relação entre a densidade aparente e a densidade básica foi :

$$r = 0,92^{+++}$$

+++ = significativo ao nível de 0,1%

O teste "t" calculado para o coeficiente de correlação foi 28,12. O valor de "t" da tabela, para g. l. 142 foi de 3,35.

O valor da estimativa do coeficiente de correlação, calculado para expressar a relação entre a densidade e umidade verde foi:

$$r = 0,78^{+++}$$

+++ = significativo ao nível de 0,1%

O teste "t" calculado para o coeficiente de correlação foi 14,76. O valor "t" da tabela, para g.l. 142 foi de 3,35.

A equação de regressão para densidade aparente x densidade básica foi:

$$\bar{Y} = \hat{a} + \hat{b} x$$

Y = densidade aparente (g/cm³) ao nível do DAP

X = densidade básica (g/cm³) ao nível do DAP

Os parâmetros obtidos foram:

$$\hat{a} = 0,0015$$

$$\hat{b} = 1,25$$

$$\bar{Y} = 0,0015 + 1,25 x$$

A análise de variância para testar a regressão linear deu o seguinte resultado:

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Regressão linear	1	0,411676	0,41676	805,63 ⁺⁺
Desvios da regressão	142	0,0731224	0,000511	
Total	143	0,484800		

++ — significativo ao nível de 1%

A equação de regressão para densidade básica x umidade verde foi:

$$\bar{Y} = \hat{a} + \hat{b} x$$

Y = Umidade verde (%) ao nível do DAP

X = Densidade básica (g/cm³) ao nível do DAP

Os parâmetros obtidos foram:

$$\hat{a} = 332,601$$

$$\hat{b} = 469,487$$

$$\bar{Y} = 332,661 - 469,487 x$$

A análise de variância para testar a regressão linear deu o seguinte resultado:

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Regressão Linear	1	57.725,187	57.725,187	214,72 ⁺⁺
Desvios da regressão	142	34.921,813	245,928	
Total	143	95.647,00		

⁺⁺ — significativo ao nível de 1%

4.5. Caracteres anatômicos do lenho

4.5.1. Características gerais

Madeira moderadamente pesada (densidade aparente = 0,578 g/cm³), de cor branca com leve tonalidade amarelada apresentando nas faces longitudinais faixas escuras bege-claro-amarelado, correspondentes ao lenho tardio dos anéis de crescimento; superfícies longitudinais lisas ao tato, medianamente lustrosa; cheiro e gosto pouco ativo de resinas; textura um tanto desigual; grã direita.

4.5.2. Descrição macroscópica

PARÊNQUIMA epitelial longitudinal indistinto. TRAQUEÍDOS LONGITUDINAIS indistintos a olho nu e apenas notados sob lente na secção de topo nas regiões do lenho inicial. RAIOS muito finos, bastante aproximados, visíveis no topo só sob lente; na face tangencial muito pouco visíveis mesmo sob lente destacando-se ligeiramente os fusiformes, na face radial pouco contrastados, visíveis sob lente.

ANÉIS DE CRESCIMENTO bem distintos a olho nu, demarcados por faixas do tecido tardio, de coloração mais escura, em transição brusca para o tecido inicial. Os anéis de crescimento, inicialmente largos vão, à medida que se afastam da medula, diminuindo de largura até uma certa distância. Até esse ponto, que neste caso atinge de 6 a 7 anéis, as faixas do lenho inicial são mais largas em relação às aquelas do lenho tardio, quando então, tornam-se muito estreitas, deixando em destaque aquelas do lenho tardio

que são relativamente mais largas. Essa região ao redor da medula é considerada "lenho juvenil", em contraposição, ao que se segue "lenho adulto" ambos com características próprias, diferindo no peso específico, comprimento, largura dos traqueídeos, ângulo fibrilar, teor de celulose e lignina, etc.

4.5.3. Descrição microscópica

ANÉIS DE CRESCIMENTO distintos com transição da zona primaveril para a do outono. TRAQUEÍDOS longitudinais na zona do lenho inicial, apresentam-se de secção poligonal e na zona do lenho tardio de secção retangular com lúmen arredondado ou orbicular, portanto, de paredes mais espessas; PONTUAÇÕES AUREOLADAS presentes nas paredes radiais dos traqueídeos do lenho de primavera em disposição unisseriada, ocasionalmente aparecem pares opostos e neste caso com certa sequência, nos traqueídeos do lenho tardio, as pontuações são ligeiramente menores e menos frequentes, raramente aparecem nas paredes tangenciais, e quando ocorrem, são de diâmetro bem menor. PARÊNQUIMA EPITELIAL LONGITUDINAL presente, circundando os canais de resina, constituído de células epiteliais e paredes finas. CANAIS DE RESINA LONGITUDINAL E HORIZONTAIS normais, constituídos de células epiteliais, de paredes finas com 3 — 6 células, com maior frequência de 4 — 5 células. Número de canais de resina verticais varia de 0 — 2 por mm, com maior frequência no lenho tardio. RAIOS LENHOSOS heterogêneos e de dois tipos: unisseriados,

ocorrendo, porém, rarissimamente bisseriados de um par de células; altura de 65 — 50 microns; de 3 a 18 células de altura, com maior frequência de 4 — 10 células; de 3 — 7 raios por mm, ocasionalmente 8 — 9 raios; raios fusiformes de 155' — 550 microns de altura, com maior frequência de 200 a 400 microns. TRAQUEIDOS RADIAIS regularmente presentes, marginais e intercalares, com ligeira predominância das células do parênquima radial sobre os traqueidos radiais; estes são de paredes horizontais distintamente denticuladas. PARÊNQUIMA RADIAL, constituído de células de secção oval de paredes horizontais e verticais finas e lisas. CAMPO DE CRUZAMENTO, traqueidos verticais com parênquima radial, apresenta pontuações do tipo pinóide, em número de 1 — 6, com

maior frequência de 3 — 5; excepcionalmente até 7; no cruzamento dos traqueidos verticais com os traqueidos radiais, as pontuações aureoladas são de diâmetro bem menor que aqueles entre os traqueidos longitudinais. LENHO DE COMPRESSÃO — os traqueidos que o compõem são mais arredondados e os espaços intercelulares são mais destacados, suas paredes apresentam fendilhamento espiralados.

4.5.4. Características dos traqueidos

As características das dimensões dos traqueidos do lenho, comprimento, largura e espessura da parede, são as seguintes:

	Comprimento (microns)	Largura (microns)	Espessura da parede (microns)
Mínima	2.817	23,14	5,85
Máxima	6.211	53,82	15,25
Média	4.632	35,15	10,10
Coefficiente de variação	16,58%	19,51%	29,20%
Erro da média	35	0,97	0,42

4.5.4.1. Características dos traqueidos no lenho inicial e no tardio

As características das dimensões dos traqueidos, determinados separadamente, no lenho inicial e no tardio são as seguintes:

	Comprimento (microns)		Largura (microns)		Espessura da parede (microns)	
	Inicial	Tardio	Inicial	Tardio	Inicial	Tardio
Mínimo	3.272	3.454	39,00	31,20	2,73	8,32
Máximo	5.696	5.696	62,92	59,54	7,02	14,95
Média	4.610	4.635	52,45	40,40	5,11	11,81
Coefficiente de variação	12,58%	12,90%	10,04%	17,74%	27,36%	16,22%
Erro da média	82	85	0,96	1,31	0,81	0,35

A análise da variância dos resultados de comprimento, largura e espessura da parede dos traqueídos nos lenhos inicial e tardio é a seguinte:

1 — Comprimento

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Comprimento	1	15.361,1236	15,361,1236	0,45 n.s.
Resíduo	98	34.009.662,0798	340.703,7368	
Total	99	34.025.023,2034		

n.s. — não significativo

2 — Largura

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Largura	1	2.178,39743	2.178,39743	55,04 ⁺⁺
Resíduo	58	2.295,53207	59,57810	
Resíduo	58	2.295,53207	59,57810	

⁺⁺ — significativo ao nível de 1%

3 — Espessura da parede

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Espessura	1	672,3454	647,3454	239,09 ⁺⁺
Resíduo	58	163,1329	2,8126	
Total	59	835,4783		

⁺⁺ — significativo ao nível de 1%

5 — DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

1 — Pelo teste de Tukey, para as médias dos espaçamentos verificou-se que:

a) O acréscimo médio de diâmetro no espaçamento F foi superior aos dos espaçamentos A, B e C, não diferindo porém, dos espaçamentos E e D.

b) O acréscimo no espaçamento E foi superior à média dos acréscimos nos espaçamentos A, B e C, não diferindo do espaçamento D.

c) As médias dos acréscimos nos espaçamentos D, C e B não diferem, respectivamente, dos espaçamentos A, B e C; B e A; e A.

d) Os acréscimos de diâmetros, nos diferentes períodos não diferem entre si no espaçamento A.

e) Nos espaçamentos B, C, D e E, verifica-se que o acréscimo médio de diâmetro no período P₁ foi superior aos dos demais períodos, sendo que entre estes não houveram diferenças estatisticamente significativas.

f) No espaçamento F, a média do período P₁ é superior às dos demais períodos. A média do período P₁ é superior à do período P₂, não havendo diferenças significativas para as demais comparações.

2 — A análise da variância dos valores da altura, na idade de 16 anos, indicou não haver diferença significativa para os espaçamentos considerados.

3 — Para o fator de forma verifica-se que:

a) A média do espaçamento D foi superior às médias dos espaçamentos F e E, não diferindo de A, C e B.

b) A média do espaçamento A foi superior às dos espaçamentos F e E, não diferindo dos espaçamentos C e B.

c) A média do espaçamento C foi superior às dos espaçamentos F e E, não diferindo do espaçamento B.

d) A média do espaçamento C foi superior às dos espaçamentos F e E, não diferindo do espaçamento B.

e) A média do espaçamento B foi superior às dos espaçamentos F e E.

4 — Os dados de volume, em metros cúbicos com casca por hectare, são substancialmente maiores para os espaçamentos considerados pequenos, em comparação com os demais espaçamentos.

De maneira identicamente inversa verifica-se a distribuição dos diâmetros na caracterização do volume para os espaçamentos considerados.

Sjolte — Jørgensen (13), estudando a influência do espaçamento no crescimento de Coníferas verificou que praticamente em todos os casos investigados o volume total produzido diminuiu com o aumento dos espaçamentos.

5 — A análise da variância dos dados de densidade básica revelou haver diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade, para os espaçamentos considerados. Pelo teste de Tukey, para as médias de densidade básica, verificou-se que o espaçamento C difere, nos níveis de 5% e 1% de probabilidade, dos espaçamentos A e F, respectivamente.

Klem, (Sjolte — Jørgensen), (13), em *Picea abies* com 47 anos de idade a respeito da influência do espaçamento inicial diz que "o peso específico não mostra diferença quando o espaçamento varia de $1,25\text{ m} \times 1,40\text{ m}$ a $2,00\text{ m} \times 2,00\text{ m}$ e somente uma pequena redução quando o espaçamento é aumentado para $3,50\text{ m} \times 3,50\text{ m}$.

6 — O coeficiente de correlação entre a densidade aparente e a densidade básica foi de $0,92^{+++}$, indicando haver correlação positiva significativa ao nível de 0,1%.

7 — O coeficiente de correlação entre a densidade básica e umidade verde foi de $-0,78^{+++}$, indicando haver correlação negativa significativa ao nível de 0,1% de probabilidade.

8 — A análise da variância para a equação de regressão (densidade aparente x densidade básica) revelou significância ao nível de 1% de probabilidade para a regressão linear. A equação foi:

$$Y = 0,0015 + 1,25 X$$

Sendo:

Y = densidade aparente ao nível do DAP

X = densidade básica ao nível do DAP

9 — A análise da variância para equação de regressão (densidade básica x umidade verde), revelou significância ao nível de 1% de probabilidade para a regressão linear. A equação obtida foi:

$$Y = 332,601 - 469,487 X$$

Sendo:

Y = umidade verde ao nível do DAP

X = densidade básica ao nível do DAP

10 — O comprimento médio dos traqueidos obtido, sem diferenciar o lenho inicial e tardio, é de 4.632 microns, e o comprimento compreendendo só o lenho inicial e só o lenho tardio, é de 4.610 e 4.635 microns, sendo o erro da média igual a 35,85 e 82 microns, respectivamente. A análise da variância revelou não haver diferença significativa entre os valores de comprimento de fibra do lenho inicial e o tardio.

11 — A largura média dos traqueidos considerando-se o lenho inicial e o tardio, é igual a 35,15 microns, sendo de 0,97 microns o erro da média. Para o lenho inicial e para o lenho tardio, a largura média é de 52,45 e 40,40 microns, sendo os erros das médias iguais a 0,96 e 1,31 microns, respectivamente.

A análise da variância dos valores de largura, entre os lenhos inicial e tardio, indica haver diferença ao nível de 1% de probabilidade.

12 — A espessura média das paredes dos traqueidos, considerando-se o lenho inicial e tardio é 10,10 microns, sendo de 0,42 o erro da média. Para o lenho inicial e para o lenho tardio, a espessura média das paredes é 5,11 e 11,81 microns, sendo os erros das médias iguais a 0,81 e 0,35 microns, respectivamente.

A análise da variância dos valores de espessura média das paredes entre os lenhos inicial e tardio indica haver diferença ao nível de 1% de probabilidade.

6 — CONCLUSÕES

Do presente trabalho que teve por objetivo estudar a variação do crescimento, da morfologia e da qualidade da madeira, da espécie *P. elliottii*, plantada em diferentes espaçamentos, no município de Casa Branca, no Estado de São Paulo, foram tiradas as seguintes conclusões:

1 — Os acréscimos médios de diâmetro no espaçamento 3,0 x 3,0 m e 3,0 x 2,5 m foram superiores aos dos espaçamentos 1,5 x 1,0 m, 1,5 x 1,5 m e 2,0 x 1,5 m.

2 — Os acréscimos médios de diâmetro nos espaçamentos 3,0 x 1,5 m, 2,0 x 1,5 m e 1,5 x 1,5 m, não diferem, respectivamente, dos espaçamentos, 1,5 x 1,0 m, 1,5 x 1,5 m e 2,0 x 1,5 m; 1,5 x 1,5 m e, 1,5 x 1,0 m.

3 — Os acréscimos médios de diâmetro nos diferentes períodos se equivalem para o espaçamento de 1,5 x 1,0 m.

4 — Nos espaçamentos 1,5 x 1,5 m, 2,0 x 1,5 m, 3,0 x 1,5 m, e 3,0 x 2,5 m, verifica-se que o acréscimo médio de diâmetro no período P_1 (1960-62) foi superior aos demais períodos.

5 — No espaçamento 3,0 x 3,0 m a média do período P_1 (1960-62) é superior às dos demais períodos. A média do período P_3 (1968-70) é superior à do pe-

ríodo P_3 (1964-66), não havendo diferenças significativas para os espaçamentos considerados.

7 — Houve uma pequena redução da densidade básica nos espaçamentos 1,5 x 1,0 m e 3,0 x 3,0 m, em relação ao espaçamento 2,0 x 1,5 m.

8 — Houve um aumento da umidade máxima nos espaçamentos 1,5 x 1,0 m e 3,0 x 3,0 m em relação ao espaçamento 2,0 x 1,5 m.

9 — Há uma estreita correlação entre a densidade aparente e a densidade básica; o coeficiente de correlação foi igual a 0,92⁺⁺⁺. Calculada a regressão linear, a equação obtida foi: $Y = 0,0015 + 1,25X$.

10 — Há uma estreita correlação entre a densidade básica e a umidade da madeira verde; o coeficiente de correlação foi igual a -0,78⁺⁺⁺. Calculada a regressão linear, a equação obtida foi: $Y = 332,601 - 469,487X$.

11 — Não há diferença significativa entre o comprimento de fibra do lenho inicial e tardio. O comprimento médio da fibra na idade de 16 anos, nas condições estudadas, é de 4.632 microns.

12 — A largura média da fibra é igual 35,15 microns, sendo as fibras do lenho inicial mais largas que a do lenho tardio.

13 — A espessura média das paredes das fibras é 10 microns, sendo que a espessura da parede do lenho tardio é praticamente o dobro da espessura da parede do lenho inicial.

MONTAGNA, G. et al. Study about the growth and the density of the wood of *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* in function of spacig. SILVIC. S. PAULO, 8: 33-52, 1973.

Descriptors: *Pinus elliottii* var. *elliottii*, diameter, spacing, basic density, fiber.

Influence of 6 spacings in a 16 years old *Pinus elliottii* var. *elliottii* plantation, located at Casa Branca Experimental Station (São Paulo State). Fundamental basic density component, part of structure, anatomic characteristics, macro and micro description of the species.

7 — REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BENNETT, F. A. Spacing and slash pine timber production. U. S. For. Serv. Res. Pap. Stheast. Exp. Sta. SE-55, 9p. 1969.
2. CAMPOS, J. C. C. Estudos sobre índice de sítio e tabelas de volumes e produção para *Pinus elliottii* Engelm., no Estado de São Paulo, Brasil. Turialba, I.I.C.A., OEA, 1970, 82p. (Tese de Magister Scientiae).
3. FERREIRA, M. Estudo da variação da densidade básica da madeira de *Eucalyptus alba* Reinw e *Eucalyptus saligna* Smith. Piracicaba, ESALQ — USP. 71p. (Tese de doutoramento)
4. ———. Relatório de participação do XV Congresso da International Union of Forestry Research Organizations. Piracicaba, 1971. 16 p. (Mimeografado).
5. FOREST BIOLOGY SUBCOMMITTEE. Needs for improvement in methods for small sample measurement of wood and fiber properties. Tappi, U.S.A., 49 (2): 87.A, febr. 1966.
6. HARMS, W. R. & COLLINS III, A.B. Spacing and twelve-year growth of slash pine. J. For. 63: 909-912, 1965.

MONTAGNA, R. G. et al. — Estudo sobre o crescimento e a densidade da madeira de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* em função do espaçamento. SILVIC. S. PAULO, 8: 33-52, 1973.

7. JAYNE, B. A. Effect of site and spacing on the specific gravity of wood of plantation — grow red-pine. *Tappi*, U.S.A., 41: (4) 162-166, april 1958.
8. KOCH, P. "Physicology of wood formation". In. ———. *Utilization on the Southern Pine*. U.S.A., Dep. Agr. For. Ser., 1972. V.1, p. 56-81.
9. ———. "Anatomy". In. ———. *Utilization of the Southern Pine*. U.S.A., Dep. Agr. For. Ser. 1972. p. 236-264.
10. ———. "pecific gravity". In. ———. *Utilization the Southern Pine*. U.S.A., Dep. Agr. For. Ser., 1972. v.1, p. 236-264.
11. SJOLTE-JØRGENSEN, J. The influence of spacing on the growth and development of coniferous plantation. *Int. Rev. Forest. Res.*, London, 2: 43-88. 1967.
12. VENTURA, A. et alii. Características edafo-climáticas da dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. *Silvic. S. Paulo*, 4/5: 57-140, 1966.

BLOCO I

Espaços	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Σ
A	0,436	0,498	0,463	0,427	0,475	0,444	0,414	0,480	0,431	0,545	0,486	0,492	5,594
B	0,456	0,464	0,458	0,543	0,454	0,503	0,522	0,490	0,458	0,418	0,414	0,435	5,615
C	0,587	0,473	0,493	0,501	0,476	0,419	0,518	0,493	0,526	0,533	0,468	0,467	5,954
D	0,494	0,527	0,476	0,403	0,419	0,482	0,555	0,453	0,504	0,500	0,513	0,497	5,823
E	0,457	0,494	0,393	0,412	0,546	0,456	0,495	0,486	0,459	0,498	0,466	0,434	5,596
F	0,414	0,431	0,416	0,367	0,454	0,518	0,433	0,496	0,442	0,470	0,468	0,461	5,370

BLOCO II

Espaços	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Σ
A	0,496	0,436	0,379	0,424	0,458	0,448	0,398	0,452	0,325	0,451	0,464	0,443	5,174
B	0,473	0,548	0,465	0,486	0,437	0,468	0,438	0,431	0,466	0,499	0,474	0,471	5,656
C	0,504	0,492	0,480	0,509	0,445	0,515	0,456	0,422	0,517	0,401	0,480	0,483	5,704
D	0,478	0,448	0,410	0,448	0,477	0,429	0,411	0,456	0,474	0,448	0,357	0,384	5,220
E	0,531	0,508	0,456	0,437	0,410	0,409	0,484	0,485	0,487	0,424	0,404	0,484	5,519
F	0,416	0,391	0,433	0,505	0,448	0,376	0,453	0,429	0,435	0,459	0,492	0,436	5,273

Quadro IV — Resultados da densidade básica média determinada ao nível do DAP em função do espaçamento.

ESPAÇAMENTO (m)	BLOCO I					BLOCO II					BLOCO III					BLOCO IV				
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
A — 1,5 x 1,0	2,2	0,3	0,3	0,9	1,4	1,2	0,1	0,6	0,2	1,1	1,0	0,4	0,5	1,1	0,4	0,5	1,1	0,9	0,3	0,6
B — 1,5 x 1,5	2,1	0,7	0,5	0,4	1,1	2,4	0,8	0,3	0,8	0,5	2,8	0,4	0,3	0,8	0,7	1,0	1,5	0,5	0,8	0,2
C — 2,0 x 1,5	1,7	1,5	0,5	0,7	0,8	2,6	1,0	0,6	0,7	0,8	2,3	0,4	0,6	0,8	0,2	1,3	1,1	0,7	0,4	1,2
D — 3,0 x 1,5	1,6	1,0	0,3	0,6	0,9	2,9	0,1	0,3	1,6	0,8	2,7	0,0	0,4	1,3	1,6	1,6	1,8	0,3	0,4	1,3
E — 3,0 x 2,5	3,7	0,6	0,3	1,4	1,1	3,2	0,8	1,7	0,5	0,7	2,7	0,6	0,6	0,9	1,2	3,1	0,9	0,6	0,9	1,5
F — 3,0 x 3,0	3,5	0,9	0,3	0,4	1,0	3,2	1,2	0,4	1,3	1,3	4,0	0,5	0,2	1,1	2,1	2,5	0,7	0,3	0,9	1,3

QUADRO 1 — Acréscimos de diâmetros, em cm, nos períodos P₁, P₂, P₃, P₄ e P₅

BLOCO I

Espaçamento	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Σ
A	164,21	135,32	150,67	168,89	144,99	158,40	176,30	142,76	166,71	118,06	140,19	137,77	1804,27
B	154,08	150,11	152,98	118,80	155,00	133,33	126,17	138,64	152,74	174,10	175,05	164,63	1796,53
C	104,88	145,97	137,32	134,12	144,68	173,02	127,84	137,40	124,83	122,33	148,36	148,59	1649,34
D	137,19	124,47	144,77	182,66	173,47	142,02	114,72	155,24	133,13	134,48	129,65	135,85	1708,75
E	153,26	136,99	189,29	177,76	177,79	153,70	136,58	140,32	152,27	135,27	149,00	165,21	1856,74
F	176,07	166,39	175,08	206,97	155,05	127,84	165,43	132,21	160,68	147,27	148,27	151,51	1912,77

BLOCO II

Espaçamento	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Σ
A	136,33	164,21	198,70	170,21	153,03	158,05	186,02	156,03	242,33	156,42	150,20	160,42	2031,95
B	116,99	149,51	140,53	163,21	148,09	163,00	166,44	149,00	135,00	145,39	147,13	168,50	1792,79
C	133,21	137,69	143,02	131,07	159,36	128,63	154,13	171,49	127,95	184,02	142,80	141,77	1755,14
D	143,98	157,90	178,25	158,05	144,42	167,69	178,01	153,94	145,74	158,00	214,91	194,85	1995,74
E	123,00	131,45	153,79	163,37	178,36	179,20	141,38	140,78	140,02	170,32	182,10	141,04	1844,81
F	174,79	190,46	165,32	132,46	157,90	200,67	155,29	167,79	164,26	152,41	137,89	164,16	1963,40

Quadro V — Resultado da Unidade máxima média determinada ao nível do DAP em função do espaçamento

Comportamento de Ecotipos de *Pinus* spp. em Quatro Zonas Ecológicas do Estado de São Paulo

Octávio do Amaral GURGEL FILHO *

GURGEL FILHO, O. A. Comportamento de ecotipos de *Pinus* spp em quatro zonas ecológicas do Estado de São Paulo. SILVIC. S. PAULO, 8: 53-73, 1973.

Descritores: Ecotipos *Pinus* spp São Paulo. *P. palustris*, *P. taeda*, *P. strobus*, *P. echinata*, *P. ponderosa*, *P. elliotii*, *P. lambertiana*.

Estudo ecológico do *Pinus* spp das espécies norte-americanas *P. palustris*, *P. taeda*, *P. strobus*, *P. echinata*, *P. ponderosa*, *P. elliotii* e *P. lambertiana*, totalizando 14 proveniências. Experimento instalado em 1963 em 4 localidades do Estado de São Paulo. Análise estatística dendrométrica de cada localidade, refere às medições de 5,5 anos após o plantio.

1 — INTRODUÇÃO

A apreciação do comportamento de *Pinus* spp no Estado de São Paulo, sem dúvida, constitui matéria do mais alto valor técnico científico e no caso do presente projeto, envolve concomitantemente interesses de pesquisadores brasileiros e norte-americanos.

No trabalho que ora se apresenta, estuda-se o comportamento silvicultural de sete espécies norte-americanas do Gênero *Pinus*, representando catorze proveniências, em quatro zonas ecológicas do Estado de São Paulo, quais sejam, Campos do Jordão, Itapetininga, Mogi Guaçu e Paraguaçu Paulista.

Com base nos dados dendrométricos atuais, tornou-se exequível detectar ou aquilatar a adaptabilidade dos ecotipos nas zonas ecológicas ponderadas, havendo, para tanto, amplo estudo dasonômico, cujas conclusões da experimentação, contam com seguro amparo estatístico.

2 — MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Materiais

As sete espécies norte-americanas do Gênero *Pinus*, compreendendo catorze proveniências, integrantes do Projeto F3-F5-7, são as seguintes: 1 — *Pinus palustris* — Fla., originária do Estado da Flórida; 2 — *P. palustris* — Ala., do Alabama; 3 — *P. palustris* — Miss., do Mississippi; 4 — *P. taeda* — Va., da Virgínia; 5 — *P. taeda* — Ga., da Geórgia; 6 — *P. strobus* — N.C., da Carolina do Norte; 7 — *P. elliotii* var. *elliotii* — Ga., da Geórgia; 8 — *P. elliotii* var. *densa* — Fla., da Flórida; 9 — *P. echinata* — Ark., do Arkansas; 10 — *P. echinata* — Ga., da Geórgia; 11 — *P. ponderosa* — Ariz., do Arizona; 14 — *P. echinata* — Ky., do Kentucky; 16 — *P. taeda* — Tex., do Texas; 17 — *P. lambertiana* — Calif., do Estado da Califórnia.

A caracterização tanto das zonas ecológicas de onde procederam as sementes, como dos quatro lo-

* Eng.º Agr.º — Diretor da Divisão de Dasonomia, Instituto Florestal.

cais do Estado de São Paulo, onde se desenvolve a experimentação, quais sejam, Campos do Jordão, Itapetininga, Mogi Guaçu e Paraguaçu Paulista, já constaram de trabalhos anteriores: Annual Report of Research (1); Gurgel Filho (5) e (3).

O plantio efetuou-se na primeira quinzena de dezembro de 1963.

2.2. Métodos

Para o desenvolvimento do Projeto F3-FS-7, conceberam-se dois delineamentos distintos, aliás já referidos no "Annual Report of Research" (2), para as quatro zonas ecológicas.

a) BLOCOS AO ACASO — O esquema adotado compreende 12 tratamentos — espécies e proveniências — sob 4 repetições, ao compasso de 2m x 2m.

As oito espécies testadas, que compreendem 12 proveniências, são as seguintes: 2 — *P. palustris* — Ala.; 4 — *P. taeda* — Va.; 5 — *P. taeda* — Ga.; 6 — *P. strobus* — N.C.; 7 — *P. elliotii* var. *elliotii* — Ga.; 8 — *P. elliotii* var. *densa* Fla.; 9 — *P. echinata* — Ark.; 10 — *P. echinata* — Ga.; 11 — *P. ponderosa* — Ariz.; 14 — *P. echinata* — Ky.; 16 — *P. taeda* — Tex.; 17 — *P. lambertiana* — Calif.

b) QUADRADOS LATINOS — Sob tal esquema, também instalado nas zonas ecológicas já referidas, compreendendo 5 tratamentos (espécies) e 5 repetições, mencionam-se: 1 — *P. palustris* — Fla.; 3 — *P. palustris* — Miss.; 7 — *P. elliotii* var. *elliotii* — Ga.; 8 — *P. elliotii* var. *densa* — Fla.; 16 — *P. taeda* — Tex.

O presente trabalho refere-se à quarta mensuração, efetuada em junho de 1969, aos 5,5 anos de plantio.

3 — RESULTADOS OBTIDOS

As médias de altura e diâmetro (DAP) pertinentes à dendrometria de 1969, para as espécies sob experimentação, constam do Quadro 1.

Há a mencionar, que em virtude da sobrevivência baixa aliada à falta de adaptabilidade de algumas espécies e proveniências, os esquemas estatísticos, para fins de análise, foram alterados, passando a figurar da seguinte forma: — Blocos ao Acaso 9 x 4, excluídas as espécies 6 — *P. Strobos* — N.C., 11 — *P. ponderosa* — Ariz. e 17 — *P. lambertiana* — Calif., para as quatro localidades (com exceção da dendrometria, de altura para Campos do Jordão); Quadrados Latinos, transformando-se em Blocos ao Acaso 4 x 5 pela perda do tratamento 3 — *P. palustris* — Miss., para Paraguaçu Paulista.

De posse dos dados originais, procedeu-se à análise da variância preliminarmente para cada localidade e a seguir, a análise da variância conjunta, considerando-se cada local como uma repetição.

4 — DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. Análise das localidades

No intuito de facultar a discussão dos resultados analíticos de maneira harmoniosa, passa-se, inicialmente, a ponderar cada localidade de per si, para, ao final, proceder num estudo conjunto, o co-tejo entre as quatro zonas ecológicas.

CAMPOS DO JORDÃO

Em relação à sobrevivência das espécies, apenas três apresentaram-na baixa, quais sejam: 6 — *P. strobus* — N.C., com 58%; 11 — *P. ponderosa* — Ariz., com 55%; 17 — *P. lambertiana* — Calif., com 42%. Examinando-se o Quadro 1, constata-se que estas três espécies, ao cabo de 5,5 anos de idade, apresentam médias de altura que oscilam de 0,33 m a 0,45 m, apresentando pois falta de adaptabilidade ao local.

Das análises da variância, constantes dos Quadros 2 e 4, inferem-se, para as espécies aí ponderadas, os seguintes estratos, visualizados através do teste de Duncan — Quadros 3 e 5 — no que concerne ao delineamento de Quadrados Latinos: 1.º estrato: 7 — *P. elliotii* var. *elliotii* — Ga.; 2.º estrato: 16 — *P. taeda* — Tex. e 8 — *P. elliotii* var. *densa* — Fla.; 3.º estrato: 1 — *P. palustris* — Fla.; 3 — *P. palustris* — Miss. (Para o diâmetro, não ocorre diferença significativa do ponto de vista estatístico, para as duas últimas proveniências em relação à espécie 8).

Em relação aos Blocos ao Acaso, cujas análises são apresentadas nos Quadros 6 e 8, a visualização pelo teste de Duncan — Quadros 7 e 9 — permite o estabelecimento dos seguintes estratos, tendo presente a dendrometria da altura: 1.º estrato, compreendendo as espécies 7 — *P. elliotii* var. *elliotii* — Ga., 5 — *P. taeda* — Ga. e 16 — *P. taeda* — Tex.; 2.º estrato: 4 — *P. taeda* — Va.; 8 — *P. elliotii* var. *densa* — Fla.; 9 — *P. echinata* — Ark.; 3.º estrato: 10 — *P. echinata* — Ga.; 14 — *P. echinata* — Ky.; 2 — *P. palustris* — Ala.; 4.º estrato: 11 — *P. ponderosa* — Ariz.; 6 — *P. strobus* — N.C.; 17 — *P. lambertiana* — Calif. No que concerne ao diâmetro — Quadro 9 — a proveniência 8, antecipa-se à proveniência 16, e a proveniência 10 incorpora-se ao 2.º estrato.

As expressões dendrométricas médias para altura e diâmetro, constam do Quadro 1.

Em relação ao *P. palustris*, cujas proveniências são estudadas sob dois delineamentos distintos, no

que range as médias de altura, pode-se asseverar que a proveniência 1 — Flórida, diferencia-se estatisticamente ao nível de 1%, das procedências 3 — Mississippi e 2 — Alabama.

É interessante constar, conforme Gurgel Filho (4) que a idade nova permite firmar pontos de vista e conclusões válidos, tão profundos quanto os dados os facultarem. De fato, o comportamento das espécies e proveniências de *Pinus* sp à idade de 5,5 anos, configura-se sob moldes idênticos àqueles exteriorizados à idade de 2,5 anos ou mesmo 1,5 ano, (5).

ITAPETINGA

Com exceção das espécies e proveniências 6 — *P. strobus* — N.C., 11 — *P. ponderosa* — Ariz. e 17 — *P. lambertiana* — Calif., em que houve perecimento total, todas as demais, sob experimentação nesta localidade, apresentam sobrevivência que oscila de 93% a 100%.

As análises da variância, constantes dos Quadros 11 e 12, registram diferenças significativas entre tratamentos, examinadas através do teste de Duncan — Quadros 11 e 13 — podendo-se estabelecer os seguintes estratos de desenvolvimento para as espécies envolvidas: 1.º estrato: 8 — *P. elliotii* var. *densa* — Fla. e 7 — *P. elliotii* var. *elliotii* — Ga. (em relação ao diâmetro, ocorre diferença significativa, da ordem de 1% entre estas duas espécies); 2.º estrato: 1 — *P. palustris* — Fla. (para o diâmetro poder-se-ia incluir a proveniência 16 neste estrato); 3.º estrato: 3 — *P. palustris* — Miss.; 4.º estrato: 16 — *P. taeda* — Tex.

No que concerne aos Blocos ao Acaso, cujas análises são apresentadas nos Quadros 14 e 16, a visualização pelo teste de Duncan — Quadro 15 — permite o seguinte escalonamento, tendo presente a dendrometria da altura: 1.º estrato: 8 — *P. elliotii* var. *densa* — Fla. e 7 — *P. elliotii* var. *elliotii* — Ga.; 2.º estrato: 5 — *P. taeda* — Ga.; 3.º estrato: 16 — *P. taeda* — Tex.; 4.º estrato: 9 — *P. echinata* — Ark., 2 — *P. palustris* — Ala., 4 — *P. taeda* — Va.; 5.º estrato: 10 — *P. echinata* — Ga.; 6.º estrato: 14 — *P. echinata* — Ky. Ponderando-se o elemento diâmetro, conforme o Quadro 17, registram-se ligeiras alterações.

As expressões dendrométricas médias para altura e diâmetro são apresentadas no Quadro 1.

Em relação ao *P. palustris*, cujas proveniências são ponderadas sob dois delineamentos, pode ser estabelecida a seguinte ordenação decrescente, no que se relaciona à altura: 1 — *P. palustris* — Fla., 3 — *P. palustris* — Miss., 2 — *P. palustris* — Ala.

MOGI GUAÇU

Tal como ocorrera para Itapetinga, as espécies e proveniências 6 — *P. strobus* — N.C., 11 — *P. ponderosa* — Ariz. e 17 — *P. lambertiana* — Calif., também sofreram perecimento total nesta localidade, registrando-se, para os demais índices de sobrevivência que oscilam de 69% (para a proveniência 11) a 100%.

As análises da variância, constantes dos Quadros 18 e 20, indicam a ocorrência de diferença significativa ao nível de 1% entre tratamentos (espécies e proveniências). Examinadas as diferenças entre médias de tratamentos à luz do teste de Duncan, podem ser estabelecidos seis estratos, ponderando o elemento dendrométrico altura (Quadro 19, com pequenas variações para o diâmetro, conforme o Quadro 21): 1.º estrato: 8 — *P. elliotii* var. *densa* — Fla. e 7 — *P. elliotii* var. *elliotii* — Ga.; 3.º estrato: 5 — *P. taeda* — Ga. e 2 — *P. palustris* — Ala.; 4.º estrato: 9 — *P. echinata* — Ark.; 16 — *P. taeda* — Tex.; 4 — *P. taeda* — Va.; 5.º estrato: 10 — *P. echinata* — Ga.; 6.º estrato: 14 — *P. echinata* — Ky.

PARAGUAÇU PAULISTA

Além do perecimento total das espécies 3 — *P. palustris* — Miss., 6 — *P. strobus* — N.C., 11 — *P. ponderosa* — Ariz. e 17 — *P. lambertiana* — Calif., induzindo à conclusão de falta de adaptabilidade, as espécies e proveniências 1 — *P. palustris* — Fla. e *P. palustris* — Ala., apresentam índices baixos de sobrevivência, respectivamente da ordem de 17% e 24%.

As análises da variância do delineamento primitivamente sob Quadrados Latinos, que se transformou em Blocos ao Acaso 4 x 5 (pelo perecimento do tratamento 3, já referido) constantes dos Quadros 22 e 24, demonstram a ocorrência de diferença significativa ao nível de 1%, entre médias de tratamentos. Examinando tais médias pelo teste de Duncan — Quadros 23 e 25 — tanto para altura como para diâmetro, vê-se que as quatro espécies aí estudadas diferenciam-se entre si estatisticamente, embora sob ordenações ligeiramente distintas.

No que se relaciona ao experimento sob Blocos ao Acaso 9 x 4, as análises da variância — Quadros 26 a 28 — indicam ocorrência de diferença significativa ao nível de 1% entre as médias dos tratamentos (espécies e proveniências). Ponderadas tais médias pelo teste de Duncan, podem ser estabelecidos os seguintes estratos com vistas à altura — conforme o Quadro 27 — 1.º estrato: 8 — *P. elliotii* var. *densa* — Fla.; 2.º estrato: 7 — *P. elliotii* var. *elliotii* — Ga.; 3.º estrato: 2 — *P. palustris* — Ala., 5 —

P. taeda — Ga., 9 — *P. echinata* — Ark., 16 — *P. taeda* — Tex.; 4.º estrato: 10 — *P. echinata* — Ga.; 5.º estrato: 4 — *P. taeda* — Va.; 6.º estrato: 14 — *P. echinata* — Ky.

Em relação ao diâmetro — Quadro 29 — a ordenação é válida para os dois primeiros estratos, ocorrendo ligeiras alterações nos demais estratos estabelecidos.

4.2. Análise Conjunta

Efetuarão-se quatro análises, considerados ambos os delineamentos individualmente e para os dois elementos dendrométricos.

Do exame dos Quadros 30 e 32, depreende-se a ocorrência de significância ao nível de 5%, apenas em relação à altura, para os testes referentes a locais.

Sem dúvida, a interação tratamentos (espécies e proveniências) — locais das médias do crescimento em altura, é favorável à Itapetininga; agora porém com amparo estatístico — Quadro 31 — afugura-se que na realidade distinguem-se tão só duas zonas ecológicas, isto é, Itapetininga e Paraguaçu Paulista de um lado, e de outro, Campos do Jordão. Por sua vez do ponto de vista estatístico, as zonas de Paraguaçu Paulista e Campos do Jordão não se distinguem, no que concerne ao elemento altura, das espécies e proveniências ora sob confundimento.

Ponderado o delineamento de Blocos ao Acaso 9 x 4, presente a respectiva interação tratamentos (espécies e proveniências) e locais, da análise conjunta, pelos Quadros 33 a 36 constata-se a existência significativa ao nível de 1% (teste de teta) tanto para altura como para diâmetro, no que concerne igualmente a tratamentos e locais.

Examinadas as médias de altura dos tratamentos, ou sejam as espécies e proveniências, pelo teste de Duncan — Quadro 34 — afloram os três estratos seguintes: 1.º estrato: 8 — *P. elliotii* var. *densa* — Fla. e 7 — *P. elliotii* var. *elliotii* — Ga.; 2.º estrato: 5 — *P. taeda* — Ga., 16 — *P. taeda* — Tex., 9 — *P. echinata* — Ark., 4 — *P. taeda* — Va.; 3.º estrato: 2 — *P. palustris* — Ala., 10 — *P. echinata* — Ga., 14 — *P. echinata* — Ky.

Já para os locais ou zonas ecológicas, em relação às médias tanto de altura como de diâmetro, as espécies sob confundimento revelam, ou permitem diferenciar, do ponto de vista estatístico, apenas duas zonas, ou sejam, de um lado Itapetininga e de outro Campos do Jordão, Mogi Guaçu e Paraguaçu Paulista (Quadros 35 e 38).

Finalmente, em relação ao comportamento das médias de tratamento no tocante ao diâmetro, cons-

tata-se pelo Quadro 37, que o escalonamento das espécies é idêntico ao aparentado em relação à altura, diferindo apenas no número e composição dos estratos.

5 — CONCLUSÕES

No presente trabalho efetua-se detalhado estudo silvicultural e ecológico do comportamento de 7 espécies norte-americanas do Gênero *Pinus* sp, representando 14 proveniências, sob experimentação instalada em dezembro de 1963, em 4 localidades do Estado de São Paulo, ou sejam: a) Campos do Jordão, a 22° 44' S e 45° 34' W; b) Itapetininga, a 23° 35' S e 48° 03' W; c) Mogi Guaçu, a 22° 11' S e 47° 07' W; d) Paraguaçu Paulista, a 22° 25' S e 50° 56' W.

As espécies pesquisadas, sob delineamentos estatísticos definidas para cada localidade, são as que se seguem: 1 — *P. palustris* — Fla., isto é, do Estado da Flórida; 2 — *P. palustris* — Ala., do Alabama; 3 — *P. palustris* — Miss., do Estado do Mississippi; 4 — *P. taeda* — Va., da Virgínia; 5 — *P. taeda* — Ga., da Geórgia; 6 — *P. strobus* — N.C., da Carolina do Norte; 7 — *P. elliotii* var. *elliotii* — Ga., do Estado da Geórgia; 8 — *P. elliotii* var. *densa* — Fla., da Flórida; 9 — *P. echinata* — Ark., do Arkansas; 10 — *P. echinata* — Ga., da Geórgia; 11 — *P. ponderosa* — Ariz., do Arizona; 14 — *P. echinata* — Ky., do Kentucky; 16 — *P. taeda* — Tex., do Texas; 17 — *P. lambertiana* — Calif., da Califórnia.

Além da sobrevivência ocorrente aos 5,5 anos de idade, com a dendrometria efetuada para cada localidade, procederam detalhadas análises estatísticas. No intuito de propiciar uma visão global do comportamento das espécies nos 4 locais ou zonas ecológicas distintas, procedeu-se à análise conjunta da variância, com os respectivos estudos das interações locais/espécies.

As conclusões gerais mais importantes são as seguintes:

1. Os quatro locais da experimentação, representando zonas ecológicas do Estado de São Paulo, com similitude entre Mogi Guaçu e Paraguaçu Paulista quanto ao tipo climático, revelaram-se através do comportamento das espécies de *Pinus* sp testadas sob confundimento, como apenas duas zonas distintas, ou sejam: a) Itapetininga, de um lado; b) Campos do Jordão, Mogi Guaçu e Paraguaçu Paulista, do outro.

2. O estudo recíproco do comportamento das espécies de *Pinus* sp em função da idade, demonstrou que as posições configuradas ante a manifestação dos caracteres juvenis nos primeiros estágios do desenvolvimento, continuaram válidas para a idade de 5,5 anos.

3. As espécies e proveniências identificadas foram: 1 — *P. strobus* — N.C.; 11 — *P. ponderosa* — Ala.; 17 — *P. lambertiana* — Calif., apresentaram variações de adaptabilidade nas quatro zonas ecológicas, considerando-se a baixa sobrevivência registrada ou pequeno desenvolvimento dendrométrico.

4. As espécies *P. palustris* — Fla., originária do Estado da Flórida especialmente, e o *P. echinata* — Ark. de Arkansas, apresentaram-se, neste estudo prévio, como espécies de crescimento econômico para determinadas zonas ecológicas.

5. A espécie *P. elliottii* var. *densa* — Fla. (Flórida), para as zonas ecológicas de Itapetininga, Mogi Guaçu e Paraguaçu Paulista, demonstrou crescimento satisfatório, superando aquele registrado para o *P. elliottii* var. *elliottii* Ga. (Geórgia).

6. Entre as proveniências testadas de *P. taeda*, aquela proveniente da Geórgia, foi a que registrou as médias mais expressivas de desenvolvimento dendrométrico para as quatro zonas ecológicas.

7. A espécie *P. palustris*, com a exceção ocorrida para a localidade de Itapetininga, teve, para os três outros locais, prejudicada a evolução do crescimento em altura para cada localidade, a ordem entre espécies, em consequência do inicial "grass-stage".

8. Do estudo particularizado da evolução do crescimento em altura para cada localidade, a ordenação decrescente das médias, situa as espécies pesquisadas da maneira que se segue:

a) Campos do Jordão: 7 — *P. elliottii* var. *elliottii* Ga.; 5 — *P. taeda* — Ga.; 16 — *P. taeda* — Va.; 4 — *P. taeda* — Tex.; 8 — *P. elliottii* var. *densa* — Fla.; 9 — *P. echinata* Ark.; 10 — *P. echinata* — Ga.; 1 — *P. palustris* — Fla.; 14 — *P. echinata* — Ky.; 2 — *P. palustris* — Miss.; 3 — *P. palustris* — Ala.; 11 — *P. ponderosa* — Ariz.; 6 — *P. strobus* — N.C.; 17 — *P. lambertiana* — Calif.

b) Itapetininga: 8 — *P. elliottii* var. *densa* — Fla.; 7 — *P. elliottii* var. *elliottii* — Ga.; 1 — *P. palustris* — Fla.; 5 — *P. taeda* — Ga.; 13 — *P. palustris* — Miss.; 16 — *P. taeda* — Tex.; 9 — *P. echinata* — Ark.; 2 — *P. palustris* — Ala.; 4 — *P. taeda* — Va.; 10 — *P. echinata* — Ga.; 14 — *P. echinata* — Ky.

c) Mogi Guaçu: 8 — *P. elliottii* var. *densa* — Fla.; 7 — *P. elliottii* var. *elliottii* — Ga.; 1 — *P. palustris* — Ala.; 9 — *P. echinata* — Ark.; 16 — *P. taeda* — Tex.; 4 — *P. taeda* — Va.; 10 — *P. echinata* — Ga.; 14 — *P. echinata* — Ky.

d) Paraguaçu Paulista: 8 — *P. elliottii* var. *densa* — Fla.; 1 — *P. palustris* — Fla.; 7 — *P. elliottii* var. *elliottii* — Ga.; 2 — *P. palustris* — Ala.; 5 — *P. taeda* — Ga.; 9 — *P. echinata* — Ark.; 10 — *P. echinata* — Ga.; 16 — *P. taeda* — Tex.; 4 — *P. taeda* — Va.; 14 — *P. echinata* — Ky.

9. As informações e conclusões advindas da presente experimentação, induzem à necessidade de novas pesquisas, com vistas a outras manifestações dos ecotipos, além daquelas ligadas ao desenvolvimento dendrométrico.

GURGEL FILHO, O. A. *Pinus* spp. ecotype behaviour on four areas of the S. Paulo State. *SILVIC. S. PAULO*, 8: 53-73, 1973.

Descriptors: Ecotypes *Pinus* spp. São Paulo, *P. palustris*, *P. taeda*, *P. strobus*, *P. echinata*, *P. ponderosa*, *P. elliottii*, *P. lambertiana*.

Ecological study of *Pinus* spp. species from the United States: *P. palustris*, *P. taeda*, *P. strobus*, *P. echinata*, *P. ponderosa*, *P. elliottii* and *P. lambertiana*, summing 14 provenances, at age 5,5 on each one of four planting localities of the São Paulo State. Statistical dendrometric analysis in each location related to measurements at the above age.

8 — REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVARENGA, R. M. et alii. *Annual report research project number: F3-FS-7*. São Paulo, Serviço Florestal, 1962. 13p. (Mimeografado).
2. IDEM IDEM. 1964.
3. ———. Projeto n.º F3-Fs-7/FG-BR-103-61: Comportamento preliminar de espécies norte americanas de *Pinus* sp. em zonas ecológicas do Estado de São Paulo. In: — GURGEL FILHO, O. A. Pesquisa e experimentação com *Pinus* sp no Estado de São Paulo. *Silvic. S. Paulo*, 1: 137-141, 1970.
4. GURGEL FILHO, O. A. *Estudos de crescimento de algumas essências do cerrado*. Piracicaba, ESALQ-USP, 1963. 61p. Tese de doutoramento).
5. ———. *Final report project number F3-FS-7*. São Paulo, Instituto Florestal, 1967. 31p. (Mimeografado).

GURGEL FILHO, O. A. — Comportamento de Ecotipos de *Pinus* spp em quatro zonas ecológicas do Estado de São Paulo. *SILVIC. S. PAULO*, 8: 53-73, 1973.

QUADRO 1: MÉDIAS DAS ALTURAS (EM m) E DIÂMETROS (EM cm) DAS ESPÉCIES DE *PINUS* SP TESTA-
DAS EM 4 LOCALIDADES, AOS 5,5 ANOS DE IDADE

ESPÉCIES	CAMPOS DO JORDÃO		ITAPETININGA		MOGI GUAÇU		PARAGUAÇU PTA.	
	ALT. - m	DAP-cm	ALT. - m	DAP-cm	ALT. - m	DAP-cm	ALT. - m	DAP-cm
1. <i>P. palustris</i> -Fla.	2,89	6	6,46	9	—	—	4,90	6
2. <i>P. palustris</i> -Ala.	2,39	3	4,55	7	3,35	6	3,25	6
3. <i>P. palustris</i> -Miss.	2,40	5	5,81	8	—	—	—	—
4. <i>P. taeda</i> -Va.	4,41	6	4,45	9	2,58	4	2,50	3
5. <i>P. taeda</i> -Ga.	5,02	9	5,88	10	3,98	8	3,22	5
6. <i>P. taeda</i> -Tex. *	4,35	7	5,29	10	2,78	5	2,81	4
7. <i>P. strobus</i> -N.C.	0,35	—	—	—	—	—	—	—
8. <i>P. elliotii</i> <i>elliottii</i> -Ga. *	5,05	9	6,58	11	5,40	10	4,22	7
9. <i>P. elliotii</i> <i>densa</i> -Fla. *	4,00	8	6,78	14	6,65	13	6,10	11
10. <i>P. echinata</i> -Ark.	3,55	6	4,76	10	3,18	6	3,17	5
11. <i>P. echinata</i> -Ga.	3,25	5	4,14	9	2,45	4	2,83	4
12. <i>P. echinata</i> -Ky.	2,64	3	3,66	8	1,89	3	2,06	2
13. <i>P. ponderosa</i> -Ariz.	0,46	—	—	—	—	—	—	—
14. <i>P. lambertiana</i> -Calif.	0,33	—	—	—	—	—	—	—

(*) Médias de tratamentos entre os delineamentos de Blocos ao Acaso e Quadrados Latinos.

QUADRO 2: CAMPOS DO JORDÃO. ALTURA (EM m). ANÁLISE DA VARIÂNCIA. QUADRADOS LATINOS 5 x 5

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	TESTE DE TETA	C.V.
Linhas	4	0,8983	0,2246	0,47	1,24 n.s.	11%
Colunas	4	0,4257	0,1064	0,33	0,87 n.s.	
Tratamentos	4	14,2086	3,5552	1,89	4,97 **	
Resíduo	12	1,7171	0,1431	0,38	—	
TOTAL	24	17,2497				

QUADROS 3: CAMPOS DO JORDÃO. ALTURA (EM m). TESTE DE DUNCAN. QUADRADOS LATINO 5 x 5

ESPÉCIES-MÉDIAS				
7 - <i>P. elliottii</i> - Ga.	16 - <i>P. taeda</i> - Tex.	8 - <i>P. elliottii</i> - densa - Fla.	1 - <i>P. palustris</i> - Fla.	3 - <i>P. palustris</i> - Miss.
4,53 m	3,95 m	3,64 m	2,89 m	2,40 m
—	*	**	**	**
	—	n.s.	**	**
		—	*	**
			—	n.s.

QUADRO 4: CAMPOS DO JORDÃO. DIÂMETRO (EM cm). ANÁLISE DA VARIÂNCIA. QUADRADO LATINO 5 x 5.

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	TESTE DE TETA	C.V.
Linhas	4	3,3600	0,8400	0,92	1,24 n.s.	11%
Colunas	4	2,9600	0,7400	0,86	1,16 n.s.	
Tratamentos	4	48,9600	12,2400	3,50	4,73 **	
Resíduo	12	6,4800	0,5400	0,74		
TOTAL	24	61,7600				

QUADRO 5: CAMPOS DO JORDÃO. DIÂMETRO. (EM cm). TESTE DE DUNCAN. QUADRADOS LATINOS 5 x 5

ESPÉCIES - MÉDIAS				
7 - <i>P. elliottii</i> — <i>elliottii</i> - Ga.	16 - <i>P. taeda</i> - Tex.	8 - <i>P. elliottii</i> <i>densa</i> - Fla.	1 - <i>P. palustris</i> - Fla.	3 - <i>P. palustris</i> - Miss.
9 cm	7 cm	7 cm	6 cm	5 cm
—	**	**	**	**
	—	n.s.	n.s.	**
		—	n.s.	**
			—	n.s.
				—

QUADRO 6: CAMPOS DO JORDÃO. ALTURA (EM m). ANÁLISE DA VARIÂNCIA. BLOCOS AO ACASO 12 x 4

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	TESTE DE TETA	C.V.
Tratamentos	11	156,0541	14,1867	3,77	6,85	25%
Blocos	3	2,0319	0,6773	0,82	1,49 n.s.	
Resíduo	33	10,1157	0,3065	0,55		
TOTAL	47	168,2017				

QUADRO 9: CAMPOS DO JORDÃO. DIÂMETRO (EM cm). TESTE DE DUNCAN. BLOCOS AO ACASO 9 x 4

ESPÉCIES - MÉDIAS								
7 - <i>P. elliotii</i> - <i>elliottii</i> - Ga.	5 - <i>P. taeda</i> - Ga.	8 - <i>P. elliotii</i> <i>densa</i> - Fla.	16 - <i>P. taeda</i> - Tex.	4 - <i>P. taeda</i> - Va.	9 - <i>P. echi-</i> <i>nata</i> - Ark.	10 - <i>P. echi-</i> <i>nata</i> - Ga.	14 - <i>P. echi-</i> <i>nata</i> - Ky.	2 - <i>P. palus-</i> <i>tris</i> - Ala.
9 cm	9 cm	8 cm	7 cm	6 cm	6 cm	5 cm	3 cm	3 cm
—	n.s. —	n.s. n.s. —	n.s. n.s. n.s. —	** ** n.s. n.s. —	** ** n.s. n.s. —	** ** ** ** n.s. n.s. —	** ** ** ** ** ** —	** ** ** ** ** ** n.s. —

QUADRO 10: ITAPETININGA. ALTURA (EM m). ANÁLISE DA VARIÂNCIA. QUADRADOS LATINOS 5 x 5

CAUSAS DA VARIÂÇÃO	G.L	S.Q.	Q.M.	D.P.	TESTE DE TETA	C.V.
Linhas	4	0,2456	0,0614	0,25	0,86 n.s.	5%
Colunas	4	0,8856	0,2214	0,47	1,62 n.s.	
Tratamentos	4	8,3286	2,0822	1,44	4,97 **	
Resíduo	12	0,9808	0,0817	0,29		
TOTAL	24	10,4406				

QUADRO 11: ITAPETININGA. ALTURA (EM m). TESTE DE DUNCAN. QUADRADOS LATINOS 5 x 5

ESPÉCIES — MÉDIAS				
8 - <i>P. elliotii</i> <i>densa</i> - Fla.	7 - <i>P. elliotii</i> - <i>elliottii</i> - Ga.	1 - <i>P. palustris</i> - Fla.	3 - <i>P. palustris</i> - Miss.	16 - <i>P. taeda</i> - Tex.
6,94 m	6,58 m	6,46 m	5,81 m	5,33 m
—	n.s. —	* n.s. —	** ** ** —	** ** ** *

QUADRO 12: ITAPETININGA. DIÂMETRO (EM cm). ANÁLISE DA VARIÂNCIA. QUADRADOS LATINOS 5 x 5

CAUSAS DA VARIÂÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	TESTE DE TETA	C.V.
Linhas	4	1,8400	0,4600	0,68	1,33	5%
Colunas	4	2,6400	0,6600	0,81	1,59	
Tratamentos	4	93,0400	23,2600	4,82	9,45	
Resíduo	12	3,1200	0,2600	0,51		
TOTAL	24	100,6400				

QUADRO 13: ITAPETININGA. DIÂMETRO (EM cm). TESTE DE DUNCAN. QUADRADOS LATINOS 5 x 5

ESPÉCIES - MÉDIAS				
8 - <i>P. elliottii</i> <i>densa</i> - Fla.	7 - <i>P. elliottii</i> - <i>elliottii</i> - Ga.	1 - <i>P. palustris</i> - Fla.	16 - <i>P. taeda</i> - Tex.	3 - <i>P. palustris</i> - Miss.
14 cm	11 cm	9 cm	9 cm	8 cm
—	**	**	**	**
	—	**	**	**
		—	n.s.	*
			—	*
				—

QUADRO 14: ITAPETININGA. ALTURA (EM m). ANÁLISE DA VARIÂNCIA. BLOCOS AO ACASO 9 x 4.

CAUSAS DA VARIÂÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	TESTE DE TETA	C.V.
Tratamentos	8	35,6722	4,4590	2,11	7,54 **	6%
Blocos	3	0,9991	0,3330	0,58	2,07 *	
Resíduo	24	1,8284	0,0762	0,28		
TOTAL	35	38,4997				

QUADRO 15: ITAPETININGA. ALTURA (EM m). TESTE DE DUNCAN. BLOCOS AO ACASO 9 x 4

ESPÉCIES - MÉDIAS									
8 - <i>P. elliotii</i> <i>densa</i> - Fla.	7 - <i>P. elliotii</i> <i>elliotii</i> - Ga.	5 - <i>P. taeda</i> - Ga.	16 - <i>P. taeda</i> - Tex.	9 - <i>P. echinata</i> - Ark.	2 - <i>P. palustris</i> - Ala.	4 - <i>P. taeda</i> - Va.	10 - <i>P. echinata</i> - Ga.	14 - <i>P. echinata</i> Ky.	
6,61 m	6,58 m	5,88 m	5,25 m	4,76 m	4,55 m	4,45 m	4,14 m	3,66 m	
—	n.s.	**	**	**	**	**	**	**	**
	—	**	**	**	**	**	**	**	**
	—	—	**	*	**	**	**	**	**
			—	—	n.s.	n.s.	n.s.	**	**
					—	—	n.s.	**	*
							—	—	—

QUADRO 16: ITAPETININGA. DIÂMETRO (EM cm). ANÁLISE DA VARIÂNCIA. BLOCOS AO ACASO 9 x 4

CAUSAS DA VARIÂÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	TESTE DE TETA	C.V.
Tratamentos	8	80,0556	10,0070	3,17	7,54 **	4%
Blocos	3	4,0834	1,3611	1,17	2,79 n.s.	
Resíduo	24	4,1666	0,1736	0,42		
TOTAL	35	88,3056				

QUADRO 19: MOGI GUAÇU. ALTURA (EM m). TESTE DE DUNCAN. BLOCOS AO ACASO 9 x 4

ESPÉCIES - MÉDIAS									
8 - <i>P. elliotii</i> densa - Fla.	7 - <i>P. elliotii</i> - <i>elliotii</i> - Ga.	5 - <i>P. taeda</i> - Ga.	2 - <i>P. palustris</i> - Ala.	9 - <i>P. elchi</i> nata - Ark.	16 - <i>P. taeda</i> Tex.	4 - <i>P. taeda</i> - Va.	10 - <i>P. elchi</i> nata - Ga.	14 - <i>P. elchi</i> nata Ky.	
6,65 m	5,40 m	3,98 m	3,35 m	3,18 m	2,78 m	2,58 m	2,45 m	1,89 m	
—	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	—	**	**	**	**	**	**	**	**
		—	n.s.	*	**	**	**	**	**
			—	n.s.	n.s.	*	*	**	**
				—	n.s.	n.s.	n.s.	**	**
					—	—	n.s.	*	*
							—	—	—

QUADRO 20: MOGI GUAÇU. DIÂMETRO (EM cm). ANÁLISE DA VARIÂNCIA. BLOCOS AO ACASO 9 x 4

CAUSAS DA VARIÂÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	TESTE DE TETA	C.V.
Tratamentos	8	318,2222	39,7778	6,31	7,17 **	13%
Blocos	3	2,3055	0,7685	0,88	1,00 n.s.	
Resíduo	24	18,4445	0,7685	0,88		
TOTAL	35	338,9722				

QUADRO 21: MOGI GUAÇU. DIÂMETRO (EM cm). TESTE DE DUNCAN. BLOCOS AO ACASO 9 x 4

ESPÉCIES - MÉDIAS									
8 - <i>P. elliotii</i> <i>densa</i> - Fla.	7 - <i>P. elliotii</i> - <i>elliotii</i> Ga.	5 - <i>P. taeda</i> - Ga.	2 - <i>P. palustris</i> - Ala.	9 - <i>P. echinata</i> - Ark.	16 - <i>P. taeda</i> - Tex.	4 - <i>P. taeda</i> - Va.	10 - <i>P. echinata</i> Ga.	14 - <i>P. echinata</i> - Ky.	
13 cm	10 cm	8 cm	6 cm	6 cm	5 cm	4 cm	4 cm	3 cm	
—	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	—	**	**	**	**	**	**	**	**
		—	**	**	**	**	**	**	**
			—	n.s.	n.s.	**	**	**	**
				—	n.s.	n.s.	**	**	**
					—	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
						—	—	—	—

QUADRO 22: PARAGUAÇU PAULISTA. ALTURA (EM m). ANÁLISE DA VARIÂNCIA. BLOCOS AO ACASO 4 x 5

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G. L.	S. Q.	Q. M.	D. P.	TESTE DE TETA	C. V.
Tratamentos	3	33,4324	11,1441	3,34	30,36 **	3%
Blocos	4	0,0532	0,0133	0,12	1,09 n.s.	
Resíduo	12	0,1446	0,0121	0,11		
TOTAL	19	33,6302				

QUADRO 23: PARAGUAÇU PAULISTA. ALTURA (EM m). TESTE DE DUNCAN. BLOCOS AO ACASO 4 x 5

CAUSAS DA VARIACÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	TESTE DE TETA	C.V.
Tratamentos	3	162,0000	54,0000	7,35	13,61 **	8%
Blocos	4	0,5000	0,1250	0,35	0,65 n.s.	
Resíduo	12	3,5000	0,2917	0,54		
TOTAL	19	166,0000				

QUADRO 24: PARAGUAÇU PAULISTA. DIÂMETRO (EM cm). ANÁLISE DA VARIÂNCIA. BLOCOS AO ACASO 4 x 5

ESPÉCIES - MÉDIAS

8 - <i>P. elliottii</i> <i>densa</i> - Fla.	1 - <i>P. palustris</i> - Fla.	7 - <i>P. elliottii</i> - <i>elliottii</i> - Ga.	16 - <i>P. taeda</i> Tex.
6,32 cm	4,90 cm	4,33 cm	2,71 cm
—	**	**	**
	—	**	**
		—	**
			—

QUADRO 25: PARAGUAÇU PAULISTA. DIÂMETRO (EM cm). TESTE DE DUNCAN. BLOCOS AO ACASO 4 x 5

ESPÉCIES - MÉDIAS

8 - <i>P. elliottii</i> <i>densa</i> - Fla.	7 - <i>P. elliottii</i> - <i>elliottii</i> - Ga.	1 - <i>P. palustris</i> - Fla.	16 - <i>P. taeda</i> - Tex.
11 cm	7 cm	6 cm	3 cm
—	**	**	**
	—	**	**
		—	**
			—

QUADRO 26: PARAGUAÇU PAULISTA. ALTURA (EM m). ANÁLISE DA VARIÂNCIA. BLOCOS AO ACASO 9 x 4

CAUSAS DA VARIACÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	TESTE DE TETA	C.V.
Tratamentos	8	39,4333	4,9292	2,22	10,57 **	6%
Blocos	3	1,3029	0,4343	0,66	3,14 **	
Resíduo	24	1,0263	0,0428	0,21		
TOTAL	35	41,7625				

QUADRO 27: PARAGUAÇU PAULISTA. ALTURA (EM cm). TESTE DE DUNCAN. BLOCOS AO ACASO 9 x 4

ESPÉCIES - MÉDIAS								
8 - <i>P. elliottii</i> - densa - Fla.	7 - <i>P. elliottii</i> - Ga.	2 - <i>P. palustris</i> - Ala.	5 - <i>P. taeda</i> - Ga.	9 - <i>P. echinata</i> - Ark.	16 - <i>P. taeda</i> - Tex.	10 - <i>P. echinata</i> - Ga.	4 - <i>P. taeda</i> Va.	14 - <i>P. echinata</i> - Ky.
5,88 m	4,08 m	3,25 m	3,22 m	3,17 m	2,90 m	2,83 m	2,50 m	2,06 m
—	**	**	**	**	**	**	**	**
—	—	**	**	**	**	**	**	**
		—	n.s.	n.s.	n.s.	**	**	**
				n.s.	n.s.	*	**	**
					n.s.	*	**	**
					—	n.s.	*	**
					—	—	*	**
							—	**
								—

QUADRO 28: PARAGUAÇU PAULISTA. DIÂMETRO (EM cm). ANÁLISE DA VARIÂNCIA. BLOCOS AO ACASO 9 x 4

CAUSAS DA VARIACÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	TESTE DE TETA	C.V.
Tratamentos	8	213,5556	26,6945	5,17	9,57 **	11%
Blocos	3	3,6389	1,2130	1,10	2,04 *	
Resíduo	24	7,1111	0,2963	0,54		
TOTAL	35	224,3056				

QUADRO 29: PARAGUAÇU PAULISTA. DIÂMETRO (EM cm). TESTE DE DUNCAN. BLOCOS AO ACASO 9 x 4

ESPÉCIES - MÉDIAS								
8 - <i>P. elliottii</i> - Fla.	7 - <i>P. elliottii</i> - Ga.	2 - <i>P. palustris</i> - Ala.	5 - <i>P. taeda</i> - Ga.	9 - <i>P. echinata</i> - Ark.	16 - <i>P. taeda</i> Tex.	10 - <i>P. echinata</i> - Ga.	4 - <i>P. taeda</i> - Va.	14 - <i>P. echinata</i> Ky.
11 cm	7 cm	6 cm	5 cm	5 cm	4 cm	4 cm	3 cm	2 cm
—	**	**	**	**	**	**	**	**
	—	**	**	**	**	**	**	**
		—	*	*	**	**	**	**
			—	n.s.	*	*	**	**
				—	*	*	**	**
					—	n.s.	*	**
						—	*	**
							—	*
								—

QUADRO 30: ALTURA (EM m). ANÁLISE CONJUNTA DA VARIÂNCIA. BLOCOS AO ACASO 3 x 4 (TRÊS LOCALIDADES)

CAUSAS DA VARIÂÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	TESTE DE TETA	C.V.
Tratamentos	3	4,3235	1,4412	1,18	1,27 n.s.	19%
Locais	2	13,8440	6,9220	2,63	2,83 *	
Int. TxL	6	5,2032	0,8672	0,93		
TOTAL	11	23,3707				

QUADRO 31: ALTURA (EM m). TESTE DE DUNCAN ENTRE LOCAIS. ANÁLISE CONJUNTA (TRÊS LOCALIDADES)

LOCAIS — MÉDIAS		
ITAPETININGA	PARAGUAÇU PAULISTA	CAMPOS DO JORDÃO
6,33 m	4,57 m	3,75 m
—	n.s.	*
	—	n.s.
		—

QUADRO 32: DIÂMETRO. ANÁLISE CONJUNTA DA VARIÂNCIA. BLOCOS AO ACASO 3 x 4 (TRÊS LOCALIDADES)

CAUSAS DA VARIÂÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	TESTE DE TETA	C.V.
Tratamentos	3	34,6667	11,6389	3,41	1,89 n.s.	23%
Locais	2	38,0000	19,0000	4,36	2,42 n.s.	
Int. TxL	6	19,3333	3,2222	1,80		
TOTAL	11	92,2500				

QUADRO 33: ALTURA (EM m). ANÁLISE CONJUNTA DA VARIÂNCIA. BLOCOS AO ACASO 9 x 4 (QUATRO LOCALIDADES)

CAUSAS DA VARIÂÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	TESTE DE TETA	C.V.
Tratamentos	8	37,1379	4,6422	2,16	3,32 **	16%
Locais	3	16,5488	5,5163	2,35	3,62 **	
Int. TxL	24	10,0919	0,4205	0,65		
TOTAL	35	63,7786				

QUADRO 34: ALTURA (EM m). TESTE DE DUNCAN ENTRE TRATAMENTOS. ANÁLISE CONJUNTA (QUATRO LOCALIDADES)

ESPÉCIES — MÉDIAS								
8 - <i>P. elliotii</i> - Fla.	7 - <i>P. elliotii</i> - Ga.	5 - <i>P. taeda</i> - Ga.	16 - <i>P. taeda</i> - Tex.	9 - <i>P. echinata</i> - Ark.	4 - <i>P. taeda</i> - Va.	2 - <i>P. palustris</i> - Ala.	10 - <i>P. echinata</i> - Ga.	14 - <i>P. echinata</i> - Ky.
5,87 m	5,41 m	4,53 m	3,92 m	3,67 m	3,49 m	3,39 m	3,17 m	2,56 m
—	n.s.	**	*	**	**	**	**	**
	—	n.s.	**	**	**	**	**	**
		—	n.s.	n.s.	n.s.	*	**	**
			—	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
				—	n.s.	n.s.	n.s.	*
					—	n.s.	n.s.	n.s.
						—	n.s.	n.s.
							—	n.s.
								—

QUADRO 35: ALTURA (EM m). TESTE DE DUNCAN ENTRE LOCAIS. ANÁLISE CONJUNTA. (QUATRO LOCALIDADES)

ITAPETININGA	CAMPOS DO JORDÃO	MOGI GUAÇU	PARAGUAÇU PAULISTA
5,10 m	3,99 m	3,58 m	3,32 m
—	*	**	**
	—	n.s.	n.s.
		—	n.s.
			—

QUADRO 36: DIÂMETRO (EM m). ANÁLISE CONJUNTA DA VARIÂNCIA. BLOCOS AO ACASO 9 x 4. (QUATRO LOCALIDADES)

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	TESTE DE TETA	C.V.
Tratamentos	8	160,5000	20,0625	4,48	3,27 **	20%
Locais	3	99,4167	33,1389	5,75	4,20 **	
Int. TxL	24	44,8333	1,8680	1,37		
TOTAL	35	304,7500				

QUADRO 37: DIÂMETRO (EM cm). TESTE DE DUNCAN ENTRE TRATAMENTOS. ANÁLISE CONJUNTA (QUATRO LOCALIDADES)

ESPÉCIES — MÉDIAS								
8 - <i>P. elliottii</i> <i>densa</i> - Fla.	7 - <i>P. elliottii</i> - <i>elliottii</i> - Ga.	5 - <i>P. taeda</i> - Ga.	16 - <i>P. taeda</i> - Tex.	9 - <i>P. echinata</i> - Ark.	4 - <i>P. taeda</i> - Va.	2 - <i>P. palustris</i> - Ala.	10 - <i>P. echinata</i> - Ga.	14 - <i>P. echinata</i> - Ky.
11 cm	9 cm	8 cm	7 cm	7 cm	6 cm	6 cm	6 cm	4 cm
—	n.s.	*	**	**	**	**	**	**
	—	n.s.	n.s.	n.s.	*	**	**	**
		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**
			—	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**
				—	n.s.	n.s.	n.s.	**
					—	n.s.	n.s.	n.s.
						—	n.s.	n.s.
							—	n.s.
								—

QUADRO 38: DIÂMETRO (EM cm). TESTE DE DUNCAN ENTRE LOCAIS. ANÁLISE CONJUNTA
(QUATRO LOCALIDADES)

LOCAIS — MÉDIAS			
Itapetininga	Mogi Guaçu	Campos do Jordão	Paraguaçu Paulista
10 cm	7 cm	6 cm	5 cm
—	**	**	**
	—	n.s.	n.s.
		—	n.s.
			—

Tabela de Volume Comercial para *Pinus elliottii* Engelm.*

João Carlos Chagas CAMPOS **

Francisco J. N. KRONKA ***

CAMPOS, J. C. C. & KRONKA, F. J. N. Tabela de volume comercial para *Pinus elliottii* Engelm. SILVIC. S. PAULO, 8: 75-80, 1973.

Descritores: *Pinus elliottii* Engelm., Tabela — volume comercial.

Organização de uma tabela de volume comercial, considerando um diâmetro superior mínimo do tronco de 5 cm, com casca. As tabelas de *Pinus elliottii* Engelm. publicadas no Brasil referem-se ao volume total do tronco sem casca. A fórmula $V = a_0 \cdot D^{b_1} \cdot H^{b_2}$ utilizada, considerou v como volume comercial, d como diâmetro a 1,30 m e H como a altura total da árvore. O coeficiente de determinação (R^2) encontrado foi 0,9892, o desvio da estimativa (S_{xy}) foi 0,0483 para $P < 0,01$. Parte da pesquisa foi feita pelo computador IBM/1130.

1 — INTRODUÇÃO

Atualmente a maioria das plantações de *P. elliottii* existentes no Estado de São Paulo, já atingiu um estágio que permite a exploração das árvores para utilização na indústria de celulose e papel, principalmente. Considerando que a madeira destinada a tal fim requer diâmetro mínimo e econômico, o presente estudo foi realizado visando à elaboração de uma tabela de volume comercial do tipo "standard" para proporcionar, então, a possibilidade de se estimar esse tipo de volume em povoamentos dessa espécie. É de se recordar que as tabelas de volume hoje disponíveis no Brasil, para *P. elliottii*, referem-se ao volume total do tronco, sem casca (4,6).

O diâmetro mínimo da madeira, às vezes varia segundo a fonte consumidora; todavia, para o propósito deste estudo foi considerado um diâmetro mínimo superior, do tronco, de 5 cm com casca.

Sabe-se que o grau de desperdício durante o corte de uma árvore, além de crescer com o seu diâmetro, também varia com a habilidade do operador e com o equipamento empregado. Por isso, para efeito deste trabalho foi considerado não haver desperdício, desde que a medição do tronco foi feita a partir do nível do chão.

A exemplo de diversos autores, Smalley e Bower (9), mencionam que a importância das tabelas de volume é manifestada quando se procedem estudos de crescimento e produção, inventários florestais, vendas de madeira e planos de manejo.

2 — REVISÃO DE LITERATURA

A estimativa do volume do tronco, por árvore, pode ser feita através de procedimentos gráficos e analíticos. O procedimento analítico é geralmente o mais desejável, pois ele exclui a influência pessoal, freqüente no método gráfico, além de proporcionar estatísticas que facilitam o julgamento da precisão dos resultados (1).

Soluções logarítmicas ou aritméticas são usualmente empregadas nas equações que expressam o volume do tronco. Dentre as equações de solução logarítmica, uma expressão das mais adotadas na estimativa de volume total do tronco é a denominada equação de Schumacher. Segundo ela, o volume pode ser expresso por: $V = a_0 \cdot D^{b_1} \cdot H^{b_2} \cdot \epsilon$, sendo

* Trabalho apresentado ao VII Congresso Florestal Mundial realizado na Argentina.

** Eng.º Florestal. — Assistente Técnico de Direção II da Assessoria de Programação da Coordenadoria da Pesquisa de Recursos Naturais.

*** Eng.º Agr.º — Diretor do Serviço de Comunicações Técnico Científicas do Instituto Florestal.

D o diâmetro à altura do peito; H , a altura da árvore (10). Por outro lado a equação da forma $V = a_0 + D^2H + \varepsilon$, também conhecida por "variável combinada", é a expressão mais empregada dentre as de solução aritmética (7).

Na estimativa do volume comercial do tronco, em *Pinus*, Bennet, McGee e Clutter (2), Smalley e Bower (9), empregam esta última equação em função da altura total da árvore e do diâmetro à altura do peito com casca.

A expressão sugerida por Schumacher e Hall (8) para se estimar o volume comercial, em função do diâmetro e da altura total da árvore, não tem sido difundida.

É freqüente haver discrepância entre alguns autores quanto à indicação da equação que melhor expresse o volume do tronco. Isso quase sempre é uma consequência da heterogeneidade da variância do volume, a qual, geralmente, provoca uma inadequada interpretação das estatísticas encontradas quando da solução da análise de regressão.

3 — MATERIAL E MÉTODO

As árvores utilizadas para este estudo situavam-se nas localidades de Avaré, Itapetininga e Itararé, ao Sul e Campos do Jordão, a Leste, todas no Estado de São Paulo. Segundo Golfari (5), tais localidades estão compreendidas nas Regiões Bioclimáticas 1 e 3, respectivamente, consideradas pelo citado autor, como de boa aptidão ecológica para o desenvolvimento do *P. elliottii* var. *elliottii*. A figura 1 indica a posição geográfica das localidades mencionadas.

A amostra foi composta de 161 árvores, tendo sido cortadas ao nível do chão. A altura de cada árvore foi medida após o seu abate. Também foram medidas a circunferência à altura do peito, com casca, bem como as circunferências a cada metro do tronco, sem casca, para efeito de cubagem do volume comercial. Essa cubagem foi feita utilizando-se a fórmula de Smalian. Para evitar erros acumulativos, sempre que se aplicasse tal fórmula para secção do tronco, a mesma foi modificada para uma forma geral. Esta forma geral estava implícita num formulário adequado, que já fornecia o volume por árvore (4). Assim, a fórmula de Smalian tornou-se:

$$V = A_1 + \frac{A_2}{2} + A_2 + A_3 + \dots + A_{n-1} + \frac{A_{n-1} + A_n}{2} \cdot h'$$

onde:

V = volume comercial do tronco, sem casca;

A_i = área da base de cada secção do tronco, sem casca, e de comprimento igual a 1 m;

h' = comprimento da última secção e que tenha o diâmetro superior igual a 5 cm, com casca.

Para se ter uma melhor compreensão sobre a composição da amostra, devem-se observar as frequências de diâmetro e altura indicadas na Tabela 1. O processamento de dados, em parte, foi feito utilizando-se computador IBM/1130.

4 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

A equação geral encontrada para efeito de se estimar o volume comercial, por árvore, bem como as estatísticas — desvio da estimativa e coeficiente de determinação — estão contidas no Quadro 1. A partir desta equação geral foi possível compor-se a Tabela 1.

O desvio da estimativa (s_y), foi calculado pelo método dos quadrados mínimos não lineares. Verifica-se que este valor é relativamente baixo, indicando a confiabilidade dos resultados encontrados. Por outro lado, foi alto o grau de ajuste do modelo de equação empregado, estando expresso pelo valor 0,9892.

A análise da variância da equação é apresentada no Quadro 2. Verifica-se que a relação, entre a variável volume e as variáveis diâmetro e altura, expressa por F , corresponde à razão entre o quadrado médio devido à regressão e o quadrado médio devido ao erro, demonstra haver um alto grau de significância ($P < 0,01$).

Quadro 2. Análise da variância da equação.

Fonte de variação	Grau de liberdade	Quadrado médio
Regressão	2	16,95700
Erro	158	0,00234

A tendência da curva representativa da relação entre o DAP e a altura total da árvore pode ser observada na Figura 2. Percebe-se que esta tendência difere, em parte, da "tendência padrão". Isso é decorrência de constarem da amostra algumas árvores excessivamente altas em relação ao seu diâmetro, pelo fato da plantação não ter sido desbastada na época oportuna. Essas árvores eram da localidade de Avaré.

Para problemas da natureza deste trabalho, o ideal seria contar com uma frequência de dados, semelhantes para todas as classes de diâmetro ou altura; na prática todavia, isso pode tornar-se difícil. Também, quando se quiser comparar resultados de estudos dessa natureza, é importante fazer uma observação conscienciosa da distribuição dos dados usados em cada estudo.

As vezes pode haver a conveniência de se escolher dentre duas ou mais tabelas, aquela que melhor estima o volume de certo povoamento florestal. Para tanto, deve-se basear na verificação da correspondência de grandeza entre o porte das árvores usadas na confecção da tabela e o porte das árvores do povoamento a ser medido. Esse aspecto foi ressaltado por Bruce e Schumacher (3).

5 — CONCLUSÕES

1. O emprego do modelo $V = a_0 \cdot D^{b_1} \cdot H^{b_2}$, ε, resultou confiável para se estimar o volume comercial do tronco, ao considerar a variável H como altura total da árvore.
2. Para compor uma tabela de volume, deve-se procurar uma distribuição uniforme na frequência dos dados para as classes de diâmetro e altura.
3. No emprego de uma tabela de volume, mesmo sendo do tipo "standard", deve ser considerada a relação entre o porte das árvores a serem cubadas. Grandes discrepâncias, às vezes podem explicar possíveis sub ou super-estimações.

CAMPOS, J. C. C. & KRONKA, F. J. N. Table of commercial volume for *Pinus elliottii* Engelm. SILVIC. S. PAULO, 8: 75-80, 1973.

Descriptors: *Pinus elliottii* Engelm.; table of commercial volume.

Organization of a table of commercial volume, considering the trunk up to a minimum diameter of 5 cm, including the bark. The old tables of *Pinus elliottii* Engelm. in Brazil refer to the total volume of the trunk without bark. The used formula $V = a_0 \cdot D^{b_1} \cdot H^{b_2}$, consider V as the commercial volume; D the diameter at a height of 1,30 m and H the total height of tree. The coefficient of evaluation (R^2) is 0.9892 and deviation (S_{xy}), is from 0.0483 to $P < 0.01$. Part of the research was done with a computer IBM/1130.

6 — REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BEERS, T. & GINGRICH, S. Construction of cubic-foot volume tables for red oak in Pennsylvania. *Jour. For.*, 56 (3): 210-4, 1958.
2. BENNET, F. A.; et alii. Yield of old field slash pine plantations. U.S. For. Serv. Res. Pop. *Sttheast. Exp. Sta.* Asheville, n.º 107: 1-19, 1959.
3. BRUCE, D. & SCHUMACHER, F. X. *Forest mensuration*. New York, MacGraw-Hill, 1950. 483p.
4. CAMPOS, J. C. C. *Estudos sobre índice de sítio e tabelas de volume e produção para Pinus elliottii Engelm. no Estado de São Paulo, Brasil*. Turrialba, IICA, 1970. 81p.
5. GOLFARI, L. Coníferas aptas para repoblaciones forestales en el Estado de São Paulo. *Silvic. S. Paulo*, 6: 7-72, 1967.
6. HEINSDIJK, D. et alii. *Plantações de coníferas no Brasil*. Rio de Janeiro, 1967. 73p. (Boletim, 5).
7. PITA Carpenter, A. *Tablas de cubicacion por diámetros normales y alturas totales*. Madrid, 1967. 73p.

CAMPOS, J.C.C. & KRONKA, F.J. do N. — Tabela de volume comercial para *Pinus elliottii* Engelm. SILVIC. S. PAULO, 8: 75-80, 1973.

8. SCHUMACHER, F. X. & HALL, F. S. Logarithmic expression of timber-tree volume, *Journal of Agriculture Research*. 47 (9): 719-134, 1933.
9. SMALLEY, G. W. & BOWER, D. R. *Volume tables and point-sampling factor for Loblolly Pinus in plantations on abandoned fields Tennessee, Alabama, and Georgia Highlands*. New Orleans (La.) Southern Forest Experiment Station, 1968. (Research Paper SO-32).
10. SPURR, S. *Forest Inventory*. New York, Ronald Press, 1951. 476p.

Quadro 1. Equação encontrada para a estimativa do volume comercial, desvio da estimativa e coeficiente de determinação.

Equação	Desvio da estimativa (S_{xy})	Coeficiente de determinação (R^2)
$V = - 1,7047 \cdot CAP^{1,9864} \cdot H^{1,1242}$	0,0483	0,9892

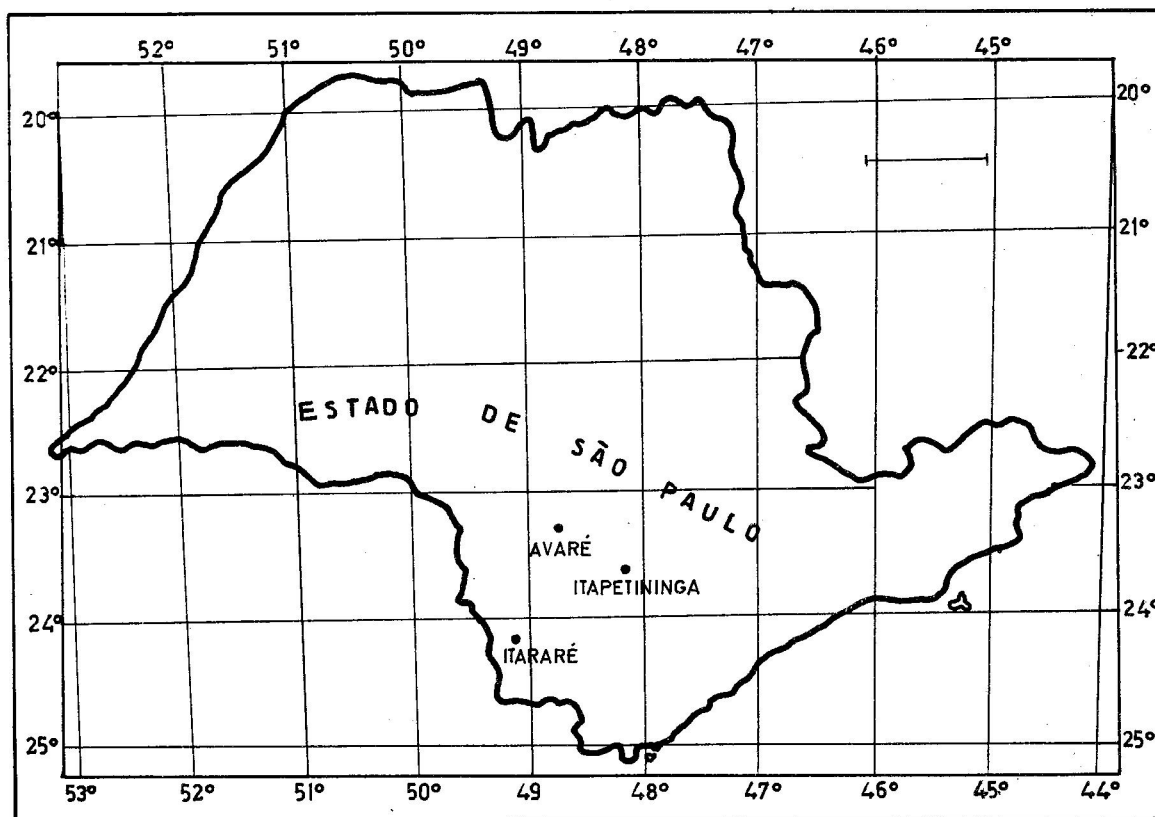


FIGURA-1-

LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS "AMOSTRADAS"

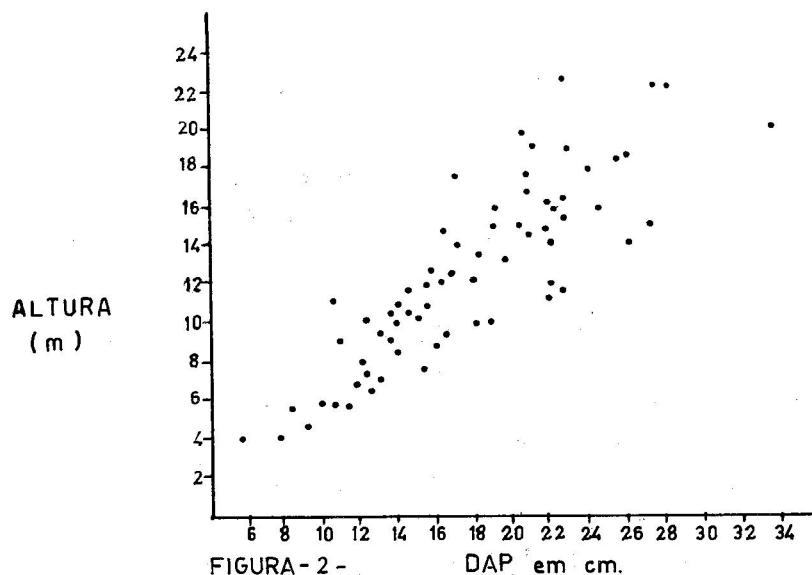


FIGURA-2-

DAP em cm.

RELAÇÃO ENTRE A ALTURA E O DIÂMETRO
PARA 80 ÁRVORES DA AMOSTRA

TABELA 1 - VOLUME DE *Pinus elliotii* var. *elliotii*
 VOLUME COMERCIAL DO TRONCO EM M³ SEM CASCA, ATÉ ALTURA SUPERIOR DE
 5 CM COM CASCA, SEGUNDO A EQUAÇÃO $V = -1,7047 \text{ CAP}^{1,9864} H^{1,1242}$,
 BASEADO EM 161 ÁRVORES.

ALTURA DA ÁRVORE EM METROS			5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Nº DE ARB. BASE
	3	4	101-125	126-150	151-175	176-200	201-225	226-250	251-275	276-300	301-325	326-350	351-375	376-400	401-425	425-450	
	DAP EM Cm. AMPLITUDE																
	51-75	76-100															
	CAP EM METROS AMPLITUDE																
0,16-0,23	0,24-0,51	0,32-0,39	0,40-0,47	0,48-0,55	0,56-0,63	0,64-0,71	0,72-0,78	0,79-0,86	0,87-0,94	0,95-1,02	1,03-1,10	1,11-1,18	1,19-1,26	1,27-1,34	1,35-1,41		
3																	
4	00037	00072	00119														3
5	00047	00093	00153	00227													4
6	00058	00114	00187	00279	00389												5
7	00069	00134	00223	00332	00463	00615											6
8	—	00157	00259	00386	00539	00713	00914										7
9	—	00179	00297	00439	00614	00816	01046	01304									8
10	—	00202	00333	00496	00691	00918	01180	01468	01792								9
11	—	00225	00370	00551	00767	01022	01311	01634	01994	02389							10
12	—	00248	00408	00609	00848	01137	01442	01803	02199	02640	03109						11
13	—	—	00447	00666	00928	01230	01582	01968	02406	02883	03402	03965					12
14	—	—	00486	00724	01007	01340	01719	02144	02615	03126	03697	04308	04955				13
15	—	—	00525	00782	01090	01459	01857	02316	02826	03386	03997	04646	05365	06126			14
16	—	—	00564	00841	01170	01558	02007	02491	03039	03641	04296	05006	05769	06587			15
17	—	—	00604	00900	01255	01663	02133	02666	03254	03900	04599	05359	06190	06923			16
18	—	—	00644	00960	01338	01778	02280	02844	03470	04156	04916	05702	06587	07519			17
19	—	—	—	01020	01422	01889	02423	03021	03687	04417	05200	06073	07000	07991	09047		18
20	—	—	—	—	01506	02001	02567	03201	03906	04680	05508	06434	07420	08467	09585		19
21	—	—	—	—	01591	02114	02711	03381	04126	04932	05833	06797	07832	08943	10102	11138	20
22	—	—	—	—	—	02228	02857	03563	04347	05208	06146	07145	08253	09423	10666	11999	21
23	—	—	—	—	—	—	03003	03745	04570	05475	06461	07528	08675	09906	11221	12600	22
24	—	—	—	—	—	—	03150	03929	04794	05744	06770	07898	09101	10399	11880	13322	23
25	—	—	—	—	—	—	—	04113	05020	06013	07080	08268	09506	10888	12400	13900	24
26	—	—	—	—	—	—	—	04299	05246	06283	07420	08642	09958	11337	12887	14450	25
27	—	—	—	—	—	—	—	04485	05472	06557	07737	08995	10334	11886	13433	15099	26
28	—	—	—	—	—	—	—	—	05689	06829	08069	09393	10802	12400	13999	15722	27
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	07104	08381	09770	11130	12885	14655	16535	28
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	08690	10114	11770	13335	15122	17000	29
31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11053	12713	14506	16433	18494	30
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11091	12757	14550	16483	18554	31
Nº DE ÁRVORES BASE	3	9	27	30	21	31	19	9	9	1	2						161

Ensaio de Desdobro de *Eucalyptus saligna* Smith

Gregório BERENGUT *

Reinaldo Herrero PONCE **

Amantino Ramos de FREITAS ***

BERENGUT, G. et al. Ensaio de desdobro de *Eucalyptus saligna* Smith. SILVIC. S. PAULO, 8: 81-98, 1973.

Descritores: *Eucalyptus saligna* Smith, desdobro.

Estuda e compara quatro métodos de desdobro para *Eucalyptus saligna*; prova rendimento, espessuras das tábuas e variações. Método que apresentou melhor resultado é o da tora que é esquadrejada em três faces e o bloco restante é desdobrado em cortes paralelos; apresenta vantagens de neutralizar as tensões pela diminuição das partes periféricas e efetua vários cortes sem voltear a tora.

1 — INTRODUÇÃO

Cada ano as matas fornecedoras das poucas espécies de madeira utilizadas industrialmente, estão mais longe dos grandes centros consumidores. O alto custo dos fretes somados aos elevados custos de exploração, em virtude do pequeno rendimento por hectare, encarece a madeira excessivamente em sua aplicação final.

Este problema tende a se agravar e com o esgotamento da principal espécie utilizada na indústria, a *Araucaria angustifolia*, previsto para poucos anos, ficará aberta uma grande lacuna em nossas indústrias que necessitam de madeira de qualidade igual ou semelhante à do pinho, a preço baixo.

Atualmente, estão sendo feitos grandes reflorestamentos principalmente com diversas espécies de *Eucalyptus* e de *Pinus*; os últimos ainda não atingiram dimensões suficientes para utilização em serrarias convencionais sendo, no entanto, potencialmente uma fonte de madeira mole.

Os eucaliptos, plantados já desde o início do século, são as maiores reservas acessíveis e exploráveis de madeira do Estado de São Paulo, sendo que suas formações se concentram não longe dos grandes centros ou ao longo de ferrovias ou rodovias.

Apesar da grande demanda de madeira serrada para a construção civil e para a indústria, principalmente dos grandes centros, até agora os eucaliptos tem sido muito pouco utilizados nesta forma, sendo

sua aplicação quase sempre limitada à produção de carvão, celulose e chapas de fibra.

Depreende-se daí a necessidade de estudar os melhores métodos para o aproveitamento deste grande volume de madeira, atualmente apenas potencial como fonte de toras para conversão em madeira serrada.

No Gênero *Eucalyptus*, a espécie *E. saligna* é uma das que apresentam melhor desenvolvimento e árvores de melhor forma, sendo por isto uma das mais disseminadas por todo o Estado. Outra característica importante desta espécie é a densidade de sua madeira ($0,69 \text{ g/cm}^3$) que é pouco superior ao pinho ($0,57 \text{ g/cm}^3$), podendo substituí-lo pelo menos em algumas aplicações. Apresenta esta espécie, no entanto, algumas dificuldades na conversão, que necessitam ser estudadas e solucionadas para que se consiga sua adequada utilização. Neste trabalho pretende-se iniciar esta investigação e apresentar algumas sugestões para a solução do problema.

2 — REVISÃO DA LITERATURA

Muitos autores já estudaram a conversão de tora de *Eucalyptus* como madeira serrada, sendo que as conclusões são bastante variadas e até contraditórias. Este fato parece ser devido às grandes variações entre as espécies deste Gênero e também às

* Eng.º Agr.º — Chefe da Secção de Engenharia Florestal, Divisão de Dasonomia do Instituto Florestal.

** Eng.º Florestal — Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

*** Eng.º Civil — Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

variações entre as madeiras produzidas pela mesma espécie em sítios distintos e consequentemente com diferentes taxas de crescimento.

Existem, no entanto, características que parecem pertencer à maioria das espécies e que foram observadas na maioria das investigações.

Segundo A. R. Penfold e J. L. Willis (3): "A madeira próxima do centro do cerne de muitos eucaliptos, é bastante quebradiça, frequentemente apodrecida, e inútil para a serragem. Esta porção central quebradiça é conhecida como "coração", para distingui-la da parte remanescente do cerne que é a parte da madeira utilizável em serraria. Esta parte utilizável entre o "coração" e o albúneo é conhecida como madeira verdadeira (truewood)".

"Os *Eucalyptus* apresentam um problema particular no desdobro: para obter-se um bom rendimento das toras, precisa-se dar atenção a algumas características peculiares do Gênero. Por exemplo, um considerável número de toras tem partes apodrecidas e mesmo se o apodrecimento não está presente, o "coração" quebradiço precisa ser eliminado".

"O método de desdobro em cortes paralelos, muito utilizado pelos europeus, não pode ser usado e cada tora deve ser tratada como um problema individual, pois o desdobro de toras de *Eucalyptus* em cortes paralelos, executado com muita facilidade e precisão pelas serras alternativas (no Brasil comumente conhecidas por serras francesas), pode ocasionar sérias perdas e grande parte da madeira de boa qualidade não pode ser aproveitada. Consequentemente, o processo de "sawing around" no qual a tora é continuamente virada é quase invariavelmente usado nas serrarias australianas".

"Os dois principais métodos de desdobro praticados na Austrália são: o "backsawing" e o "quartersawing". No "backsawing" as tábuas são retiradas da parte externa da tora depois de esquadrejada, enquanto que no "quartersawing" a tora é desdobrada em quatro quartos e desses quartos são serradas tábuas alternadamente de cada face plana. Neste método, as tábuas mais largas, que são retiradas primeiramente dos quartos, tem suas faces paralelas aos raios".

"A obtenção de peças tangenciais é mais comum na Austrália e tem muitos argumentos a seu favor: "coração" defeituoso e albúneo são eliminados com uma perda mínima; os "nós" aparecem na face em secção transversal ao invés de longitudinalmente; defeitos, tais como bolsas de resina, podem ser removidos em uma tábua e uma boa produção de madeira de boa qualidade pode ser obtida de toras defeituosas. Tábuas tangenciais são também menos sujeitas às rachaduras que as radiais, quando atra-

vessadas por pregos ou cavilhas. São ainda secas mais rapidamente e a contração em espessura é menor".

"Tábuas radiais, isto é, que tem suas faces paralelas aos raios da madeira, são por outro lado menos sujeitas à degradação durante a secagem, no entanto, secam mais lentamente e contraem-se na largura apenas a metade do que as tangenciais".

Para *E. saligna*, ainda A. R. Penfold e S. L. Willis (3), citam:

"Tábuas serradas radialmente não apresentam dificuldades na secagem, e podem ser secas ao ar ou em estufas, desde quando verde, sem qualquer degradação, exceto por fendilhado de secagem nos lados. Tábuas tangenciais necessitam mais cuidado, pois apresentam tendências a fendilhar, exceto quando em tábuas finas de caixotaria".

"Ocorre colapso moderado, mas o recondicionamento é praticado raramente. É uma boa madeira para usos gerais, sendo usada em construção civil, assoalhos, mata-juntas, carrocerias, caixas, construção de barcos e às vezes como dormentes".

Do que foi apresentado, pode-se ter uma idéia das muitas conclusões que se podem tirar do exame da literatura. Tem-se ainda a considerar que, em virtude da taxa de crescimento do *E. saligna* no Brasil ser provavelmente diferente da verificada na Austrália, as propriedades de sua madeira podem apresentar diferenças significativas.

3 — MATERIAL E MÉTODO

3.1. Material

O material utilizado nos ensaios efetuados consistiu de toras obtidas de 4 árvores de *E. saligna*, com 34 anos de idade e altura entre 46 e 47 metros, e DAP médio de 63 cm. Todas as árvores apresentavam boa forma, sendo que o primeiro galho aparecia entre 20 e 26 metros. As árvores faziam parte de um povoamento misto, situado em solo argiloso com declive de cerca de 10%, no "Arboretum" da Vila Amália do Instituto Florestal do Estado, na Serra da Cantareira.

A derrubada foi feita a machado, sendo as quedas orientadas através de uma talha "Ilford". O traçamento foi feito com traçadores manuais. O arraste dentro da mata foi efetuado, parte com um trator "Ford" de 35 HP e parte manualmente. O transporte para a serraria foi feito por caminhão. Em virtude do caminhão não possuir guincho, nem mesmo manual, a carga foi feita manualmente, havendo necessidade de grande número de homens para efetuar este trabalho, o que se pode observar na Fot. 1.

A serra utilizada no desdobro consta simplesmente de duas serras-fita marca "Schiffer", com volantes de 1,25 m de diâmetro, e carro com 4 garras e 6 metros de comprimento, movimentado através de cremalheira, com velocidade variável controlada pelo serrador. A serra e o carro são acionados por motor elétrico de 50 HP e rotação dos volantes de 410 rpm.

A folha da serra utilizada é de 1,20 mm de espessura, 115 mm de largura útil, e dentes travados com 25,2 mm de passo e 8 mm de altura, sendo que entre dois dentes travados sempre existe um que permanece sem trava.

Com volante de 1,25 m de diâmetro e rotação de 410 rpm, a velocidade linear da serra é de 26,9 m/s, sendo que, segundo Koch (1), a velocidade linear das serras-fita deve estar entre 30 a 50 m/s. Para madeiras do tipo *E. saligna* a velocidade preconizada é de 40 a 45 m/s.

A velocidade de alimentação é calculada pela seguinte fórmula:

$$\rho = \frac{rke}{p}$$

ρ = velocidade da alimentação, em pés por minuto;

k = rasgo da serra, em polegadas;

e = velocidade linear da serra, em pés por minuto;

p = passo do dente, em polegadas;

r = constante baseada nas condições de serragem, variando de 0,25 para lenta, a 0,50, para serragem rápida.

Usando-se um r de 0,30 para uma serragem regular, e:

$$k = 3,0 \text{ mm} = 0,118''$$

$$e = 26,9 \text{ m/s} = 5,310 \text{ pés por minuto}$$

$$p = 2,52 \text{ cm} = 0,995''$$

Tem-se:

$$\rho = \frac{0,3 \times 0,118 \times 5,310}{0,995} = 188,9 \text{ pés/min.} = 0,909 \text{ m/s}$$

A velocidade obtida pela fórmula é de 0,908 metros por segundo, sendo que a média obtida nos ensaios foi de 0,314 m/s, isto é, cerca de 6,7 vezes menor do que a preconizada pela literatura técnica. Quando o serrador aumentava a velocidade do carro, além de um certo limite para uma dada altura do corte, este era curvo e houve até o caso em que a

potência do motor não foi suficiente para continuar a serragem. A potência recomendada pelo fabricante para tal serra é 40 HP, e a potência nominal do motor instalado, 50 HP.

A forma dos dentes utilizados no desdobro foi esquematizada abaixo, com os respectivos valores para seus ângulos:

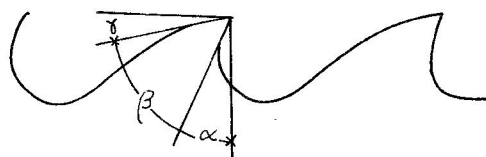


Fig. 1

ângulo de ataque: $\gamma = 13^\circ$

ângulo de saída: $\alpha = 20^\circ$

ângulo de afiação: $\beta = 57^\circ$

A literatura técnica recomenda a forma esquematizada abaixo com os respectivos ângulos:

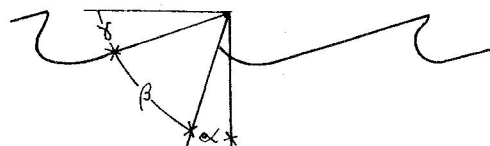


Fig. 2

ângulo de ataque: $\gamma = 30^\circ$

ângulo de saída: $\alpha = 16^\circ$

ângulo de afiação: $\beta = 44^\circ$

É evidente que não se deve adotar esta forma sem antes se efetuarem ensaios de comportamento de vários modelos, com um aumento progressivo do ângulo de ataque e a diminuição dos demais até um nível permitido pela resistência mecânica do dente e pela qualidade de superfície obtida. O aumento do ângulo de ataque permitiria uma economia de energia que seria utilizada para aumentar a velocidade do corte.

3.2. Método

As árvores, quando derrubadas, foram identificadas com os números 1, 2, 3 e 4, e cada tora foi identificada com uma letra. Assim a tora da base da árvore 1 foi identificada com a tora 1A, a segunda 1B, a terceira 1C, a quarta 1D, a quinta 1E e a sexta 1F. O mesmo se faz com as outras árvores, sendo de 4 metros o comprimento das toras.

Depois foi feito um sorteio, sendo que para cada tratamento, em número de quatro, foram sorteadas seis toras, uma de cada letra, isto é, uma de cada altura nas árvores. A constituição dos blocos é dada a seguir:

MÉTODO 1		MÉTODO 2		MÉTODO 3		MÉTODO 4	
TORA	VOLUME	TORA	VOLUME	TORA	VOLUME	TORA	VOLUME
2A	0,99m ³	1A	0,87m ³	4A	0,88m ³	3A	0,94m ³
1B	0,62m ³	2B	0,80m ³	4B	0,83m ³	3B	0,71m ³
4C	0,72m ³	1C	0,52m ³	3C	0,63m ³	2C	0,69m ³
2D	0,63m ³	4D	0,63m ³	3D	0,57m ³	1D	0,43m ³
2E	0,55m ³	2E	0,57m ³	1E	0,36m ³	3E	0,50m ³
3F	0,42m ³	2F	0,48m ³	1F	0,30m ³	4F	0,47m ³

Assim, cada método tem uma tora de cada altura das diversas árvores.

3.2.2. Descrição dos Métodos

As toras foram desdobradas por quatro métodos de desdobro:

Método 1 — Neste método a tora é desdobrada inicialmente em quatro quartos, por isso é conhecido por "quartersawing" e desses quartos são retiradas, alternativamente, duas tábuas de cada face. A rigor, deveria ser tirada apenas uma tábua de cada face, mas este procedimento ocasionaria grande perda de tempo ao lado da perda de precisão, pois com o equipamento disponível, cada vez que se vira o quarto, há defeito da bitolagem (Fig. 1).

A principal característica deste método é produzir tábuas em posição radial.

Durante a operação de desdobro por este método, foi observado um fato que demonstra as grandes tensões dentro das toras de *E. saligna*. Quando se executavam os cortes diametrais, a parte livre distanciava-se da outra metade, que estava presa às garras do carro, e verificou-se então que a metade livre tinha a face longitudinalmente curvada. Disso concluiu-se que há uma força de tração nas fibras na parte externa da tora. O mesmo se observou quando se serram ao meio estas peças para obtenção dos quartos: as primeiras tábuas resultantes destes quartos tinham suas extremidades com espessuras muito inferiores do que na metade do comprimento (Fig. 2, Fot. 2 e 3).

A presença desta tensão e a dificuldade de se prender em posição correta os quartos, principalmente quando na posição indicada pelo n.º 5 na Fig. 1, a necessidade de voltar muitas vezes os quartos, fez com que as tábuas obtidas por este método resultassem muito mal serradas, sendo que este foi o método que mais apresentou variação na espessura, e também o método que demanda mais tempo e trabalho.

Método 2 — Este tratamento foi executado da maneira esquematizada na Fig. 3. Na posição 1 da

tora são retiradas uma costaneira e uma tábua da espessura desejada; a tora é então virada para a posição 2 e são retiradas novamente uma costaneira e uma tábua, o mesmo acontecendo nas posições 3 e 4. Então, com a tora esquadrejada e sendo sempre virada no mesmo sentido, são retiradas sucessivamente duas tábuas de cada face, até que as dimensões do bloco restante sejam insuficientes para as peças pretendidas.

Neste método é menos notado o efeito das tensões internas, provavelmente em virtude de serem retiradas da tora sucessivamente partes concêntricas e provavelmente de tensões de intensidade equivalentes, permanecendo assim as tensões em equilíbrio.

Método 3 — É o método mais simples, consistindo em desdobrar a tora através de cortes paralelos conforme indica a Fig. 4. Para sua execução a tora só é virada uma vez, sendo que, como cada volteamento da tora significa perda de precisão da espessura das tábuas, deste método pode-se esperar pouca variação nas espessuras.

A principal inconveniência observada na utilização deste método é causada pelas tensões internas. Esta tensão causa o rachamento quase completo das tábuas, principalmente daquelas que ocupam posição diametral ou próxima a ela. Tal rachamento pode ser observado nas Fot. 4 e 5. É provável que estes grandes rachamentos sejam causados conjuntamente pelas tensões e pela presença de madeira juvenil ou "coração", que, como já foi visto, é quebradiça com propriedades diferentes do restante do cerne.

Método 4 — É o método tradicionalmente usado pelos serradores nacionais e é efetuado da seguinte maneira: a tora é esquadrejada em 3 faces e o bloco restante desdobrado em cortes paralelos. Combina o método 2 com o método 3, dando bons resultados. Apresenta a vantagem do 2.º, neutralizando as tensões pela diminuição das partes periféricas, e as vantagens do 3.º, efetuando vários cortes sem voltar a tora (Fig. 5).

Na execução do desdobro, o dispositivo de bitola-gem do carro foi fixado de modo a produzir tábuas de 2,5 cm para todos os tratamentos.

4 — RESULTADOS OBTIDOS

Para uma completa análise do trabalho é necessário que a madeira seja seca e racionalmente clas-

sificada, o que ainda demandará certo tempo, sendo focalizados no presente trabalho os seguintes aspectos: o rendimento, as larguras e as espessuras e suas variações.

Rendimento — O rendimento de uma madeira serrada é a relação entre o volume cilíndrico real da tora e a soma dos volumes das peças obtidas. Os rendimentos obtidos constam das tabelas a seguir:

Método 1

Tora	Volume da tora (m ³)	Volume da madeira serrada (m ³)	Rendimentos (%)
2A	0,990	0,585	59,0
1B	0,720	0,396	64,0
4C	0,630	0,446	62,0
2D	0,620	0,370	58,8
4E	0,550	0,340	61,9
3F	0,420	0,237	56,4
	3,930	2,374	

Rendimento do método 1: 60,4%

Método 2

Tora	Volume da tora (m ³)	Volume da madeira serrada (m ³)	Rendimentos (%)
1A	0,840	0,537	63,8
2B	0,800	0,605	75,7
1C	0,520	0,356	68,5
4D	0,640	0,446	69,8
2E	0,570	0,458	62,8
2F	0,480	0,361	75,3
	3,850	2,663	

Rendimento do método 2: 69,2%

Método 3

Tora	Volume da Tora (m ³)	Volume da madeira serrada (m ³)	Rendimentos (%)
4A	0,880	0,595	67,5
4B	0,830	0,595	67,6
3C	0,630	0,421	66,7
3D	0,570	0,324	56,8
1E	0,360	0,197	54,7
1F	0,300	0,149	49,7
	3,570	2,171	

Rendimento do método 3: 60,8%

Método 4

tora	Volume da tora (m³)	Volume da madeira serrada (m³)	Rendimentos (%)
3A	0,940	0,649	69,0
3B	0,710	0,463	65,2
2C	0,690	0,494	71,6
1D	0,430	0,293	68,2
3E	0,500	0,306	61,2
4F	0,470	0,322	68,5
	3,740	2,527	

Rendimento do método 4: 67,6%

Os rendimentos são teoricamente altos, devendo-se mencionar que não foi considerada a qualidade das peças obtidas, o que deverá ser feito depois que as tábuas forem secas e classificadas. Em um exame rápido dos rendimentos totais dos métodos, verifica-se que os métodos 2 e 4 apresentam ligeira superioridade sobre os demais. Estes dados, porém, como já foi dito, pouco significam se não forem relacionados com a qualidade.

Larguras — Pelo fato de a largura influir na

classificação das tábuas e como o objetivo foi sempre a obtenção das maiores larguras, este elemento foi estudado separadamente.

Em cada tábua foram tomadas três larguras: duas a 50 cm de cada extremidade e a outra no centro da tábua, sendo que com as três foi calculada a média.

A média das larguras por tora e por tratamento é a que segue:

Tora	Método 1 Larg. Média	Tora	Método 2 Larg. Média	Tora	Método 3 Larg. Média	Tora	Método 4 Larg. Média
2A	15,08cm	1A	21,84cm	4A	22,66cm	1A	30,81cm
1B	13,45cm	2B	20,55cm	4B	20,68cm	1B	28,12cm
4C	13,52cm	1C	17,57cm	3C	19,43cm	2C	29,41cm
2B	12,75cm	4D	21,17cm	3D	18,78cm	1D	22,85cm
4E	11,89cm	2E	19,00cm	1E	13,44cm	1E	23,82cm
3F	10,56cm	2F	17,98cm	1F	12,06cm	4F	23,76cm

As larguras médias por tratamento são:

Método 1: 13,13cm

Método 2: 19,85cm

Método 3: 18,82cm

Método 4: 27,17cm

Pode-se observar que existem três níveis diferentes de largura, sendo que o mais alto é o de método 4.

Os métodos 2 e 3 ocupam uma posição intermediária, enquanto que o método 1 apresenta uma média de largura bastante inferior.

A distribuição das larguras dentro dos tratamentos é apresentada no Gráfico 1.

Para uma melhor demonstração da influência dos tratamentos sobre a largura das tábuas, relacionou-se o diâmetro da extremidade mais fina de cada tora, com a média das larguras das tábuas dela obti-

da. Estas relações podem ser verificadas no Gráfico 2.

Espessuras — Em trabalhos desta natureza, o estudo das espessuras pode parecer desnecessário, pois na maioria das vezes a variação das espessuras é função do equipamento utilizado. Neste trabalho, porém, a variação nas dimensões, e principalmente das espessuras, é causada pelas deformações das peças que estão sendo desdobradas, as quais são provocadas por tensões internas da madeira. Os diferentes métodos de desdobro provocam diferentes intensidades de deformação que resultam em desajustamento de dimensões, que pode ser mais acuradamente medido na espessura.

Como base para a análise de variação das espessuras foram tomadas seis medidas, distribuídas da seguinte maneira: duas medidas no centro da peça, uma em cada lado, a 50 cm de cada uma das extremidades, uma medida em cada lado. A diferença entre a maior e a menor destas medidas foi denominada variação dentro da tábua. A rigor, a variação em espessura deveria ser a diferença entre a maior e menor espessura, mas como se poderá ver adiante, para as comparações necessárias, o efeito destes elementos foi evidente.

As variações obtidas foram agrupadas em classes de 3,0 mm, sendo que a classe é identificada pela maior variação nela contida; assim sendo, a classe 2,5 inclui variação de 0 a 2,5 mm, a classe de 5,5 inclui variação de 2,6 mm a 5,5 mm, e assim por diante. O resultado do estudo de variação é dado na Tabela 1.

Examinando-se os dados da Tabela 1, nota-se que no método 1 a variação máxima atingiu 47,5 mm. Nos métodos 2 e 3 a variação máxima foi de 20,5 mm, enquanto que no método 4 a variação máxima de 17,5 mm.

Tomando-se como base o nível de 95% pode-se analisar os métodos da seguinte maneira: 95% das peças nos quatro métodos tem variação máxima como segue: método 1, 37,13 mm; método 2, 15,51 mm; método 3, 10,21 mm; e método 4, 8,87 mm.

Os dados da Tabela 1 estão representados no Gráfico 3.

Nas regras de classificação de madeira serrada da National Hardwood Lumber Association (2), que são aceitas pelo Serviço Florestal dos Estados Unidos, para cada espessura de madeira serrada há um limite de variação da espessura além do qual as peças são consideradas mal serradas. Aplicando-se as especificações daquelas regras às peças obtidas nos ensaios, obtiveram-se os seguintes resultados:

Método	Peças aceitas como bem manufaturadas
1	42,02%
2	57,38%
3	89,38%
4	91,17%

Sob este importante aspecto nota-se perfeitamente que o método 1 é bastante inferior, o método 2 é intermediário enquanto que os métodos 3 e 4 são bastante semelhantes e francamente superiores aos demais.

5 — CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos até agora, pode-se, pelo menos preliminarmente, fazer algumas considerações a respeito da utilização de *E. saligna* como madeira serrada.

Dos métodos ensaiados, o que apresentou melhores resultados foi o método 4 que é, dos quatro, o mais frequentemente praticado pelas serrarias nacionais. Por outro lado o que apresentou os piores resultados foi o método 1, sendo que os métodos 2 e 3 apresentaram resultados intermediários. Como já foi explicado, ainda não foi efetuada a classificação das peças, o que poderá provocar alguma modificação neste panorama.

Como o método de desdobro tem influência na precisão e nas dimensões das peças, deve haver uma maneira ótima de se efetuar o desdobro de toras desta espécie para cada fim determinado. Devem prosseguir, desta maneira, os estudos para a determinação dos métodos que apresentam os melhores resultados sob vários pontos de vista: dimensões, precisão, rendimento, classificação, facilidade na conversão, entre outros.

A respeito da serraria utilizada nos ensaios, podem-se fazer as seguintes considerações: a serra de desdobro é representativa das serrarias médias nacionais; a posição de seus elementos não é, todavia muito eficiente, sendo necessário grande esforço para a movimentação, tanto de toras como de peças serradas. Houve também falta de uma serra circular canteadeira para a execução da canteagem (cortes longitudinais para retificação dos lados das peças). Esta operação foi feita na própria serra de desdobro, o que demandou mais tempo e trabalho do que se fosse efetuada através de equipamento adequado.

BERENGUT, G. et al. — Essay of cutting for *Eucalyptus saligna* Smith. SILVIC. S. PAULO, 8: 81-98, 1973.

Descriptors: *Eucalyptus saligna* Smith; sawing.

Four methods of sawing *Eucalyptus saligna* Smith; their efficiency, thickness of the board and its variations. Better results were obtained when the log was sawed square in three faces and the remaining block suffered a parallel sawing. The convenience of neutralizing the tensions by the reduction of peripheral parts, giving origin to boards without rotating the trunk.

6 — REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. KOCH, P. *Wood Machining Processes*. New York, Ronald Press, 1964.
2. NATIONAL HARDWOOD LUMBER ASSOCIATION. *Rules for the Measurement and Inspection of Hardwood and Cypress Lumber*. Chicago, N.H.L.A., 1967.
3. PENFOLD, A. R. & Willis, J. L. *The Eucalyptus*. London, Leonard Hill, 1961.

Tabela 1: Variações das espessuras, por classes e métodos.

Classe de variação	MÉTODO 1		MÉTODO 2		MÉTODO 3		MÉTODO 4	
	% de peças nas classes	% até esta classe	% de peças nas classes	% até esta classe	% de peças nas classes	% até esta classe	% de peças nas classes	% até esta classe
0-2,5mm	9,10	9,10	13,34	13,34	43,21	43,31	32,55	32,55
2,6-5,5mm	25,90	35,00	32,49	45,83	42,32	84,63	51,74	84,29
5,6-8,5mm	18,20	53,20	23,31	69,14	6,73	91,36	9,66	93,95
8,6-11,5mm	7,85	61,05	10,84	79,88	3,84	95,20	3,63	97,78
11,6-14,5mm	7,80	68,85	10,00	89,88	0,96	96,16	1,21	98,79
14,6-17,5mm	7,15	76,00	8,34	98,32	2,88	99,04	1,21	100,00
17,6-20,5mm	1,95	77,95	1,68	100,00	0,95	100,00	—	—
20,6-23,5mm	5,20	83,15	—	—	—	—	—	—
23,6-26,5mm	3,85	87,00	—	—	—	—	—	—
26,6-29,5mm	1,95	88,95	—	—	—	—	—	—
29,6-32,5mm	2,60	91,55	—	—	—	—	—	—
32,6-35,5mm	1,30	92,85	—	—	—	—	—	—
35,6-38,5mm	2,60	95,45	—	—	—	—	—	—
38,6-41,5mm	1,95	97,40	—	—	—	—	—	—
41,6-44,5mm	—	97,40	—	—	—	—	—	—
44,6-47,5mm	2,60	100,00	—	—	—	—	—	—

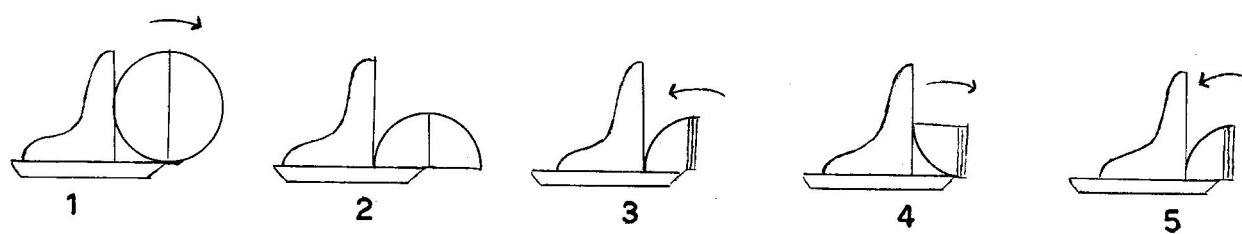


Fig. 1. Método 1: a tora é desdobrada em quartos dos quais são retiradas, alternativamente, duas tábuas de cada face.

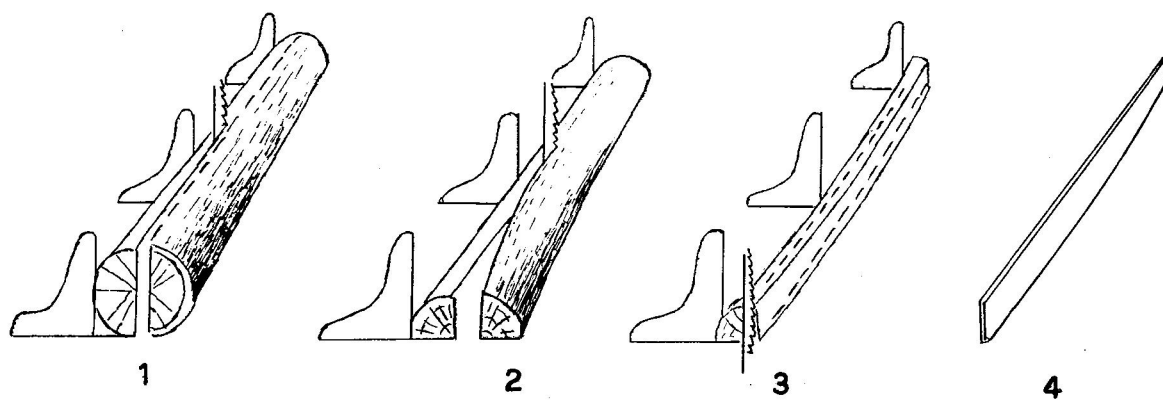


Fig. 2. Método 1: as primeiras tábuas resultantes tinham suas extremidades com espessuras muito inferiores que na metade do comprimento.

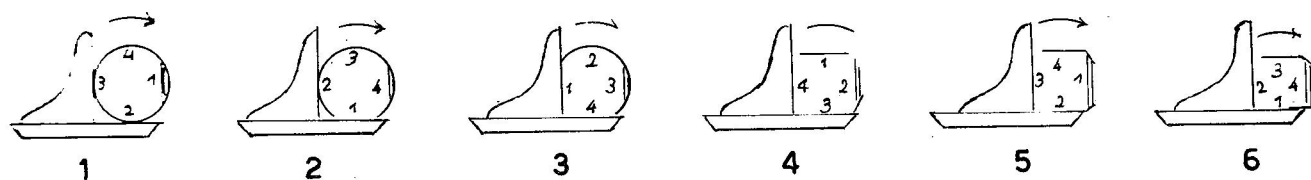


Fig. 3. Método 2: Nas posições 1, 2, 3 e 4, são retiradas uma costaneira e uma tábua na espessura desejada. Com a tora esquadrejada e sendo sempre virada no mesmo sentido, são retiradas sucessivas tábuas de cada face.



Fig. 4. Método 3: a tora é desdobrada em cortes paralelos.

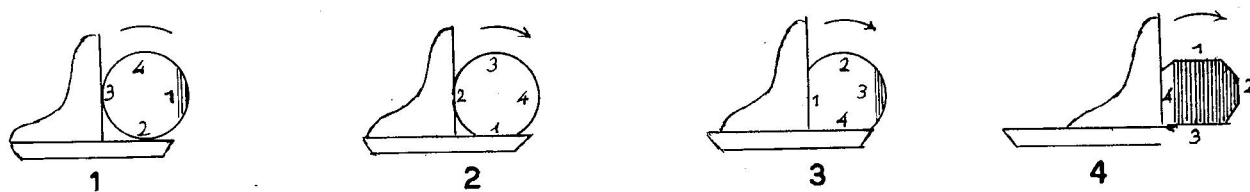


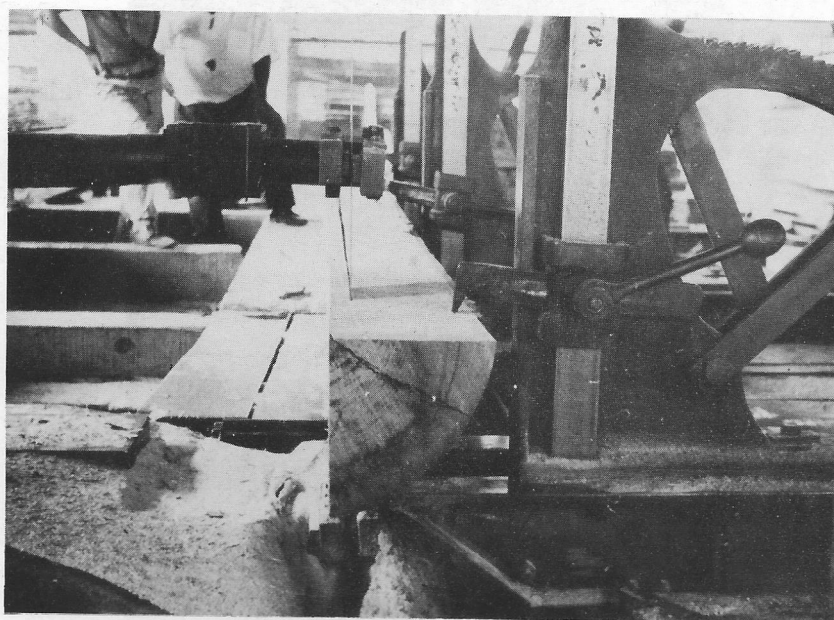
Fig. 5. Método 4: a tora é esquadrejada em 3 faces e o bloco restante desdobrado em cortes paralelos.



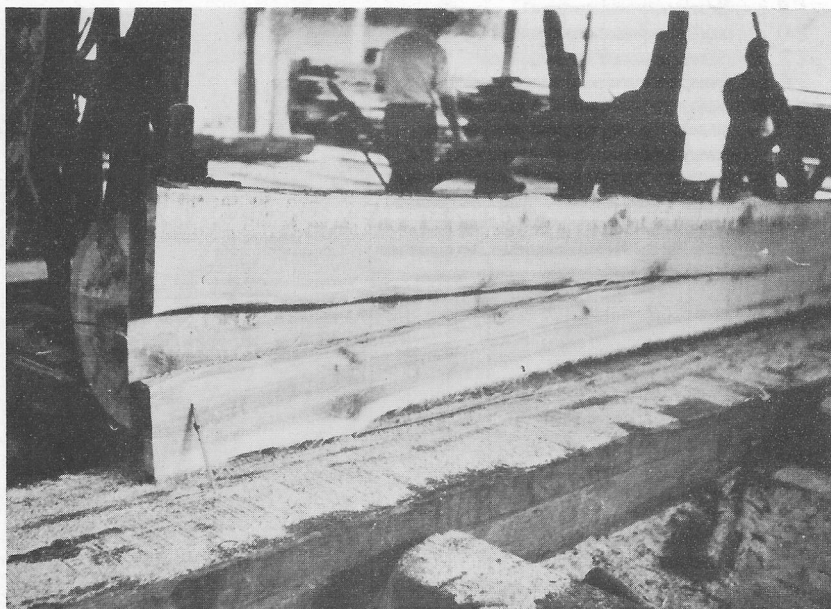
Fot. 1 — O transporte das toras até a serraria foi feito por caminhão, cuja carga foi executada manualmente.



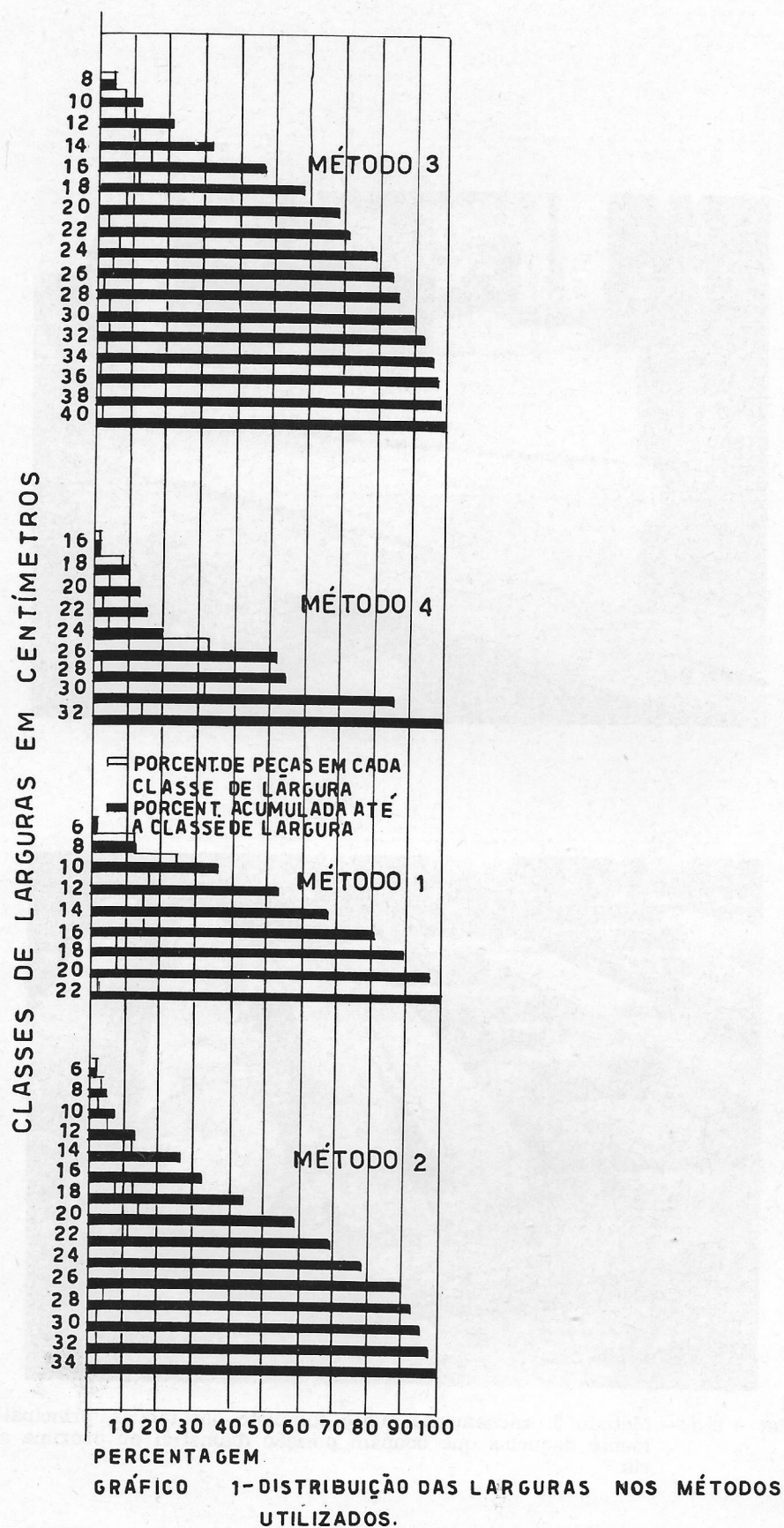
Fot. 2 — Durante a operação de desdobro pelo método 1, quando se executavam cortes diametrais, a parte livre distanciava-se da estaca presa às garras do carro.



Fot. 3 — As primeiras tábuas resultantes dos quartos tinham suas extremidades com espessuras muito inferiores que na metade do comprimento.



Fot. 4 e 5 — Método 3: rachamento quase completo das tábuas, principalmente daquelas que ocupam posição diametral ou próxima a ela.



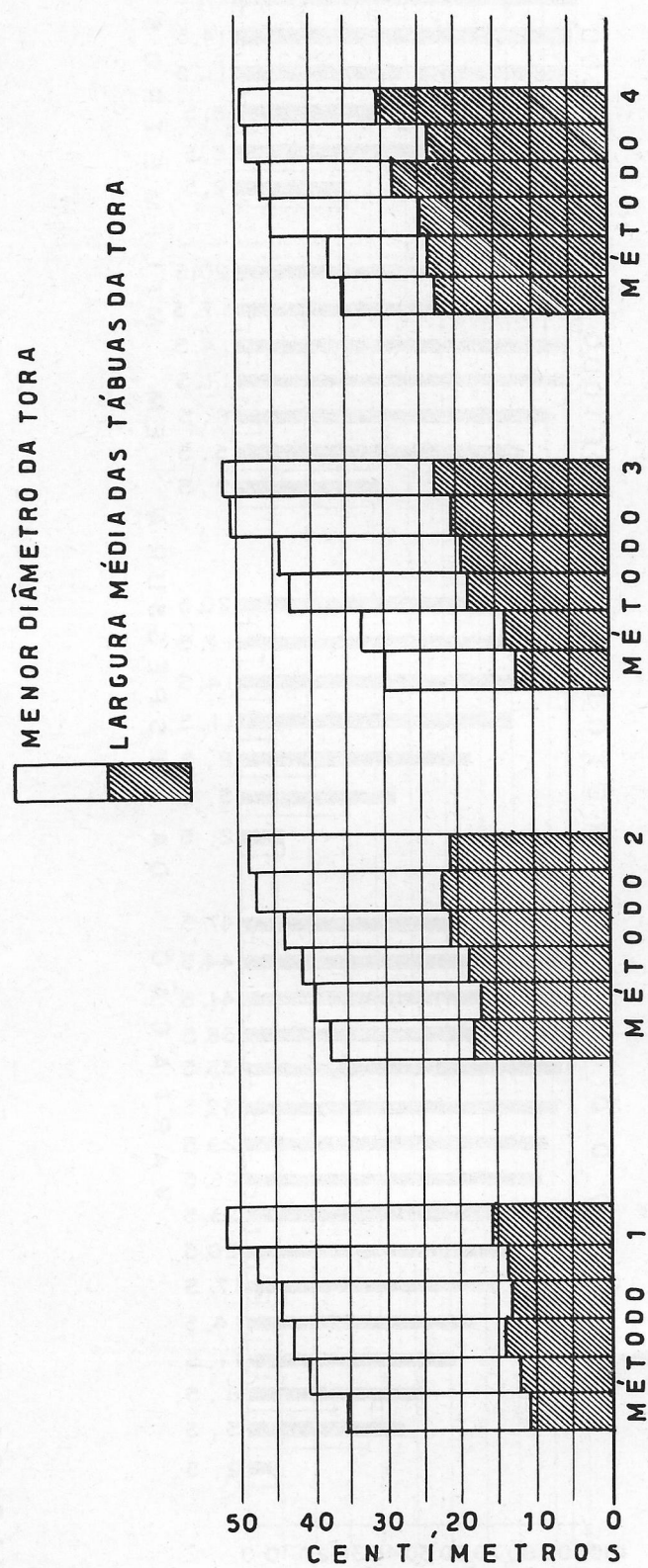


GRÁFICO 2 : RELAÇÃO DO DIÂMETRO DA EXTREMIDADE MAIS FINA DE CADA TORA COM A MÉDIA DAS LARGURAS DAS TÁBUAS.

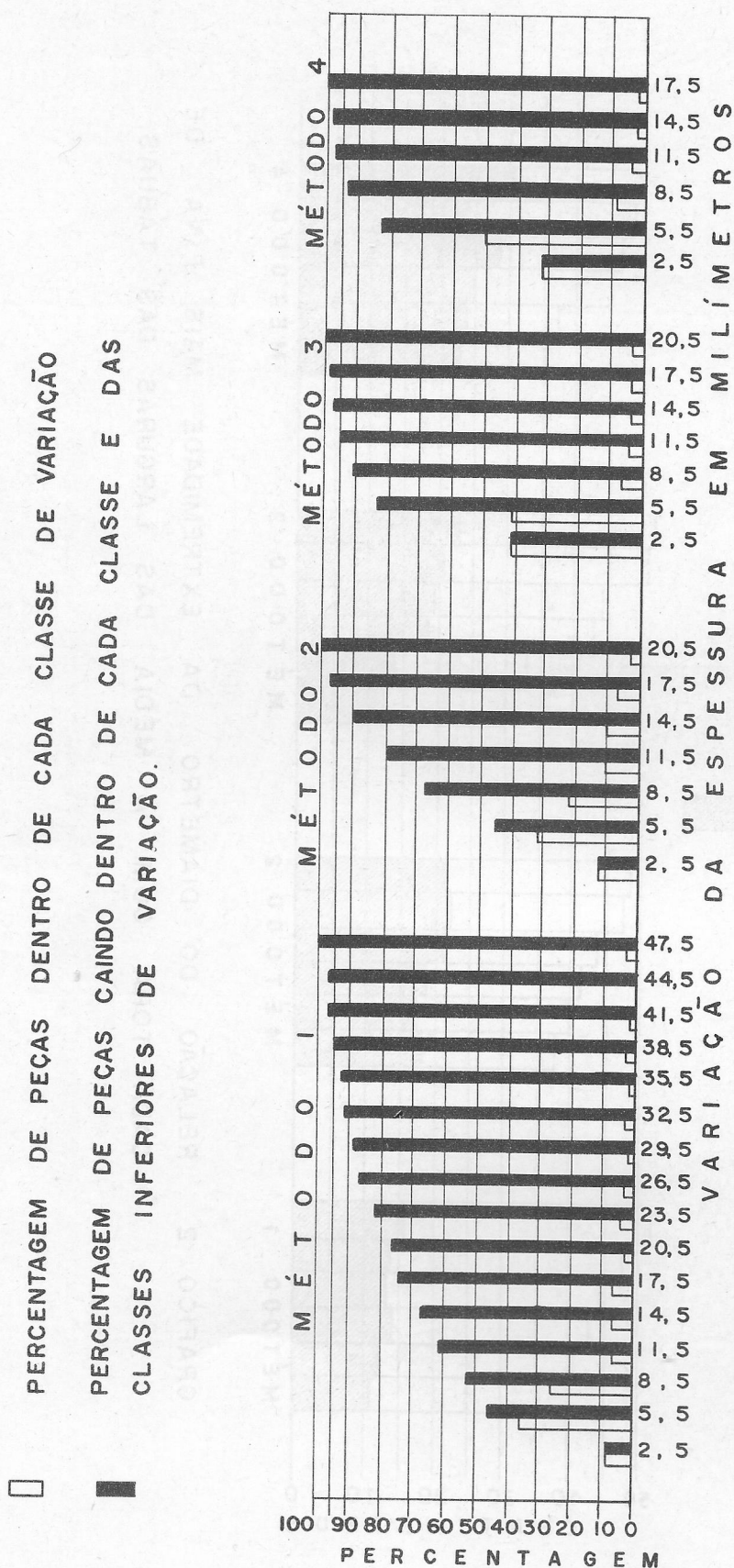


GRÁFICO 3 : VARIAÇÃO DAS ESPESSURAS, POR CLASSES E MÉTODOS.

Aplicação da Vermiculita em Alfobres

Rafael Arruda DIAS*

DIAS, R. A. Aplicação da vermiculita em alfobres. SILVIC. S. PAULO, 8: 99-109, 1973.

Descritores: *Eucalyptus grandis*, *Pinus oocarpa*, vermiculita, alfobres.

Estuda a viabilidade da utilização da vermiculita, no preparo do solo para alfobres, a fim de obter mudas de *Eucalyptus grandis* Hill e *Pinus oocarpa* Schied, em substituição ao esterco.

1 — INTRODUÇÃO

Já foi demonstrado prática e experimentalmente que a adição de matéria orgânica, na forma de esterco de curral, em solos destinados à formação de mudas de essências florestais, confere aos mesmos uma melhoria nas suas propriedades físicas, químicas e biológicas, dispensando qualquer outro tipo de tratamento que viesse oferecer melhores condições de desenvolvimento às mudas. No entanto, nos alfobres principalmente, tem-se evitado utilizar a mistura de solo com esterco de curral por várias razões, destacando-se entre elas o fato de ser o veículo de infestação com ervas daninhas e fungos patogênicos causadores do "damping-off".

Daí este trabalho que tem por objetivo estudar a viabilidade de substituição do esterco de curral pela vermiculita em viveiros florestais.

2 — REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Andrade (1), recomenda amontoar terra e esterco palhoso em camadas alternadas, de trinta centímetros de espessura com antecedência mínima de três meses, para que sejam eliminadas as ocorrências de ervas daninhas, e ainda para que seja completada a "cura" do esterco. Em um trabalho com *Eucalyptus* spp, verificou que o efeito do mesmo foi significativo ao nível de 0,1%.

Segundo Malavolta (2), o esterco como simples fonte de nutrientes, pode ser substituído com vantagem econômica pelos adubos minerais. Se o teor de matéria orgânica pelo seu efeito nas propriedades físicas, químicas e biológicas de solo, não estiver limitando a produção, a substituição pode se dar de modo total.

Matsui (3), trabalhando com *Pinus* sp, verificou que a adição de pó-de-serra em solos arenosos médios, tratados com Thiosan e Clordane, restaurou e aumentou o desenvolvimento das micorrizas e a absorção de nutrientes.

Simões e colaboradores (4), verificaram que o *E. grandis* semeado em sacos plásticos contendo uma mistura de solo e esterco curtido, com a composição de terra argilosa, terra arenosa e esterco, na proporção 1:1:1, não exigiu qualquer tipo de tratamento, bastando por si só por oferecer rápido crescimento às mudas, em um trabalho em que foram testadas: mistura esterilizada, mistura desinfetada, mistura fertilizada, mistura esterilizada e fertilizada, mistura desinfetada e fertilizada e a mistura não tratada. E o *P. caribaea* var. *caribaea* semeado em sacos plásticos contendo solo de "cerrado", com os tratamentos: solo esterilizado, solo desinfetado, solo fertilizado, solo esterilizado e fertilizado, solo desinfetado e fertilizado, e solo não tratado, respondeu me-

* Eng.º Agr.º — Chefe da Estação Experimental de Casa Branca, da Divisão de Florestas e Estações Experimentais do Instituto Florestal.

Aplicação da Vermiculita em Alfobres

Rafael Arruda DIAS*

DIAS, R. A. Aplicação da vermiculita em alfobres. SILVIC. S. PAULO, 8: 99-109, 1973.

Descritores: *Eucalyptus grandis*, *Pinus oocarpa*, vermiculita, alfobres.

Estuda a viabilidade da utilização da vermiculita, no preparo do solo para alfobres, a fim de obter mudas de *Eucalyptus grandis* Hill e *Pinus oocarpa* Schied, em substituição ao esterco.

1 — INTRODUÇÃO

Já foi demonstrado prática e experimentalmente que a adição de matéria orgânica, na forma de esterco de curral, em solos destinados à formação de mudas de essências florestais, confere aos mesmos uma melhoria nas suas propriedades físicas, químicas e biológicas, dispensando qualquer outro tipo de tratamento que viesse oferecer melhores condições de desenvolvimento às mudas. No entanto, nos alfobres principalmente, tem-se evitado utilizar a mistura de solo com esterco de curral por várias razões, destacando-se entre elas o fato de ser o veículo de infestação com ervas daninhas e fungos patogênicos causadores do "damping-off".

Daí este trabalho que tem por objetivo estudar a viabilidade de substituição do esterco de curral pela vermiculita em viveiros florestais.

2 — REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Andrade (1), recomenda amontoar terra e esterco palhoso em camadas alternadas, de trinta centímetros de espessura com antecedência mínima de três meses, para que sejam eliminadas as ocorrências de ervas daninhas, e ainda para que seja completada a "cura" do esterco. Em um trabalho com *Eucalyptus* spp, verificou que o efeito do mesmo foi significativo ao nível de 0,1%.

Segundo Malavolta (2), o esterco como simples fonte de nutrientes, pode ser substituído com vantagem econômica pelos adubos minerais. Se o teor de matéria orgânica pelo seu efeito nas propriedades físicas, químicas e biológicas de solo, não estiver limitando a produção, a substituição pode se dar de modo total.

Matsui (3), trabalhando com *Pinus* sp, verificou que a adição de pó-de-serra em solos arenosos médios, tratados com Thiosan e Clordane, restaurou e aumentou o desenvolvimento das micorrizas e a absorção de nutrientes.

Simões e colaboradores (4), verificaram que o *E. grandis* semeado em sacos plásticos contendo uma mistura de solo e esterco curtido, com a composição de terra argilosa, terra arenosa e esterco, na proporção 1:1:1, não exigiu qualquer tipo de tratamento, bastando por si só por oferecer rápido crescimento às mudas, em um trabalho em que foram testadas: mistura esterilizada, mistura desinfetada, mistura fertilizada, mistura esterilizada e fertilizada, mistura desinfetada e fertilizada e a mistura não tratada. E o *P. caribaea* var. *caribaea* semeado em sacos plásticos contendo solo de "cerrado", com os tratamentos: solo esterilizado, solo desinfetado, solo fertilizado, solo esterilizado e fertilizado, solo desinfetado e fertilizado, e solo não tratado, respondeu me-

* Eng.º Agr.º — Chefe da Estação Experimental de Casa Branca, da Divisão de Florestas e Estações Experimentais do Instituto Florestal.

Os referidos dados foram transformados em arc. sen. $\sqrt{P/D}$.

Verificou-se que a vermiculita não interferiu no processo de germinação de *P. oocarpa*, quando adicionada em solos para preparo de alfobres.

Não foi constatada a presença de pragas ou moléstias nos alfobres e nas mudas.

5 — RESUMO E CONCLUSÕES

Foi realizado no viveiro da Estação Experimental de Casa Branca, dependência do Instituto Florestal do Estado de São Paulo, um ensaio em alfobres, comparando os efeitos do esterco de curral com os da vermiculita, no desenvolvimento de mudas de *E. grandis* e *P. oocarpa*, em solo de mata e solo de "cerrado", seguindo delineamento inteiramente casualizado.

A semeadura foi processada em alfobres constituídos de madeira, com área, útil de 0,25 m² cada um, sendo utilizadas sementes férteis peneiradas de *E. grandis* e *P. oocarpa*.

Os tratamentos constaram de:

- A — Solo de mata
- B — Solo de mata + esterco
- C — Solo de mata + esterco + N-P-K
- D — Solo de mata + vermiculita

- E — Solo de mata + vermiculita + N-P-K
- F — Solo de "cerrado"
- G — Solo de "cerrado" + esterco
- H — Solo de "cerrado" + esterco + N-P-K
- I — Solo de "cerrado" + vermiculita
- J — Solo de "cerrado" + vermiculita + N-P-K

Na discussão dos resultados pode-se chegar às seguintes conclusões:

- a — é possível substituir o esterco de curral pela vermiculita nos alfobres para produção de mudas de *E. grandis*, tanto em mistura com o solo de mata como com solo de "cerrado";
- b — no solo de mata, a adição de vermiculita ofereceu melhores condições de crescimento às mudas de *E. grandis* que o esterco;
- c — a adição de fertilizantes na mistura de solo, tanto de mata como de "cerrado", com vermiculita, trouxe desvantagem para o crescimento de mudas de *E. grandis*;
- d — no solo de "cerrado", o efeito da vermiculita foi semelhante ao esterco, mesmo quando a este foram adicionados fertilizantes, para o crescimento de mudas de *E. grandis*;
- e — a adição de vermiculita em solos para preparo de alfobres, não concorreu para aumentar a infestação de ervas daninhas.

DIAS, R. A. Application of vermiculite in seedbeds. *SILVIC. S. PAULO*, 8: 99-109, 1973.

Descriptors: *Eucalyptus grandis* Hill, *Pinus oocarpa* Shied, vermiculite, seedbeds.

▼The use of manure to prepare seedbeds as the cause of failure. The low value of the manure as a source of nutrients and its high value to improve the physical, chemical and biological properties of the seedbed soil.

The use of vermiculite to substitute the manure to prepare the seedbed to sow *Eucalyptus grandis* and *Pinus oocarpa*.

6 — REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE, E. N. de. *O eucalipto*. 2.^a ed. São Paulo, FAO, 1961. 667p.
2. MALAVOLTA, E. *Manual de química agrícola. Adubos e adubação*. São Paulo, Agronômica Ceres, 1959. 487p.
3. MATSUI, M. The effect of sawdust compost on the growth of Monterrey pine seedling raised on biocide treated soils. *Proceedings, First North American Forest Soils Conference*, East Lansing, 1958 (1959?) p. 150-2, apud *For. Abstract* 21 (4): 576 1960.
4. SIMÕES, J. W. et alii. Tratamento do solo e seu efeito sobre o desenvolvimento das mudas de eucalipto e pinus. *IPEF*, Piracicaba, 1: 129-140, 1970.
5. SIMÕES, J. W. et alii. Adubação mineral na formação de mudas de eucaliptos. *IPEF*, Piracicaba, 2: 35-49, 1971.

DIAS, R. A. Aplicação da vermiculita em alfobres. *SILVIC. S. PAULO*, 8: 99-109, 1973.

QUADRO I — Número de ervas daninhas por parcela

Tratamento	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.	3. ^a Rep.	4. ^a Rep.
A	12	22	16	26
B	56	68	64	58
C	65	40	49	42
D	14	11	21	33
E	11	24	22	18
F	13	6	8	9
G	32	47	43	57
H	65	42	44	60
I	12	12	12	14
J	10	11	6	3

QUADRO II — Análise da variância: número de ervas daninhas.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	9	130,70	14,52	8,63 ⁺⁺
Resíduo	30	15,15	0,50	
TOTAL:	39	145,85		

$$S = 0,70 \quad C.V. = 13,80\%$$

QUADRO III — Comparação das médias dos tratamentos pelo teste de Tukey (com diferença mínima significativa, a nível de 1%, igual a 1,97 cm).

	B	H	C	G	D	A	E	I	F	J
B	—	0,60	0,87	1,18	3,49 ⁺⁺	3,52 ⁺⁺	3,55 ⁺⁺	4,30 ⁺⁺	4,86 ⁺⁺	5,17 ⁺⁺
H	—	—	0,27	0,58	2,89 ⁺⁺	2,92 ⁺⁺	2,95 ⁺⁺	3,70 ⁺⁺	4,26 ⁺⁺	4,57 ⁺⁺
C	—	—	—	0,31	2,62 ⁺⁺	2,65 ⁺⁺	2,68 ⁺⁺	3,43 ⁺⁺	3,99 ⁺⁺	4,30 ⁺⁺
G	—	—	—	—	2,31 ⁺⁺	2,34 ⁺⁺	2,38 ⁺⁺	3,12 ⁺⁺	3,68 ⁺⁺	3,99 ⁺⁺
D	—	—	—	—	—	0,03	0,06	0,81	1,37	1,68
A	—	—	—	—	—	—	0,03	0,78	1,34	1,65
E	—	—	—	—	—	—	—	0,75	1,31	1,63
I	—	—	—	—	—	—	—	—	0,56	0,87
F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,31
J	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

⁺⁺ — Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO IV — Alturas médias de *E. grandis* aos 60 dias após a semeadura.

Tratamento	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.	3. ^a Rep.	4. ^a Rep.
A	2,48	2,55	2,21	2,63
B	5,67	4,49	4,86	4,61
C	10,01	11,78	10,97	11,32
D	9,89	9,37	10,32	10,41
E	2,31	2,22	2,37	2,43
F	2,71	2,47	2,49	2,66
G	6,97	6,23	6,85	7,48
H	6,77	7,12	6,88	9,62
I	7,84	3,06	6,96	9,40
J	2,66	3,14	2,44	2,87

QUADRO V — Análise de variância: alturas médias de *E. grandis*, 60 dias após a semeadura.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	9	374,69	41,63	36,51 ⁺⁺
Resíduo	30	34,46	1,14	
TOTAL:	39	409,15		

S = 1,06 C.V. = 18,49%

QUADRO VI — Comparação das médias dos tratamentos pelo teste de Tukey (com diferença mínima significativa, a nível de 1%, igual a 3,05 cm).

	C	D	H	G	I	B	J	F	A	E
C	—	1,03	3,43 ⁺⁺	4,14 ⁺⁺	4,21 ⁺⁺	6,12 ⁺⁺	8,25 ⁺⁺	8,44 ⁺⁺	8,56 ⁺⁺	8,69 ⁺⁺
D	—	—	2,40	3,11 ⁺⁺	3,18 ⁺⁺	5,09 ⁺⁺	7,22 ⁺⁺	7,41 ⁺⁺	7,53 ⁺⁺	7,66 ⁺⁺
H	—	—	—	0,71	4,78	2,69	4,82 ⁺⁺	5,01 ⁺⁺	5,13 ⁺⁺	5,26 ⁺⁺
G	—	—	—	—	0,07	1,98	4,11 ⁺⁺	4,30 ⁺⁺	4,42 ⁺⁺	4,55 ⁺⁺
I	—	—	—	—	—	1,91	4,04 ⁺⁺	4,23 ⁺⁺	4,35 ⁺⁺	4,48 ⁺⁺
B	—	—	—	—	—	—	2,13	2,32	2,44	2,57
J	—	—	—	—	—	—	—	0,19	0,31	0,44
F	—	—	—	—	—	—	—	—	0,12	0,25
A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,13
E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

⁺⁺ — Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO VII — Sobrevivência de *E. grandis* aos 60 dias após a semeadura.

Tratamento	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.	3. ^a Rep.	4. ^a Rep.
A	64,3	74,4	68,9	77,7
B	81,8	78,0	79,8	79,7
C	74,7	74,6	65,1	80,8
D	70,4	72,3	73,5	73,6
E	72,6	80,1	81,4	78,8
F	72,0	74,4	75,9	78,2
G	80,4	79,2	80,4	83,7
H	76,7	77,1	76,1	82,8
I	75,4	80,8	72,8	76,6

QUADRO VIII — Análise de variância: Sobrevivência de *E. grandis*.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	9	159,97	17,77	1,86 n.s.
Resíduo	30	286,21	9,54	
TOTAL:	39	446,18		

S = 3,08 C.V. = 5,09%

QUADRO IX — Altura média de *P. oocarpa* aos 60 dias após a semeadura.

Tratamento	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.	3. ^a Rep.	4. ^a Rep.
A	5,36	4,61	5,69	5,22
B	5,22	5,82	5,90	5,50
C	5,74	5,23	6,26	5,87
D	5,32	5,16	6,40	6,30
E	5,11	5,99	5,38	5,01
F	4,62	5,06	5,81	5,54
G	6,04	7,13	7,22	6,76
H	5,69	7,28	6,79	6,63
I	5,96	6,63	6,78	6,97
J	5,64	4,90	5,87	5,68

QUADRO X — Análise de variância: Altura média de *P. oocarpa*.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	9	12,50	1,38	5,75 ⁺⁺
Resíduo	30	7,26	0,24	
TOTAL:	39	19,76		

S = 0,49 C.V. = 8,37%

QUADRO XI — Comparação das médias dos tratamentos pelo teste de Tukey (com diferença mínima significativa, a nível de 1%, igual a 1,38 cm).

	G	H	I	D	C	B	J	E	F	A
G	—	0,19	0,20	0,99	1,01	1,17	1,26	1,41 ⁺⁺	1,53 ⁺⁺	1,56 ⁺⁺
H	—	—	0,01	0,80	0,82	0,98	1,07	1,22	1,34	1,37
I	—	—	—	0,79	0,81	0,97	1,06	1,21	1,33	1,36
D	—	—	—	—	0,02	0,18	0,27	0,42	0,54	0,57
C	—	—	—	—	—	0,16	0,25	0,40	0,52	0,55
B	—	—	—	—	—	—	0,09	0,24	0,36	0,39
J	—	—	—	—	—	—	—	0,15	0,27	0,30
E	—	—	—	—	—	—	—	—	0,12	0,15
F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,03
A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

⁺⁺ = Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO XII — Sobrevivência de *P. oocarpa* aos 60 dias após a semeadura.

Tratamento	1.ª Rep.	2.ª Rep.	3.ª Rep.	4.ª Rep.
A	79,6	78,4	79,8	87,7
B	79,3	80,6	86,7	81,7
C	78,0	82,2	81,9	81,0
D	80,3	72,4	83,0	73,6
E	79,3	80,9	80,7	83,0
F	77,7	84,2	81,8	78,4
G	80,6	80,4	79,9	79,6
H	77,4	81,5	83,0	81,7
I	76,7	80,1	77,6	82,3
J	78,9	81,7	85,0	77,2

QUADRO XIII — Análise de variância: Sobrevivência das mudas de *P. oocarpa*.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	9	28,33	3,14	0,60
Resíduo	30	154,53	5,15	
TOTAL :	39	182,86		

$S = 2,26$ $C.V. = 3,54\%$

GRÁFICO I — ALTURAS MÉDIAS AOS 60 DIAS DE E. GRANDIS

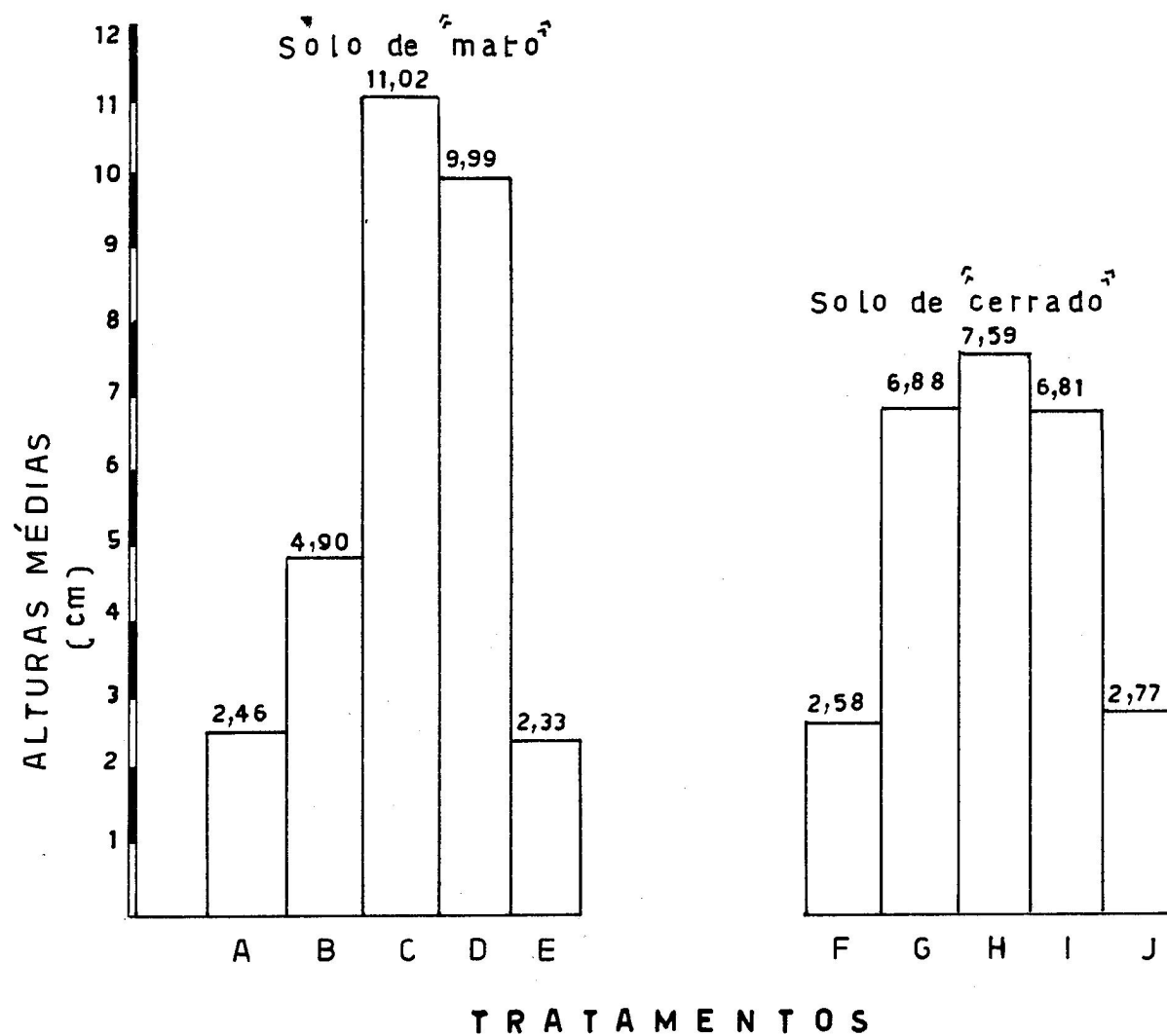
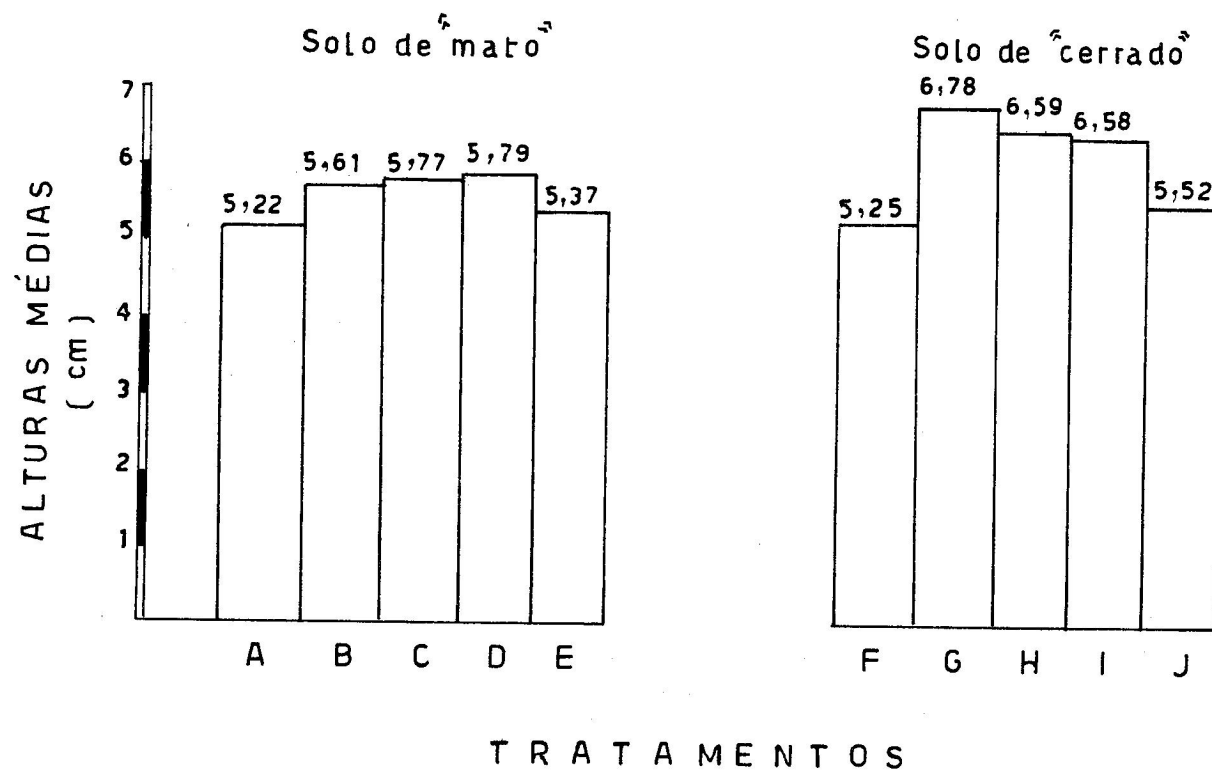


GRÁFICO 2 — ALTURAS MÉDIAS AOS 60 DIAS DE P. OOCARPA



A Exploração em Função do Incremento Volumétrico

Alceu de Arruda VEIGA *

VEIGA, A. A. A exploração em função do incremento volumétrico. SILVIC. S. PAULO, 8: 111-114, 1973.

Descritores: Dendrometria; *Eucalyptus* spp.

Estuda dados dendrométricos do *Eucalyptus* spp em diferentes condições de produtividade. Compara extrações periódicas da madeira, em volume não superior ao incremento médio anual com quantidades correspondentes a 1/4 e 1/3 do volume sólido total do povoamento.

1 — INTRODUÇÃO

Costuma-se dizer, na grande prática florestal, que a exploração periódica de um povoamento qual quer se constitui em uma técnica idêntica, em tudo, a uma operação bancária, em que o cliente somente retira, mensal ou anualmente, os juros do seu capital, evitando a sua diminuição, ou desaparecimento. Na verdade, porém, não é bem o que acontece no campo da dasonomia: o manejo florestal, também conhecido por ordenamento ou dasocracia — um dos principais ramos da ciência florestal — aplica uma série de métodos e de preceitos de técnica florestal para obtenção do maior rendimento anual e constante, sem que haja prejuízo ao patrimônio florestal. Mas, para chegar a esse resultado final, sem desaparecimento do capital lenhoso, o especialista procura estabelecer uma série de tipos adequados de exploração, de modo a transformar o seu povoamento em um patrimônio de características permanentes. Daí a existência de toda aquela sorte de cortes de reprodução adotados pelo dasônomo, quais sejam o "clear cutting", o "shelterwood", o "seed-tree system" e o "selection", Troup (1).

Dizer-se que a extração de árvores, em um desbaste florestal, deve restringir-se a um montante tal que inclua, tão somente, um volume de madeira correspondente ao incremento médio anual por hectare, é fazer uma afirmativa que carece de base

científica. Podemos, mesmo, firmar esse ponto de vista, com base em diferentes coletas de dados dendrométricos em povoamento de *Eucalyptus* spp, que serviram de base para a elaboração de tabelas de rendimento, Veiga (2).

2 — MATERIAL E MÉTODO

Desejando, então, corroborar ou negar a afirmativa de que se deveria cortar árvores, em explorações periódicas, de modo a obter volumes correspondentes ao próprio incremento médio anual, por hectare, escolheram-se diferentes povoamentos de *Eucalyptus* spp, existentes em "sites" diversos, no Estado de São Paulo (2). Nestas condições, um maciço desta *Mirtaceae* australiana, cujo índice de produtividade (S.I.) correspondia a 30 metros quadrados, forneceu os elementos consubstanciados nas Tabelas 1 e 2.

A Tabela 1 indica, em sua 3.^a coluna, o volume sólido retirado com casca, por hectare, podendo-se perceber sua igualdade com os valores da 4.^a coluna, relativa a incrementos, enquanto que a Tabela 2 apresenta os dados resultantes de extrações bem superiores. Veja-se, por exemplo, a 3.^a coluna na idade de 18 anos, em que se retiraram 127 metros cúbicos por hectare, quando o incremento médio anual (4.^a coluna) não foi maior do que 28 metros cúbicos.

* Eng.º Agr.º — Diretor da Divisão de Florestas e Estações Experimentais, Instituto Florestal.

A Tabela 1 apresenta os dados apenas até a 3.ª idade de 9 anos, por que são mais do que suficientes para dar elementos concludentes.

3 — RESULTADOS

Aqueles que observarem, ao mesmo tempo, as duas Tabelas, perceberão com facilidade que todas as colunas estão diferentes: a) a idade, na Tabela 1, indica três épocas de exploração com a diferença de apenas 1 ano, o que não acontece na Tabela 2; b) os volumes totais, da primeira, decresceram após o 1.º desbaste e cresceram depois do 2.º, sem ultrapassar o volume anterior à 1.ª exploração, ao passo que na segunda Tabela há um acréscimo ponderável de um desbaste para outro; c) os incrementos também são diferentes.

O primeiro inconveniente surgido na Tabela 1 vem a ser o seguinte: a retirada de 37 metros cúbicos, de uma plantação com 259 metros cúbicos por hectare, correspondeu a uma extração inferior a 30% de árvores, de modo que o 2.º desbaste teria que ser executado, no máximo, um ano depois, sem tempo suficiente para um maior estímulo às árvores remanescentes. O incremento volumétrico seria, então, ainda menor, fazendo com que o volume sólido, total, não chegasse a ultrapassar os primeiros 259 m³. Novamente, extraído-se o incremento no 2.º desbaste, — o que correspondia a 1/7 do volume sólido total — o terceiro desbaste teria que ser feito um ano depois ou aos 9 anos de modo a impedir, também, melhores estímulos lenhosos remanescentes.

Enfim, a retirada de árvores em que se extrai-se apenas o volume correspondente ao incremento médio anual demonstrou ser uma prática inconveniente: os volumes remanescentes não tiveram suficiente estímulo a ponto de, pelo menos, retornar ao montante inicial, além de que exigiu que se retornasse mais cedo ao povoamento para novo desbaste.

Referentemente à Tabela 2, percebe-se, claramente, quão salutar foi a providência técnica de se extrair volumes 2 a 6 vezes maiores que os respectivos incrementos: os volumes totais (capital lenhoso) cresceram em função de cada desbaste e as idades de estagnação foram periodicamente razoáveis, entre cada exploração.

Essas deduções só serão aceitas pela escola paulista que adota o sistema de diâmetros futuros, cujos conceitos facilitam raciocinar e concluir a esse respeito. As demais escolas — européia, norte-americana, entre outras — não irão aceitá-las com facilidade, o que não é difícil compreender: conhecendo-se o estímulo provocado aos incrementos e

sabendo-se, a "priori", que o tempo entre desbastes torna-se menor à medida que diminui a porcentagem de extração, fica difícil deduzir sobre a queda dos volumes totais desde que não se aceite o conceito dos diâmetros futuros. Em outras palavras: não havendo um diâmetro limite, não se pode saber a que limites serão conduzidos os volumes.

A respeito do referido conceito de diâmetros-futuros é preciso esclarecer, também um ponto ainda obscuro entre aqueles que desconhecem o que preceitua a escola paulista: embora o pesquisador do Instituto Florestal de São Paulo procure basear-se na prévia determinação desses diâmetros que representam retorno à área basal-índice de estagnação — não quer dizer que tais diâmetros não possam ser ultrapassados. Mas, se a consecução de diâmetros maiores pode ser obtida, é preciso que se conheça que a ultrapassagem do limite do diâmetro futuro conduz o povoamento à mortalidade, quando o novo diâmetro seja bem maior.

Por outro lado, se o novo diâmetro for bastante aproximado do diâmetro futuro, embora maior, não causará maiores danos, a não ser a paralização quase que total do povoamento.

4 — DISCUSSÃO

A retirada de material lenhoso, de modo a fazer coincidir o seu volume com o incremento médio anual, demonstrou provocar, como já o dissemos, umas tantas desvantagens em relação ao sistema atualmente adotado pelo Instituto Florestal, qual seja o de extrair na faixa compreendida entre 1/4 e 1/3 do volume sólido total. É, aliás fácil compreender o que aconteceu no povoamento remanescente: partindo-se do fato sabido de que os diâmetros futuros são previamente conhecidos — representando o retorno à área basal como índice de estagnação — e que eles são menores em função da menor porcentagem de extração e conhecendo-se, por outro lado, que essa menor porcentagem de retirada diminui o período de tempo entre desbastes, não houve, então, condições adequadas para maiores estímulos, de modo a conseguir maiores alturas e de forma a evitar maiores quedas nos incrementos.

Se tomássemos por base uma outra tabela de rendimento, qualquer que fosse ela, chegaríamos sempre às mesmas conclusões: o incremento "post"-desbaste iria decrescer ainda mais, de modo que o seu produto pela nova idade de estagnação conduziria a um volume sólido ou total bem inferior ao anterior, fugindo à regra geral que preceitua acréscimos, à medida que se caminha para novas explorações.

Digamos, por outro lado, que estivéssemos lidando com uma espécie florestal cujos incrementos médios anuais não ultrapassassem a casa dos 10 metros cúbicos por hectare, aos 7 anos: um povoamento com 70 metros cúbicos de volume total, com casca, em que se retirasse um volume não superior a esse acréscimo, não teria condições de estímulo até a nova exploração que se daria 6 a 8 meses depois. Consequentemente, o novo volume total seria ainda menor, não ultrapassando 65 metros cúbicos. Dir-se-ia, então que o sistema de manejo empregado estaria apresentando resultados negativos.

5 — CONCLUSÕES

Do estudo efetuado em diferentes povoamentos de *Eucalyptus* spp existentes em "sites" diversos,

no Estado de São Paulo, podemos concluir o seguinte: a extração de árvores em explorações periódicas não deve, jamais, ater-se à retirada de um volume de madeira correspondente ao seu incremento médio anual, por incorrer numa série de desvantagens: 1.ª) o lapso de tempo entre as idades de estagnação torna-se bem menor, a ponto de não se ressaltar qualquer estímulo entre os volumes anteriores, remanescentes e os atuais; 2.ª) os incrementos também se tornam menores, de tal forma que os novos volumes totais não chegam, nem mesmo, a se igualar aos anteriores.

A melhor orientação a ser dada, vem a ser aquela segundo a qual se deve extrair uma faixa localizada entre 1/4 e 1/3 do volume sólido por hectare, aproximadamente.

VEIGA, A. A. The exploitation in function of the volumetrical increment. *SILVIC. S. PAULO*, 8: 111-114, 1973.

Descriptors: Dendrometric, *Eucalyptus* spp.

Study of the *Eucalyptus* spp dendrometric data in different conditions of productivity. Compare the periodical extraction of the wood, in volume not superior to the annual mean increment with the correspondent quantities of 1/4 and 1/3 of the total solid volume of the cultivated forest.

6 — REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. TROUP, R. S. *Silvicultural systems*. 2.ª ed. Oxford, Clarendon, 1952, 207p.
2. VEIGA, A. A. *Tabelas de rendimentos volumétricos para eucalipto*. Piracicaba. Horto Experimental de Tupi, 1967. n.º 11. (Mimeografado)

Tabela 1 — *Eucalyptus* spp. Dados referentes aos volumes, extraídos em explorações correspondentes ao incremento médio anual.

Idade (anos)	Vol. sólido c/c (ha)	Vol. sólido c/c retirado (ha)	Incremento médio (ano/ha)*
7	259	37	37
8	243	35	35
9	253	—	32
18	—	—	—
24	—	—	—
35	—	—	—

* O incremento vem a ser aquele a Terminologia classifica de incremento/ano/ha, "post" — desbaste.

Tabela 2 — *Eucalyptus* spp. Dados referentes às extrações volumétricas superiores ao incremento médio anual.

Idade (anos)	Vol. sólido c/c (ha)	Vol. sólido c/c retirado (ha)	Incremento médio (ano/ha)
7	259	54	37
10	306	92	36
14	370	104	33
18	405	127	28
24	454	143	24
35	486	486	18

Revisão nos Vespertilionídeos Brasileiros

(Mammalia, Chiroptera)

Cory Teixeira de CARVALHO *

CARVALHO, C. T. de. Revisão nos Vespertilionídeos brasileiros. SILVIC. S. PAULO, 8: 115-125, 1973.

Descritores: Descrição, Ocorrência, Vespertilionídeos brasileiros.

Taxonomia de morcegos, revisão da Família *Vespertilionidae* no Brasil. Registro dos espécimes coletados, assinala: localidades, amplitudes de ocorrências, descrição geral, medidas, hábitos, alimentação, doenças e parasitas. Chave para identificação e caracterização dos Gêneros ilustrados e sinonímia das formas citadas dos tipos e localidades tipos.

1 — INTRODUÇÃO

Procura-se apontar os caracteres principais julgados distintivos dos vários Gêneros e espécies de morcegos brasileiros da Família *Vespertilionidae*, baseado em material de coleções, incluindo-se para maior proveito dos interessados alguns dados acerca do biótopo, alimentação e parasitas dos quirópteros dessa Família, tendo em vista que o assunto vem despertando ultimamente, nos estudos relativos à sistemática e a bioecologia dos morcegos, e devido também à importância atribuída recentemente em algumas formas referidas na patologia humana e veterinária.

2 — MATERIAL E MÉTODO

2.1. Coleções

Todo o material utilizado se encontra depositado nas coleções do Departamento de Zoologia da Secretaria da Agricultura de S. Paulo (DZSP), hoje Museu de Zoologia da USP, no Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ) e, no Museu Paraense "Emílio Goeldi" (MGPA), Belém, Estado do Pará.

2.2. Desenhos e Cores

Os desenhos feitos em câmara clara e completados no estéreo-microscópio pelo autor, foram re-

duzidos e recopiados por desenhistas bem como o acabamento em nanquim.

As cores quando citadas entre parênteses e com números, foram baseadas no Código Universal de Cores (E. Seguy, 1936).

2.3. Medidas

As medidas foram tomadas uniformemente do seguinte modo:

- antebraço (ant.) — material seco e em álcool. Seu maior comprimento externo, medido com paquímetro;
- comprimento total do crânio (cp. tot.) — desde a parte anterior de uma premaxila até a mais posterior do occipital, crista ou côndilo;
- largura bi-zigomática ou jugal-esquamosal (lg. zig.) — a maior largura tomada nas arcadas zigomáticas;
- comprimento da série dentária (C-M³) — medida na coroa dos dentes, desde a face anterior do canino até a mais posterior do M³ superior, de preferência no lado esquerdo.

2.4. Abreviações

As abreviações usadas no trabalho são: para os

* Biologista — Chefe da Seção de Animais Silvestres da Divisão de Dasonomia, Instituto Florestal.

Estados e Territórios, as convencionais; para as Instituições de Pesquisa, as que se seguem:

- AMNH, American Museum of Natural History, New York
 BMNH, British Museum (of Natural History), London
 CNHM, Chicago Natural History Museum, Chicago
 DZSP, Dept.º de Zoologia da Secretaria da Agricultura, S. Paulo
 IBSP, Instituto Biológico (Enzootias), S. Paulo
 IOCR, Instituto Oswaldo Cruz (Parasitologia), Rio de Janeiro
 FMRP, Fac. de Medicina de Ribeirão Preto (Parasitologia), S. Paulo
 MGPA, Museu Paraense "Emílio Goeldi", Belém
 MHNP, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris
 MNCN, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid
 MNRJ, Museu Nacional do Rio de Janeiro, Guanabara
 RMNH, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden
 RMSS, Riksmuseum Stockholm
 USNM, United States National Museum, Washington
 ZMNA, Zoologisch Museum, Amsterdam
 ZMUB, Zoologisches Museum der Universität, Berlin

2.5. Agradecimentos

Aos desenhistas G. Leite, D. Varga e outros, bem como ao colega Dr. F. Avila Pires pelo acesso às coleções do Museu Nacional; a G. R. Kloss e L. R. Guimarães do Departamento de Zoologia, pela relação dos ectoparasitos.

3 — VESPERTILIONÍDEOS BRASILEIROS

Para maior facilidade de consulta dos nomes, alistam-se as denominações específicas em ordem alfabética em vez da típica sinonímia padronizada dos catálogos ("check-lists") abaixo dos nomes aceitos como válidos. Estes são grafados no presente trabalho em itálico (abaixo) e a seguir no texto para cada uma das espécies, independentemente; os demais, referem-se a formas de ocorrência duvidosa entre nós ou são apenas sinônimos e referências à forma em seguida posta entre parênteses, válida e posteriormente caracterizada.

aenobarbus Temm., 1840 (1841) (*Vespertilio*): Monogr. Mamm. 2 (13): 247; Surinam. Amérique Septentrionale. Tipo ♀ ad. (montée & crâne incomplete) no RMNH (= *M. nigricans*)

albescens Geoff., 1806 (*Vespertilio*): Ann. Mus. d'Hist. Nat. 8: 204; Paraguay. Estancia Sn. Solano, frente al Estero Yberá, sur del Paraguay (Morales, 1937) — baseado no Chauve-souris 12ème d'Azara, 2 exemplares ("no lo conservo") ou talvez no MNCN. (= *Myotis albescens* Geoff.)

Alienus Thos., 1916 (*Histiotus*): Ann. Mag. Nat. Hist. (8) 17: 279; Joinville, Sta. Catarina. Tipo ♀ ad., BMNH. 9.11.19.1, leg. Ehrhardt (?)

arctoideus Wagn., 1855 (*Vespertilio*): Die Saugth., Suppl. 5: 758; "aus Brasilien". Da col. J. Brandt (= *E. b. brasiliensis*)

arge Cope, 1889 (*Vesperus*): Amer. Natur. 23 (266): 131; S. João or Chapada, Mato Grosso. Tipo: o? ad., AMNH, col. H. H. Smith (= *E. b. brasiliensis*)

argentinus Thos., 1901 (*Dasypterus ega*): Ann. Mag. Nat. Hist. (7) 8: 247; Goya, Pcia. Corrientes, Argentina. Tipo: ♂ ad. BMNH. 98.9.4.9, col. R. Perrens, mar. 1896: 2 exemplares (= *Lasiurus ega argentinus* Thos.)

aurantius Furtado, 1902 (*Vespertilio*): Rev. Arch. Publ. Mineiro, Rio Novo: 634; margens rios Pomba e Chopotó, Minas Gerais. Tipo: o? ad., desconhecido (não Ribeiro, 1903: Arch. Mus. Nacional, Rio 12: 179 — *nom. nud.*) (= *L. cinereus villosissimus*)

arsinoe Temm., 1840 (1841) (*Vespertilio*): Monogr. Mamm. 2 (13): Surinam. Tipo: ♀ ad. (montée et crâne), RMNH (Jentink, 1887) (= *M. albescens*)

blossevillii Less. & Garn., 1826 (*Vespertilio*): Bull. Sci. Nat. Geol., Paris 8: 95; Monte-Video, Uruguay. Tipo: o? ad. (peau et tête retirée), MHNP. 877 (A. 6817) in Rode, 1941: 249 (= *L. borealis blossevillii* Less. & Garn.)

bonariensis Less., 1826 (1827) (*Vespertilio*): Voy. "Coquille", Zool. 1: 137, pr. 2 fig. 1; Buenos Aires. Tipo o? ad., provavelmente no MHNP (= *L. borealis blossevillii*)

brasiliensis Desm., 1819 (*Vespertilio*): Nouv. Dict. d'Hist. Nat. 2.ª ed., 35: 478; le Brésil. Tipo: 3 exemplares, MHNP, col. A. Saint-Hilaire (= *E. brasiliensis* Desm.)

brasiliensis Spix, 1823 (*Vespertilio*): Sim. Vesp. Brasil. p. 63, pr. 36, fig. 8 (animal); não dada. Tipo ♂ ad., provavelmente Mus. Munich (= *M. nigricans*)

brasiliensis Pira, 1905 (*Atalapha cinerea*): Zool. Anz. 28: 12 fig. 1-2 (cabeça, asa); Iguape, S. Paulo. Tipo: ♂ ad., talvez RMSS, R. Krone Leg. (= *L. cinereus villosissimus*)

caudatus Tomes, 1857 (*Lasiurus*): Proc. Zool. Soc., London p. 42 Pernambuco & Chili, Tipo: o? ad.,

- ~~BMNH~~ BMNH. J. P. Smith leg., 1 exemplar de ~~esta~~ localidade (= *L. ega ega*)
- ~~Allen~~ Allen, 1915 (*Eptesicus*): Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 34: 632; lower Solimoes. Tipo: ♀ ad., BMNH 37057, L. E. Miller, apr. 1914: 5 exemplares (= *E. melanopterus*)
- ~~Wath.~~ Wath., 1839 (*Vespertilio*): Zool. Voy HMS Beagle. Mamm. 2: 5, pr. 3 (animal e cabeça): list on the eastern side of Chiloe. Tipo: o?. BMNH. Lieut. Sullivan leg. (= provavelmente ssp. *M. albescens*)
- ~~Wagn.~~ Wagn., 1855 (*Vespertilio*): Die Saugth., Suppl. 5: 755; nov. nom. para *V. ruber* d'Orb (p. 14, pr. 11 fig. 5-6) (= *M. albescens*)
- ~~Pet.~~ *Dasypterus* Pet., 1871: Monatsb. Akad. Wiss. Berlin 1870 (1871): 912; como Subgênero de *Atalapha*, contendo as espécies: *intermedia*, *egregia*, *ega* e *caudata*. Elevado a Gênero (Allen, 1893) foi revisto por Miller (1897:115) que também fixou *D. intermedius* como espécie tipo. Simpson (1955) e Handley (1960) reúnem este, a *Lasiurus*.
- derasus* Burm., 1854 (*Vespertilio*): Ueb. Thiere Brasil p.77; New-Freiburg (=Nova Friburgo), Rio de Janeiro. Tipo: ♀ desconhecido: 2 exemplares (= *E. b. brasiliensis*).
- diminutus* Osg., 1915 (*Eptesicus*): Field-Mus. Publ. Zool. 10:197 S. Marcelo, Rio Preto, Bahia. Tipo ♂ ad (skin & skull) CMNH. 20971, R. Becker col., mar. 1914 (= *E. diminutus* Osg.)
- dutertrei* Gerv., in Hensel, 1872 (1873) (*Vesperus*): Abh. Ak. Wiss Berlin p. 25; Rio Grande do Sul. Tipo: o? desconhecido (= *E. b. brasiliensis*).
- eptesicus* Rafin., 1820: Ann. Nature p. 2; originalmente contendo duas espécies: *melanops* e *mydas*. A primeira é considerada sinônimo de *V. fuscus* Palisot de Beauvois, além de tipo; a outra, não foi identificada. O grupo foi revisto por Miller (1897) com o nome de *Vespertilio*.
- ega* Gerv., in Castelnau, 1855 (1856) (*Nycticejus*): Exp. l'Amérique Sud: Animaux... Zool., Mamm. (7) 1: 73, pr. 14 Fig. 1 (crâne et dentition); *Ega* (= Tefé), ville de Brésil. Tipo: o? ad., MHNP (= *Lasiurus* e. *ega* (Gerv.))
- egregia* Pet., 1870 (1871): (*Atalapha* (*Dasypterus*)): Monatsb Ak. Wiss., Berlin p. 912; Sta. Catarina Tipo: ♂ ad, ZMUB (= *Lasiurus egregia* (Pet.))?
- enslenii* Lima, 1926 (*Lasiurus*): Rev. Mus. Paulista 14: 73; S. Lourenço, Rio Grande do Sul. Tipo ♀ ad (pele, crânio) DZSP. 1991, C. Enslen Leg., dez. 1905 (= *L. borealis blossevillei*)
- ferrugineus* Temm., 1840 (1841) (*Vespertilio*): Monogr. Mamm. 2 (13): 239, pr. 59 fig. 2 (animal dorso); Surinam. Tipo: ♀ ad., RMNH. 17363, H. H. Dieperink, 1824-36 (= *M. surinamensis*) (?)
- fidelis* Thos., 1920 (*Eptesicus*): Ann Mag. Nat Hist. (9) 5: 366; Esperanza, Sta. Fé, Argentina. Tipo: o? ad. (alc.) BMNH. 1.2.4.1, E. Linder col. (= *Eptesicus diminutus*)
- furinalis* d'Orb. & Gerv., in d'Orbigny, 1847 (*Vespertilio*): Voy. l'Amérique, Mamm. 4 (2): 13, pr. 13 fig. 4; Corrientes, Argentina. Tipo ? (= prov. *Eptesicus*).
- frantzii* Pat., 1870 (*Atalapha*): Monatsb. Ak. Wiss., Berlin p. 908 Rio Grande do Sul, Sta. Cruz & Montevideo (em 1873. Tipo: provavelmente ZMUB (?), Gulich leg. (= *L. borealis blossevillei*)
- grayi* Tomes. 1857 (*Lasiurus*) Proc. Zool. Soc. P. 40; unknow and Chili. Tipo 1 exemplar de cada, BMNH, ? & Bridges Leg. (= *L. cinereus villosissimus*)
- guaycuru* Proença, 1934 (*Myotis*) Rev. Brasil. Biol. 3 (3): 313 fig. 1-2 (crânio): Salobra, Rio Miranda, Mato Grosso. Tipo: ♀ ad (alc.), IOCR, nov. 1940 (= *M. simus*)
- hilarii* Geoff., 1824 (*Vespertilio*): Ann. Sci. Nat. (1) 3: 441 Goyar at Missions (Goiás e Misiones). Tipo: o?, 3 exemplares, MHNP, 834 (peau et tête retirée) A. Saint-Hilaire (in Rode, 1941: 247) (= *E. b. brasiliensis*)
- histiotus* Gerv., in Castelnau, 1855 (1856): Exp. l'Amérique Sud: Animaux... Zool., Mamm. (7) 1: 77; baseado no *Plecotus velatus* Geoff., é forma exclusiva da América do Sul, fazendo parte segundo Simpson (1955) do grupo *Eptesicus*. Tipo *H. velatus* por monotipia.
- hypothryx* d'Orb. & Gerv., in d'Orbigny, 1847 (*Vespertilio*): Voy. l'Amérique, Mamm. 4 (2): 16; Mojos, Bolivia. Tipo: MHNP (?). (= *M. nigricans*)
- inambarus* Anth., 1920 (*Histiotus*): J. Mamm. 1 (2): 85; rio Inambari, Perú, 2200ft. Tipo: ♀ ad (skin & skull), USNM, H. & C. Wlakens col. (?)
- isidori* d'Orb. & Gerv., in d'Orbigny, 1847 (*Vespertilio*): Voy. L'Amérique, Mamm. 4 (2): 16; Corrientes, Argentina ou Brésil: M. Davenne, Rode, 1941:245. Tipo o? ad (peau et tête nom retirée), MHNP. 865 (?) (= *M. albescens*)
- kinnaon* Gerv., in Castelnau, 1855 (1856) (*Vespertilio*) (*Myotis*): Exp. l'Amér. Sud: Animaux... Zool., Mamm. 7 (1): 84, pr. 15, fig. 1-1.^a (dents); Capellanova (=Capela Nova, 15 km W de Belo Horizonte), Minas Gerais. Tipo: o?, MHNP, Castelnau & Deville col. (= *M. albescens*)
- laephotis* Thos. 1916 (*Histiotus*): Ann. Mag. Nat. Hist. (8) 17: 275; Caiza, southern Bolivia. Tipo ♂

- (alc.), BMNH, 97.2.25.1, Borelli col., ex Turin Museum: 4 exemplares. (?)
- lasiurus* Gray, 1831: Zool. Miscell. 1: 38; o primeiro nome dado a uma espécie de morcego de "cauda peluda", do grupo *Atalapha*. Nome tornado válido por decisão da Comissão Internacional de Zoologia Sistemática (Mônaco, 1913). Revisito por Miller (1897), tendo como tipo *Vespertilio lasiurus* Schr. (= *V. borealis*) Miller, 1776.
- leucogaster* Schinz, 1821 (*Vespertilio*): Das Thierr., 1: 180; ou Wied, 1826: Beitr. Naturg. Brasil. 2: 271; "Flusse Mucuri" Tipo o?, AMNH. 385, sem procedência; outro no RMNH, com localidade, mas não encontrado (crâne d'une ♀ ad, montée et incomplet du Brésil. Des col. Prince von Wied, Jentink, 1887 283) (= *M. albescens*)
- levis* Geoff., 1824 (*Vespertilio*): Ann. Sci. Nat. (1) 3:444; Brasil Tipo o? (peau et tête), MHNP. 864, A. Saint-Hilaire (Rode, 1941:244) (= *M. albescens*)
- melanopterus* Jentink, 1904 (*Vesperus*): Not. Leyden Mus. 24: 176; Paramaribo, Surinam. Tipo: ♂ ad, RMNH. 12092, M. Geshoff, set. 1903 (= *Eptesicus melanopterus* (Jent))
- myotis* Thos., 1916 (*Histiotus velatus*): Ann. Mag. Nat. Hist. (8) 17: 273; Chapada, Mato Grosso, alt. 800 m Tipo: ♀ ad, BMNH 3.7.7.17, A. Robert, 1186 em oct. 23, 1902; P. Sladen Leg. (= *Histiotus velatus*)
- myotis* Kaup, 1823: Skizz. Entr. Gesch. Naturl. Syst. Eurupa Thierw 1: 106; baseado no *V. murinus* Schr. (não Linnaeus). Também revisito por Miller (1897) e Miller & Allen (1928) com o tipo *V. myotis* Borkhausen
- nattereri* Fitz., 1870 (*Lasiurus*): Sitz. Ber. Ak. Wiss. 62 (1): 3: 407; Cuyabá, Mato Grosso. Tipo: ♂ ad, talvez no Mus. Viena, Natterer col. 5 (3) exemplares (= *L. b. blossevillei*)
- nigricans* Schinz, 1821 (*Vespertilio*): Das Thierr. 1: 170; Brasilien (Wied, 1826: 268 — faz. do Agá, in der Gerend des Flussess Iritiba oder Reritigba (=Faz. do Agá, próximo ao morro do mesmo nome, entre o rio Novo, afluente direito do baixo rio Iconho e o litoral: 9km SSE da cid. de Iconho, Espírito Santo. O rio Iritiba, Reritiba ou Benevente fica bem acima, no atual mun. de Anchieta (vide Reise... 1821-173). Tipo: provável no AMNH, da col. Wied (= *Myotis nigricans* (Schinz))
- nitens* Wagn., 1855 (*Vespertilio*): Die Saugth., Suppl. 5: 810 pr. 51 fig. 4, atr. a Natterer (*Vesperus*): Ytararé, S. Paulo 1 exemplar do MS (= *E. b. brasiliensis*)
- nubilis* Wagn., 1855 (*Vespertilio*): Das Saugth., Suppl. 5:752, pr. 52, fig. 3 (cabeça-trago); Sudlichen Brasilien. Tipo: ex Natterer: Ypanema, 9 exemplares (= *M. albescens*)
- parvulus* Temm., 1840 (1841) (*Vespertilio*): Monogr. Mamm. 2 (13) 246; Brasil. Tipo: mus. Viena e Pays-Bas (crâne d'un exempl. montée, incomplete, du Brésil), col. Natterer (Jentink, 1887: 283: 2 exemplares) (= *M. nigricans*)
- polythrix* Geoff., 1824 (*Vespertilio*): Ann. Sci. Nat. (1) 3: 443; Rio Grande et Mines. Tipo: provável MHNP (= *M. albescens*)
- riparia* Goodwin, 1958 (*Rhogeessa tumida*): Amer. Mus. Novit. n.º 1923: 5; Cachicano, Venezuela. Sucre, Venezuela. Tipo ♀ ad (skin & skull), AMNH. 69968, G. H. H. Tete, mar. 1925.
- rhogeessa* Allen, 1866: Proc. Acad. Nat. Sci. Philad. p. 285; propõe o nome genérico, contendo duas espécies: *parvula* e *tumida*. O grupo é válido, embora como subgênero de *Vesperus* e, Thomas (1892) o relaciona a *Nycticeius*, o que nos parece mais natural. Marschall (1873: Nom. Zool. Mamm. p.11) sugere uma emenda para o nome: *Rhogeessa*; e Miller (1897) fixa *tumida* para tipo. O grupo foi recentemente revisito por Goodwin (1958)
- riograndensis* Ihering, H. (aparentemente não publicado) (*Myotis*)... (?); S. Lourenço, Rio Grande do Sul. Tipo: o? ad (pele & crânio) DZSP. 1988, C. Enslen, 1905 (nom. nud., no rótulo e registro) (= *M. albescens*)
- ruber* Geoff., 1806 (*Vespertilio*): Ann. Mus. d'Hist. Nat. 8: 204; Paraguay (cerca de Asuncion), restr. Miller & Allen, 1928 baseado no Chauve-Souris Ilème d'Azara (= *M. albescens*)
- simus* Thos., 1901 (*Myotis*): Ann. Mag. Nat. Hist. (7) 7: 541 Sarayacu, Perú. Tipo ♀ ad. (alc.), BMNH. 81.5.12.2, W. Davis 1876 (= *Myotis simus*) Thos.)
- spixii* Fisch., 1829 (*Vespertilio*): Synops. Mamm. p. 111; nov. nom. para *V. brasiliensis* Spix, antedata por Desmarest, 1819 (= *M. nigricans*)
- surinamensis* Huss., 1962 (*Myotis*): Zoolog. Verhandl... 58: 218 nom. nov. para *V. ferrugineus* Temm., 1840 (2:239, pr. 59 fig. 2 — animal dorso)
- velatus* Geoff., 1824 (*Plecotus*): Ann. Sci. Nat. (1) 3:446; Curitiba, Paraná. Tipo ♂ ad. (peau et tête disparues) MHNP. 886, A. Saint-Hilaire: 3 exemplares (= *Histiotus velatus* (Geoff))
- villosissimus* Geoff., 1806 (*Vespertilio*): Ann. Mus. d'Hist. Nat. 8: 204; Paraguay. Baseado no Chauve-souris 7 éme d'Azara (= *Lasiurus cinereus villosissimus* (Geoff))

4 — FAMÍLIA VESPERTILIONIDAE GRAY, 1821

São os morcegos de tamanho pequeno a médio (antebraço entre 30 e 55 mm), sem folha nasal, logo de narinas simples, cauda bem desenvolvida, alcançando ou até ultrapassando uma a duas vértebras a borda posterior da membrana interfemural (uropatágio). As orelhas são simples, ovaladas, de tamanho variável no grupo; fenda vulvar com a abertura em sentido transverso; trago agudo e bem desenvolvido. Possuem duas falanges ósseas no terceiro dedo, sendo a última cartilaginosa na parte distal. Em geral têm duas fases de colorido, pardo murino e avermelhado.

Crânio de construção delicada, com ampla abertura oval entre as porções nasais dos premaxilares e ausência de processos palatais (ossos nasais); os ossos premaxilares portam normalmente um a dois dentes incisivos. Dentição normal dos insetívoros, com molares dilanhdontes e cúspides em relevo, formando um "W", mas tendentes a reduções. Todos possuem três incisivos inferiores em cada hemimandíbula, os quais são em regra trifidos no bordo cortante e, formam um semi-círculo não interrompido entre os caninos; os superiores são variáveis.

A família possui cerca de 25 gêneros espalhados pelo mundo. Entre nós, são conhecidos e considerados apenas cinco gêneros, treze espécies e sub-espécies.

4.1. Chave genérica

I — Membrana interfemural coberta de pelos, ao menos no primeiro terço (1/3 proximal superior); 4 mamas.

- a) com 32 dentes (i. 1/3; pm. 2/2); orelhas com bordo posterior mais curto, tornando o ápice arredondado; membrana interfemural peluda na face superior *Lasiurus*
- b) com 30 dentes (i. 1/3; pm. 1/2); orelhas com bordo iguais, altas com ápice agudo; membrana coberta de pelos na base *Dasypterus*

II — Membrana interfemural totalmente nua; duas mamas.

- c) com 38 dentes (i. 2/3; pm. 3/3); orelhas pequenas e triangulares; focinho anguloso com pequenos e poucos pelos *Myotis*
- d) 32 dentes (i. 2/3; pm. 1/2); orelhas mais largas na base, com lóbulo basal; rosto amplo e chato, nu *Eptesicus*

- e) 32 dentes (i. 2/3; pm. 1/2); orelhas muito grandes, ligadas por faixa de pele; rosto anguloso *Histiotus*
- f) 30 dentes (i. 1/3; pm. 1/2); orelhas ovaladas e simples, focinho agudo *Rhogeessa*

4.2. Por caracteres cranianos

I — Incisivos superiores afastados dos caninos:

- a) com 38 dentes e crista sagital ausente; incisivos externos com metade do tamanho dos internos *Myotis*
- b) com 32 dentes e crista sagital desenvolvida; incisivos externos com metade do tamanho dos internos *Eptesicus*
- c) com 32 dentes e crista bem desenvolvida; incisivos externos muito pequenos (menores que o cingulum dos caninos) *Histiotus*

II — Incisivos superiores e caninos em contato:

- d) 32 dentes e crista sagital apenas aparente; primeiro premolar superior na base interna (ângulo lingual) da série CM *Lasiurus*
- e) 30 dentes; crista bem delineada; incisivos superiores bicuspidados e canino com cingulum normal .. *Dasypterus*
- f) 30 dentes; terceiro incisivo inferior em geral unicuspidado (o central dominante); cingulum do canino internamente com pontas agudas *Rhogeessa*

5 — DESCRIÇÃO DOS GÊNEROS

5.1. Gênero *Myotis* Kaup, 1829

Pequenos (máximo de antebraço 43 mm), com focinho agudo e poucos pelos; orelhas triangulares, simples — bordo livre do uropatágio sem franja de pelos.

Fórmula dentária: i. 2/3 c. 1/1 pm. 3/3 m. 3/3 = 38 (fig. 1.1.).

O primeiro e segundo premaxilares superiores podem estar à vista entre o canino e o último premolar, ou ainda, pode o segundo conservar-se apenas base antero-interna do último premolar.

Formas no Brasil: *albescens*, *nigricans* e *simus*.

5.1.1. *Myotis albescens albescens* (Geof., 1806)

Material examinado: 3 exemplares do Uruguai 193 do Brasil. Distribuição geográfica: sul do Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai.

Localidades assinaladas no Brasil: SP (Assis, 1; Aparecida do Norte, 35; Butantã, 2; Salesópolis, 154); MG (Mariana, 1); RJ (Nova Friburgo, 1); RS (S. Lourenço, 2).

Diagnose: semelhante ao *nigricans* em cor e aspecto, porém maior; orelhas ultrapassando o focinho quando dobradas sobre ele; pés grandes. Antebraço de 37 a 43 mm (em geral de 38 a 41); crânio (total): 14,5 a 16,0 mm; C-M³ de 5,6 a 6,1 mm sendo o primeiro e segundo jugais (premolares) de aspecto caniniforme e diminutos, colocados à vista entre o canino e o terceiro dente, este já, com aspecto molariforme.

Hábitos: encontrados em geral nos forros das habitações, na semiobscuridade e em grandes colônias. O guano (excretos) geralmente é acumulado em abundância nas suas moradias e consta de pequenas pelotas ovaladas.

Procriação: desconhecida.

alimentos: insetos.

Doenças e parasitos: *Basilia travassoi* (Nycteribiidae, Diptera), ectoparasita comumente encontrado e descrito de exemplares de PE e CE; *Hymenolepsis decipiens* (Cestoda) *Parallinshius parallinshius* (Nematoda) endoparasitos assinalados em *M. ruber*.

5.1.2 *Myotis nigricans nigricans* (Schinz, 1821)

Material examinado: 3 da Guiana Francesa, 1 do Paraguai e 109 do Brasil.

Distribuição: desde a Venezuela, Colombia até aproximadamente 30°S (norte da Argentina, Paraguai e Rio Grande do Sul, Brasil).

Localidades no Brasil: RS (S. Lourenço, 1); PR (R. Negro, 1) SC (Col. Hansa, 2); SP (Jupiá, 1; Iporanga, 5; Caraguatatuba, 2; S. Sebastião, 10; Ilha Victória, 2); RJ (Japuíba 12; Angra dos Reis, 10); GB (Tijuca, 2); ES (Colatina, 1; desconhecidos, 3) MG (Alto do Cuaiabá, 1); BA (Vila Nova, 9; Barra, 2; Salvador, 1); CE (Crato, 3; Pusso, 1 (MNRJ)); MT (Chavantina, 1); PA (Santarém, 1; Maicuru, 3); AM (sem localidades, 3).

Diagnose: Difere do anterior por ter orelhas menores (apenas alcança a ponta do focinho ou quase) e pés pequenos. Antebraço de 31,0 a 39,0 mm (em geral 32 a 37); crânio de 13,5 a 14,5 mm; C-M³ de 4,7 a 5,2 mm. Cor próxima ao

bruno sepia (Brun 676 a 681), com ventre mais claro devido à ponta dos pelos.

Hábitos: Na Amazonia foram encontrados em oco de árvores ou em folhas de palmeiras, secas e pendentes sempre em grandes colônias, predominando fêmeas adultas. Às vezes o encontramos com outras formas num mesmo abrigo diurno.

Procriação: de 28 fêmeas capturadas de uma só vez, em Belém (PA), 12 estavam prenhes em várias fases (em 16 de setembro de 1958). Também no R. Mucajá, Roraima, capturamos fêmeas grávidas e filhotes em fins de fevereiro de 1959. Na ilha dos Búzios, (SP), dentre 34 exemplares, 31 eram fêmeas, e destas, 20 possuíam fetos em fins de outubro de 1963.

Alimentos: insetos

Doenças e parasitos: têm sido registradas as seguintes espécies de ectoparasitos nestes morcegos: *Basilia mirandaribeiroi* em SP; *B. speiseri* em SP e RJ e *B. juquiensis* em SP (Nycteribiidae); *Trichobius pseudotruncatus* e *Joblingia schmidtii* (Streblidae); os endoparasitos mais comuns são: *Pterothomiz brevidelphus*, *Parallinshius urumiae* e *P. nudicaudus* (Nematoda), *Urotrema scabrium* (Trematoda).

5.1.3. *Myotis simus simus* Thos., 1901

Material examinado: 5 exemplares do Brasil

Distribuição: toda a área Amazônica, desde o Equador e Peru até o Pará e Mato Grosso no Brasil.

Localidades no Brasil: AM (Eirunepe, 3; Itacoatiara, 1); PA (Santarém, 1).

Diagnose: Tamanho aproximado ao de *nigricans*, porém com orelhas pequenas (quando dobradas, alcança meio espaço entre olhos e focinho), cor mais avermelhada e pés pequenos. Antebraço entre 36,0 a 39,0 mm. Crânio de 13,5 a 14,5 mm. C-M³ de 5,0 a 5,5 mm., sendo o segundo premolar muito pequeno colocado em uma reentrância antero-lingual do PM⁴. Os machos possuem crista sagital e lambdoidal fortes, as fêmeas não. A cor geral é pardo castanho.

Hábitos: desconhecidos. Alguns exemplares apanhados em redes japonesas (mist nets).

Procriação: desconhecida

Alimentação: insetos

Doenças e parasitos: *Trichobius parasitius* (Streblidae) foi o único ectoparasito assinalado até o presente.

5.2. Gênero *Eptesicus* Rafin., 1820

Pequenos (máximo de antebraço 45 mm), com focinho largo e nu, um tanto achatado; orelhas triangulares, com base larga e lóbulo posterior; membrana interfemural nua, ultrapassada por uma única vértebra.

Fórmula dentária: i. 2/3; c. 1/1; pm. 1/2; m. 3/3 = 32 (fig. 1-2)

Incisivos inferiores subiguais, crescentes em tamanho para fora, sendo o externo bem maior que os outros.

Formas no Brasil: *brasiliensis*, *diminutus* e *melanopterus*

5.2.1. *Eptesicus brasiliensis brasiliensis* (Desm., 1819)

Material examinado: 6 espécimes, todos do Brasil.

Distribuição: toda a América do Sul oriental. Localidades no Brasil: MG (Mariana, 3) (MN-RJ)); RJ (Sa. de Macaé, 1); PA (Cachimbo, 1); GO (R. S. Miguel, 1 (MNRJ)).

Diagnose: Maior, com antebraço acima de 42 mm.; orelhas largas e triangulares; crânio com mais de 16,0 mm; C-M³ além de 6,2 mm.

Hábitos: desconhecidos

Procriação: idem

Alimento: insetos

Doenças e parasitos: desconhecidos.

5.2.2. *Eptesicus diminutus* Osg., 1915

Material examinado: 22 do Brasil

Distribuição: nordeste da Argentina, Uruguai e sudeste do Brasil, Cabrera (1958) apenas registra o interior da Bahia.

Localidades: SC (Colônia Hansa, 2); SP (S.^a da Bocaina, 1; Primeiro Morro, 16; Iguape, 1; Avanhandava, 1; Ubatuba, 1).

Diagnose: menores, com antebraço menor que 35,5 mm, orelhas ovaladas; crânio com 14,5 (o máximo) e C-M³ menor que 5,0 mm.

Hábitos: A.M. Olalla os coletou em vão de telhas, numa casa abandonada.

Procriação: desconhecida

Alimento: insetos

Doenças e parasitos: desconhecidos

5.3. Gênero *Rhogeessa* Allen, 1866

Pequenos (antebraço entre 28 a 30 mm), com o mesmo aspecto de *Eptesicus*, porém com rosto mais afilado.

Fórmula dentária: i. 1/3; c. 1/1; pm. 1/2; m. 3/3 = 30 (fig. 1-3).

Incisivos inferiores reduzidos, com apenas um lóbulo central (o mais externo), de tamanho mediano, sendo os internos bi ou tricuspídeos. Caninos também cuspidados na face interna ou lingual do cingulum.

Forma no Brasil: *riparia*

5.3.1. *Rhogeessa tumida riparia* Good., 1958

Material examinado: 2 espécimes do Brasil

Distribuição: Venezuela e parte oriental costeira do Brasil.

Localidades no Brasil: MG (R. Piracicaba, afl. R. Doce, 2).

Diagnose: Pequeno, com antebraço entre 28 a 29,5 mm; pelame bicolor ocre-avermelhado; crânio com 13,4 a 13,5 mm. C-M³ de 4,5 a 4,7 mm. Sua cor é mais ocrea devido à maior extensão da parte proximal dos pelos, enquanto que só o ápice é enegrecido; ventre mais uniformemente ocre.

Hábitos: desconhecidos; abatidos em voo.

Procriação: desconhecida.

Doenças e parasitos: desconhecidos.

O gênero havia apenas sido assinalado com certa dúvida em Goodwin (1958) com base em uma pele do alto R. Paraíba, MA.

Não havia crânio, e a subespécie é posta em dúvida no referido espécime do CMNH.

5.4. Gênero *Histiotus* Gerv., 1856

Grandes (antebraço entre 45 a 50 mm), com amplas orelhas interligadas na base anterior por faixa de pele; focinho agudo e cauda ultrapassando o uropatágio uma a duas vértebras.

Fórmula dentária: i. 2/3; c. 1/1; pm. 1/2; m. 3/3 = 32 (fig. 1.4)

Incisivos superiores e série dentária um tanto parecida à do *Eptesicus*, embora mais ampla e robusta.

Formas no Brasil: *alienus* (?) e *velatus*

5.4.1. *Histiotus velatus velatus* Geoff., 1824)

Material examinado: 48 espécimes do Brasil

Distribuição: Brasil meridional e sul

Localidades no Brasil: GB (Quinta da Boa Vista, 1); RJ (Ilha Grande, 1 (MNRJ)); (Itatiaia, 1); MG (Sant'Ana Itinga, 1; Vargem Alegre, 1;

Lagoa Santa, 1 (MNRJ); Belo Horizonte, 2); SP (Piquete, 3; Piracicaba, 1; Osasco, 4; Anhembi, 2; Emas, 31; Cajuru, 1; Botucatu, 2; Batatais, 3; Salesópolis, 1); RS (S. Lourenço, 2).
 Diagnose: orelhas amplas e triangulares, com lóbulo basal interior e anterior arredondados; faixa de pele entre orelhas bastante nítida. Antebraço entre 45,5 a 49,5 mm; crânio 17,0 a 18,00 mm; C-M³ de 6,0 a 6,3 mm (o tamanho vai aumentando para o sul). A forma da orelha parece ser um tanto variável. Cor pardo escuro com ventre mais acinzentado.

Hábitos: em geral vivem com outras espécies em lugares semiobscurecidos, forro de habitações e entradas de grutas.

Procriação. Segundo Perachhi (1971) procriam uma vez por ano, em geral nos meados de setembro.

Alimentação: insetos.

Doenças e parasitos: 13 exemplares examinados, todos negativos para o vírus rábico (IBSP). Em São Paulo foi constatado o ectoparasito *B. mexicana* (Nycteribiidae).

Até o presente momento não temos base para aceitar ou não a forma *alienus*.

5.5 Gênero *Lasiurus* Gray., 1831

Tamanho grande a pequeno (antebraço de 55 a 35 mm), cabeça curta e chata; uropatágio coberto de pelos totalmente ou em parte (metade basal) na face superior. Endopatágio as vezes amarelento ao longo do antebraço (não constante).

Fórmula dentária: i. 1/3; c. 1/1; pm. 2/2*; m. 3/3 = 32 (Fig. 1.5.5.^a).

O primeiro premolar superior pode estar constantemente ausente (Subgênero *Dasypterus*) ou como simples espícula no ângulo interno do C-PM (face lingual). No Subgênero *Lasiurus* ele pode estar ausente em cerca de 10% dos exemplares, em um ou em ambos os lados.

Como Simpson (1955) e Handley (1960), preferiu-se unir *Dasypterus* à *Lasiurus*, tendo em vista a pequena soma de detalhes que os caracteriza individualmente, isto é, presença ou não do pm¹, o que passaria a definir apenas o Subgênero.

Formas no Brasil: *borelis*, *cinereus*, *ega* e *egregius* (?).

5.5.1. *Lasiurus borelis blossevillii* (Less. & Carn., 1826)

Material examinado: 13 exemplares do Brasil, 2 da Guiana Francesa.

Distribuição: grande parte do Brasil.

Localidades no Brasil: RS (S. Lourenço, 1); SC (Joinville, 1; Colonia Hansa, 1); SP (Capital, 4; Boraceia, 2; Emas, 1); GB (S. Cristovão, 1); MT (Porto Esperança, 2); MG (Santo Antonio da Vargem Grande, 1; RB (Vila Pereira, 1 (MNRJ)).
 Diagnose: Dorso bicolor, devido ao ápice dos pelos vermelhos, dando aspecto tracejado ao conjunto, ventre quase unicolor. Rosto curto; antebraço com menos de 43 mm; crânio com crista sagital muito fraca, medindo de 11 a 12,5 mm; C-M³ de 3,8 a 4,1 mm.

Hábitos: Comumente encontrados em pequenos grupos na parte distal de ramos, misturados às folhas. Alguns exemplares foram encontrados em figueiras (*Ficus* sp.), laranjeiras (*Citrus* sp.) e no pau-brasil (*Caesalpinia echinata*).

Procriação: Uma fêmea com três fetos em outubro 1969 e, filhotes em novembro (cf. Perachhi, 1971).

Alimentos: insetos.

Doenças e parasitos: duas espécies de ectoparasitos já assinalados: *B. ferrugina* em MG e GB, e *B. speideri* em SP (Nycteribiidae).

5.5.2. *Lasiurus cinereus villosissimus* (Geoff., 1806).

Material examinado: 1 da Venezuela, 1 do Uruguai, 1 do Chile e 8 do Brasil.

Distribuição: grande parte da América do Sul
 Localidades no Brasil: SP (Capital, 5; Osasco, 1; Ribeirão Preto, 1); GO (Rio Verde, 1).

Diagnose: dorso multicolor, tracejado de amarelo, vermelho, cinza, pardo, etc. Rosto mediano, gola amarelada e ventre claro. Antebraço com mais de 50,0 mm e tufo de pelos esbranquiçados no cotovelo. Crânio com apenas esboço da crista, medindo 14,5 a 15,5 mm; C-M³ de 5,5 a 5,8 mm.

Hábitos: durante o dia se abriga entre folhas de certos vegetais, bem protegidos pelo seu colorido. Migrador.

Procriação: uma fêmea com dois jovens em maio (GO), e um em dezembro (SP).

Alimentos: insetos.

Doenças e parasitos: um exemplar negativo para a doença de chagas (FMRP).

5.5.3. *Lasiurus ega argentinus* Thos., 1901.

Material examinado: 26 espécimes do Brasil.

Distribuição: Brasil centro-oeste, meridional e sul.

Localidades no Brasil: SP (Emas, Pirassununga, 1; Ribeirão Preto, 4; Capital, 5; Cubatão, 1; Gua-

* A presença de pm 1/2, caracteriza o Sub gênero *Dasypterus*.

ratinguetá, 1; Batatais 10); GO (Goiania, 1); MT (Pto. Esperança, 2); AC (Tarauacá, 1).

Diagnose: Com metade do uropatágio nu. Rosto mais ou menos longo; antebraço menor que 49 mm; crânio com crista sagital bem marcada, e de comprimento maior que 15,5 mm; C-M³ de 5,2 a 5,7 mm. Cor no dorso posterior contrastando com basal (base) da membrana interfemural.

Hábitos: Abridados isoladamente entre folhas secas de palmeiras (Peracchi, 1971).

Procriação: uma fêmea grávida em outubro e outra com dois jovens em novembro.

Alimentos: insetos.

Doenças e parasitos: desconhecidos.

5.5.4. *Lasiurus ega ega* (Gerv., 1856) (Subgên. *Dasypterus*)

Material examinado: 5 exemplares do Brasil

Distribuição: Amazônia, nordeste e parte Leste do Brasil.

Localidades no Brasil: MT (R. Taquiri, 1; (MNRJ)); MG (Lagoa Santa, 1 (MNRJ)); RJ (Terresopolis, 1); GB (Qta. Boa Vista, 1 (MNRJ)); ES (Lagoa Juparana, Sant'Ana 1 (MNRJ)).

Diagnose: Maior que a forma anterior (antebraço entre 48 a 51,5 mm); crânio menor, 15,3 a 16,5 mm; C-M³ de 5,5 a 6,0 Dorso isabelino (branco pardacento), tracejado de laranja; uropatágio não contrastando com o dorso posterior em cor. Hábitos: desconhecidos.

Procriação: idem

Alimentos: insetos

Doenças e parasitos: 4 exemplares negativos para a doença de Chagas (FMRP).

5.5.5. *Lasiurus (Dasypterus) egregius* Pat., 1870.

Material examinado: nenhum

Distribuição: conhecido apenas um exemplar da localidade tipo.

Localidade: Sta Catarina (o tipo).

Diagnose: "Antebraço 48,0 mm. Membrana interfemural com apenas 2/3 recoberta de pelos; pos-calcaneo sem lóbulo".

Hábitos: desconhecidos.

Procriação: idem

Alimento, provavelmente insetos.

Doenças e parasitos: desconhecidos.

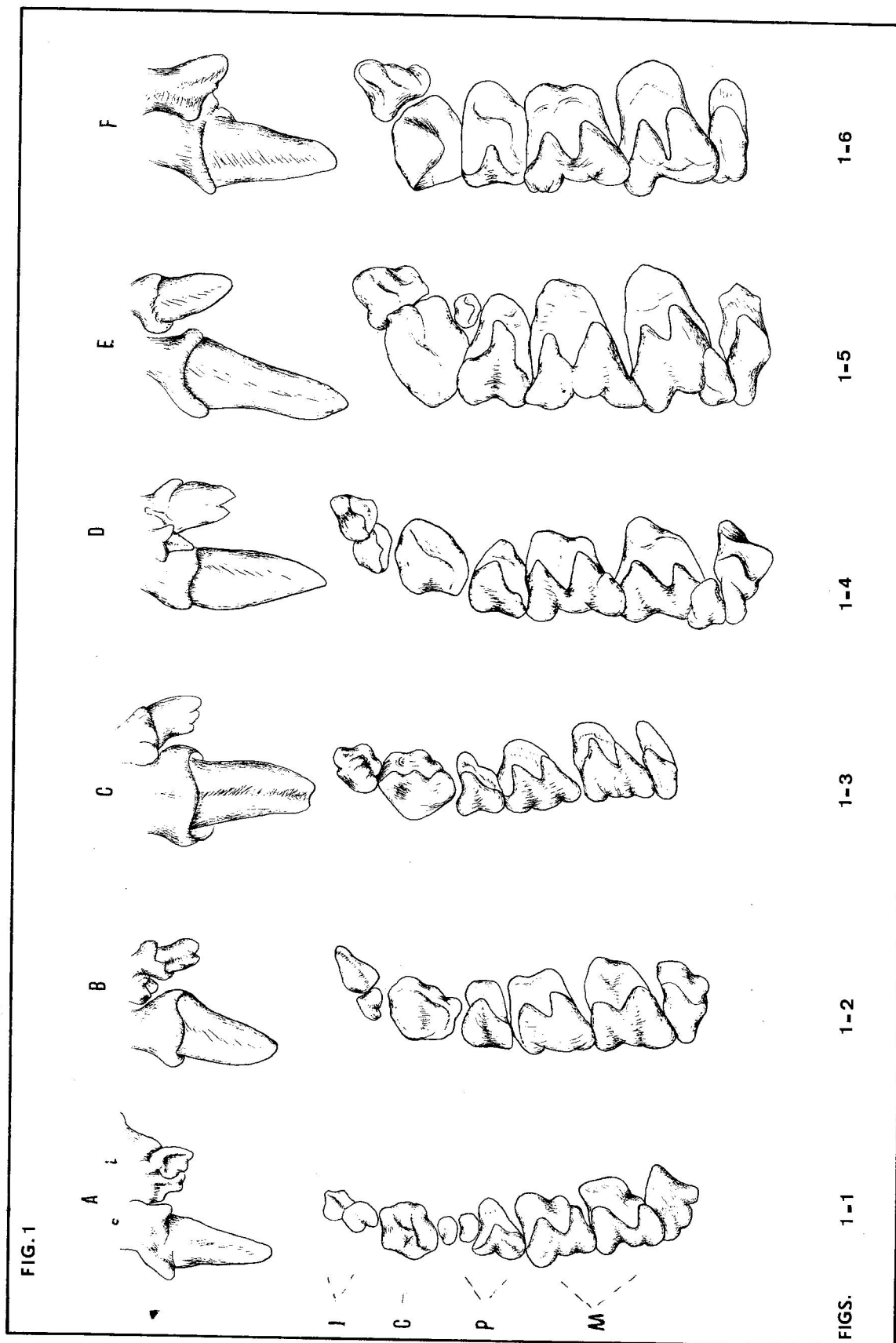
CARVALHO, C. T. de. Revision of the *Vespertilionidae* Brazilian. SILVIC. S. PAULO, 8: 115-125, 1973.

Descriptors: Description, Occurrences; Brazilian. *Vespertilionidae*

Taxonomic revision of the bats from the *Vespertilionidae* Family in Brazil. The record of the collected species, stress upon: localities, amplitude of occurrences, general description, measurements, food, habits, diseases and parasites. An identification key and the characteristics of mentioned forms, types and type-localities.

6 — REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CABRERA, A. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. *Rev. Mus. Cienc. Nat.*, 4 (1): 98-116, 1957.
- DAVIS, W. B. Review of the *Eptesicus* *Brasiliensis* complex in Middle America with description of a new subspecies from Costa Rica. *J. Mammal.*, 46 (2): 229, 1965.
- GOODWI &, G. Bats of the Genus *Rhogeessa*. *Amer. Mus. Novit. n.º* 1923: 1-17, 1958.
- HANDLEY, C. Descriptions of new bats from Panama. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 112: 459-479, 1960.
- MILLER, G. Revision of the North American bats of the Family *Vespertilionidae*. *North Amer. Fauna*, 13: 1-136.
- MILLER, G. & G. The American Bats of the Genus *Myotis* and *Pizonyx*. *U. S. Nat. Mus.*, 114: 1-209, 1928.
- MORALES, E. Sobre el tipo y la localidade típica del *Myotis albescens*. *B. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 37: 1-17, 1937.
- MORALES, E. Unas páginas inéditas de Felix Azara. *Notas. Mus. La Plata*, 6: 215-223, 1941.
- PERACCHI, A. & S. T. DE ALBUQUERQUE. Lista provisória de quirópteros do Estado do Rio de Janeiro e Guanabara, Brasil (Mammalia Chiroptera). *R. Brasil. Biol. RJ*, 31 (3): 405-413, 1971.
- RODE, P. Catalogue des types de Mammifères de Muséum National d'Histoire Naturelle. *Ordre des Chiropteres. Bull. Mus. d'Hist. Nat.*, Paris, 2 (13): 227-252, 1941.
- . *Mus. d'Hist. Nat.*, Paris, 3 (10): 201-251, 1938.
- SIMPSON, G. G. The principles of classifications and classification of mammals. *B. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 85: 1-330, 1945.
- TATE, G. Results of the Archbold Expedition. *R. Gen. Myotis, B. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 78: (99) 537-565, 1941.
- THOMAS, O. Notes on Bats of the Genus *Histiotus*. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 17: (8) 272-276, 1916.
- THOMAS, O. On Neotropical bats of the Genus *Eptesicus*. *Ibidem*, 5 (9): 360-367, 1920.
- VIEIRA, C. Ensaio monográfico sobre quirópteros do Brasil. *Arq. Zool. S. Paulo*, 3: 393-426, 1942.



- FIG. 1 — As letras indicativas da esquerda, correspondem a: I — incisivos, C — caninos, P — premolares e M, molares. As superiores correspondem aos incisivos superiores vistos de frente e, os números inferiores aos gêneros como abaixo:
- FIG. 1.1 — série dentária de *Myotis*, visto de cima; A — incisivos superiores, um dos lados, visto de frente; o ad. DZ. 2024, Paraguai.
- 1.2 — IDEM de *Eptesicus*; ♂ ad. AMO. n.º 1641;
- 1.3 — IDEM de *Rhogeasssa*; ♀ ad. DZ. 5831, R. Doce, MG;
- 1.4 — IDEM de *Histiotus*; ♂ ad. DZ. 1295, S. Paulo;
- 1.5 — IDEM de *Lasturus* (*Lasturus*); o? ad. DZ. 2546, Venezuela;
- 1.6 — IDEM de *Lasturus* (*Dasypterus*); ♂ ad. de Ribeirão Preto, SP n.º 909.

Caracterização de Ecotipos para o Pinheiro Brasileiro, *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze.

— NOTA PRÉVIA —

José Teófilo Amaral GURGEL *

Octávio do Amaral GURGEL FILHO **

GURGEL, J. T. A. & GURGEL FILHO, O. A. Caracterização de Ecotipos para o Pinheiro brasileiro, *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. SILVIC. S. PAULO, 8: 127-132, 1973.

Descritores: ecotipos *Araucaria angustifolia*;

Pesquisa a provável ocorrência de ecotipos na *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. Caracteriza os locais de origem das sementes; a natural distribuição no sul do Brasil, na amplitude de 18° e 30° latitude Sul e 43° e 57° longitude W. Gr., com altitude de 500 m a 1.800 m.

1 — INTRODUÇÃO

Em artigos anteriores (Gurgel e Gurgel Filho, 1963, 1965, 1968 e 1971), é chamada a atenção dos silvicultores brasileiros sobre a possível existência de raças geográficas ou ecotipos no pinheiro brasileiro, *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze., o que teria sérios reflexos sobre a questão da movimentação de sementes para plantio. Atualmente, com a criação dos Incentivos Fiscais para o reflorestamento, nada mais oportuno do que voltar novamente ao assunto, desde que capitais e utilização de amplas áreas estão em jogo.

Esta suposição da possível existência de ecotipos no pinheiro brasileiro prende-se a resultados preliminares que foram obtidos no Horto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, pertencente ao atual Instituto Florestal, e posteriormente bastante ampliado num extenso experimento realizado nos Estados sul-brasileiros, desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul.

2 — EXPERIMENTO PRELIMINAR

O experimento localizado e instalado em 1954 naquela localidade, para verificar a existência de ecotipos do pinheiro brasileiro, compreende sementes oriundas de três localidades adiante caracterizadas.

As localidades eleitas foram: Campos do Jordão, São Paulo, sob o tipo climático Cfb e 22°44'S, 43°44'W Gr.; altitude 1.630 m, precipitação de 1.500 mm a 1.900 mm e temperatura anual abaixo de 17°C; Capão Bonito, São Paulo, Cfa e 24°00'S, 48°20'W Gr.; altitude 700 m, precipitação de 1.100 mm a 1.300 mm e temperatura anual de 18°C a 19°C; Lages, Santa Catarina, Cfb sob 27°49'S, 50°20'W Gr.; altitude 945 m, precipitação de 1.300 mm a 1.800 mm e temperatura média anual de 15°C. O experimento de competição dessas três origens desenvolve-se em Santa Rita do Passa Quatro, São Paulo, sob o tipo climático Cwa e 21°40'S, 47°30'W Gr.; altitude 715 m, precipitação de 1.300 mm a 1.500 mm e temperatura anual de 21°C a 22°C.

Após as dendrometrias da altura e diâmetro (DAP) das plantas, nos anos de 1956, 1959, 1961, 1963, 1966 e 1967 e subsequente análise estatística, constatou-se que as procedências de Lages e Campos do Jordão eram inferiores à de Capão Bonito, quando comparadas no experimento de Santa Rita do Passa Quatro. As diferenças em altura e diâmetro, que de início situavam-se ao nível de 1% de probabilidade, com o passar do tempo decaíram para níveis próximos a 5% de probabilidade. Ao cabo de 12,5 anos da instalação do experimento, os incrementos volumétricos médios calculados foram os seguintes: Campos do Jordão = 7,917 m³/ha/ano; Capão Bonito = 11,781 m³/ha/ano; Lages = 7,042 m³/ha/ano.

* Eng.º Agr.º — Professor da Faculdade de Filosofia de Rio Claro, Estado de São Paulo.

** Eng.º Agr.º — Diretor da Divisão de Dasonomia, Instituto Florestal.

Constatou-se, pois, que provavelmente, ocorrem no pinheiro brasileiro ecotipos; portanto, no reflorestamento dessa essência deverão ser utilizadas sementes do mesmo local, ou de localidades próximas, evitando-se dessa maneira possíveis fracassos.

3 — EXPERIMENTO NACIONAL

Com base nesses resultados preliminares, instalou-se um amplo experimento de ecotipos, incluindo coletas de sementes desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, e a instalação posterior de nove experimentos regionais, abrangendo locais típicos para o crescimento da araucária. Na Escola Superior de Agricultura de Viçosa, Minas Gerais, instalou-se um pequeno arboreto com as origens mais representativas.

4 — MATERIAL E MÉTODO

Para tanto, foram coletadas sementes em 23 locais diferentes, começando desde o sul de Minas Gerais, com latitude ao redor de 20°, até o norte do Rio Grande do Sul, com cerca de 30°. Para a longitude, a variação foi menor, cerca de 5°, da Serra do Mar até o oeste de Santa Catarina. Desta maneira foi praticamente coberta toda a área da distribuição geográfica da araucária. (Tabela 1).

▲ O experimento foi instalado em 1966 em nove locais de ensaio, tendo sido quatro no Estado de São Paulo, três no Paraná, um em Santa Catarina e um no Rio Grande do Sul. Houve grande variação de altitude nos locais de coleta, indo de 700 a 1.700 metros; igualmente, os solos variaram bastante quanto à fertilidade, bem como quanto ao clima. As características desses locais constam da Tabela 2.

O plano experimental inicial previsto para todos os locais era o de Blocos Incompletos, tendo uma particularidade de ter dois tratamentos em comum, servindo de testemunhas; a área por planta foi de 5 m² e cada parcela tem 36 plantas. O experimento tem 4 repetições cada uma delas com 3 blocos, de acordo com as origens (1.º bloco incluindo Minas e São Paulo, 2.º bloco do Paraná e o 3.º bloco incluindo Santa Catarina e Rio Grande do Sul); em cada bloco foram plantados 7 tratamentos e 2 testemunhas, equivalentes a 9 origens. A área total do experimento foi de 19.044 m², com cerca de 4.000 plantas. Em vários locais, devido à dificuldade de área e sobrevivência das plantinhas, o experimento foi menor, em Blocos ao Acaso, com áreas de 5.000 m² e cerca de 1.000 plantas.

O tipo de experimento acima exposto foi possível ser realizado no Estado do Paraná, no Horto Florestal das Indústrias Klabin do Paraná de Celulose,

em Telêmaco Borba e na Estação Experimental Florestal, em Irati; em Santa Catarina, no Horto Florestal da Rigesa, Celulose, Papel e Embalagens Ltda, em Canoinhas.

No Estado de São Paulo, a presente experimentação foi realizada em quatro locais: no Horto Florestal "Dr. Francisco A. Junqueira" em Batatais, no Parque Estadual de Campos do Jordão, na Reserva Estadual Carlos Botelho, em São Miguel Arcanjo e na Reserva Estadual de Paranapanema. Devido à seca reinante na ocasião do plantio, houve em todos os locais um elevado número de mortes, sendo necessário reduzir o experimento para um delineamento menor, de Blocos ao Acaso, para três locais e um delineamento de Quadrado Latino para outro local, com áreas ao redor de 3.000 m².

Finalmente, no Rio Grande do Sul, no Horto Florestal da Cia. Cambará Celulose, devido a um pequeno engano do encarregado da instalação do experimento e também ao reduzido número de mudas, foi feito um experimento com distribuição sistemática e duas repetições.

5 — RESULTADOS PRELIMINARES

As primeiras medições do experimento foram relatadas por Gurgel, Gurgel Filho e G. Bandel (1968), durante o Congresso Brasileiro de Silvicultura realizado em Curitiba, Paraná, e são apresentadas na Tabela 3.

Os experimentos foram instalados durante os meses de janeiro a março de 1967 e com a idade de 1,5 anos foi feita a primeira medição em altura. Devido à multiplicidade de locais, é dado apenas o resultado do experimento realizado em Sete Barras, Santa Catarina, nas terras da Rigesa, Celulose, Papel e Embalagens Ltda., com as seguintes características: 26°10', lat. S, 50°24' long. W, 765 m de altitude, solo argiloso, clima Cfb e com média anual de pluviosidade de 1.330 mm. A sobrevivência das plantas foi boa, ao redor de 90%.

A análise estatística revelou, que no momento, quanto à altura das plantas, as origens do sul de Minas e São Paulo ($\bar{x} = 46,54$ cm) comportaram-se diferentemente das demais ($\bar{x} = 43,52$ cm); ainda mais, enquanto que os outros 2 grupos (Paraná e Santa Catarina — Rio Grande do Sul) foram homogêneos, este grupo foi heterogêneo. O coeficiente de variação do experimento foi baixo, com valor de 6,35%.

Observações visuais mostraram que a origem de Campos do Jordão do Estado de São Paulo, em vários locais dá plantas muito ramificadas e com certa tendência de mostrar queimaduras por geadas; a ori-

gem de Irati, Paraná, em certos locais mostrou uma coloração amarelada muito característica.

6 — CONCLUSÕES

Pelo exposto e com base em outro experimento do mesmo tipo, porém com escala bem menor (3 origens), realizado no Estado de São Paulo, pode-se concluir que provavelmente existem ecotipos ou raças geográficas na araucária, e que este fato deverá ser levado em consideração nos futuros reflorestamentos e no melhoramento genético desta importante Conífera nacional. Medições futuras e estudos biossistemáticos confirmarão ou não os resultados preliminares.

7 — COLABORADORES DO PROJETO

G. Bandel, Instituto de Genética, Piracicaba, SP; L.C.C. Coelho, Horto Florestal de Batatais, Instituto Florestal, SP; R. A. Bueno, Parque Estadual de Cam-

pos do Jordão, Instituto Florestal, SP; C. Buch, Cia. Fiat Lux de Fósforos de Segurança, São João do Triunfo, PR; G. Speltz e R. Speltz, Indústria Klabin do Paraná de Celulose S.A., Monte Alegre, PR; R. C. Meyer, José Pedro da Rocha e A. Consentino, Estação Experimental Florestal, Irati, D.P.V., Paraná; G. B. de São Clemente e J. J. Van Nouhuys, Rigesa, Celulose, Papel e Embalagens Ltda., Canoinhas, SC; A. M. Sidou, Celulose Cambará S. A., Rio Grande do Sul.

8 — AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo e ao Fundo de Pesquisas do Instituto Florestal pela ajuda financeira a esta pesquisa, bem como às instituições oficiais e particulares que estão colaborando na execução do projeto em tela.

GURGEL, J. T. A. & GURGEL FILHO, O. A. Ecotypes characterization for Brazilian pine, *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. SILVIC. S. PAULO, 8: 127-132, 1973.

Descriptors: *Araucaria angustifolia*, ecotipos.

The probable occurrences of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. ecotypes and the source places of the seeds. The natural distribution on the south of Brazil from 18° to 3° of latitude S. and 43° to 57° of longitude W, Gr., from 500 to 1800 m of altitude.

9 — REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GURGEL FILHO, O. A. "Influência da semente em *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze". In: SIMPÓSIO DE REFLORESTAMENTO DA REGIÃO DA ARAUCARIA, 1.º. Curitiba, 1964. p. 189-191.
2. GURGEL, J. T. A. & GURGEL FILHO, O. A. "Ecotipos no pinheiro brasileiro, *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze". In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 23.ª Curitiba, 1971.
3. ———. Evidências de raças geográficas no pinheiro brasileiro, *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze. *Ciência e Cultura*, 17 (1): 33-39, 1965.
4. ———. "Raças geográficas em pinheiro brasileiro, *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze". In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, Curitiba, 1968. 2p.

GURGEL, J. T. A. & GURGEL FILHO, O. A. — Caracterização de Ecotipos para o Pinheiro brasileiro, *Araucaria angustifolia* (Bert). O. Ktze. SILVIC. S. PAULO, 8: 127-132, 1973.

TABELA 1 — Caracterização dos locais de origem das sementes de ecotipos do "pinheiro brasileiro".

Origem das sementes (23 locais)	Latitude Sul	Longitude W Gr.	Altitude (m)	Tipo climático
Minas Gerais				
Campestre (2)	21°43'	46°15'	650	Cwb
Machado	21°40'	45°55'	780	Cwb
Serraria	21°30'	46°02'	895	Cwb
São Paulo				
Campos do Jordão (3)	22°40'	45°34'	1.630	Cfb
Bocaina	22°50'	44°31'	900	Cfb
Rio de Janeiro				
Itatiaia	22°28'	44°27'	1.800	Cfb
Paraná				
Ponta Grossa	25°10'	50°10'	975	Cfb
Guarapuava	25°24'	51°28'	1.150	Cfb
Pinhão (3)	25°30'	50°40'	900	Cfb
Irati	25°28'	50°38'	810	Cfb
São João do Triunfo	25°41'	50°18'	880	Cfb
São Mateus	25°52'	50°24'	880	Cfb
Santa Catarina				
Canoinhas	26°10'	50°23'	760	Cfb
Curitibanos	27°17'	50°35'	800	Cfb
Papanduvas	27°24'	50°09'	800	Cfb
Capão Alto	27°55'	50°18'	900	Cfb
Rio Grande do Sul				
Caxias do Sul	29°10'	51°12'	760	Cfb
Cambará	28°55'	50°04'	1.000	Cfb

TABELA 2 — Caracterização dos locais de ensaio do experimento de ecótipos do "pinheiro brasileiro".

Locais de Ensaio	Latitude Sul	Longitude W Gr.	Altitude m	Tipo climático
1 — Floresta de Batatais — Instituto Florestal, SP.	20°54'	47°35'	880	Cwa
2 — Parque Estadual de Campos do Jordão — Instituto Florestal, SP.	22°44'	45°34'	1.630	Cfb
3 — Floresta de Parapanema — Instituto Flores-tal, SP.	23°23'	48°43'	630	Cfd
4 — Reserva de "Carlos Botelho" — São Miguel Arcanjo, Instituto Florestal, SP.	24°07'	47°56'	750	Cfd
5 — Horto Florestal da Klabin — Telêmaco Bor-ba — Pr.	24°15'	50°20'	926	Cfb
6 — Estação Experimental Florestal de Irati — Pr.	25°28'	50°38'	770	Cfb
7 — Fazenda São João — Cia. Fiat. Lux — São João do Triunfo, Pr.	25°41'	51°18'	880	Cfb
8 — Horto Florestal da Rigesa — Canoinhas, SC.	26°10'	50°24'	760	Cfb
9 — Horto Florestal da Cambará — Camba-rá, RGS.	28°55'	50°04'	1.000	Cfb

GURGEL, J. T. A. & GURGEL FILHO, O. A. — Caracterização de Ecótipos para o Pinheiro brasileiro, *Araucaria angustifolia* (Bert). O. Ktze. SILVIC. S. PAULO, 8: 127-132, 1973.

TABELA 3 — Experimento de ecotipos de *Araucaria angustifolia*. Médias de altura das mudinhas com aproximadamente 1,5 anos de idade (cm).

Origem	Local do Ensaio							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1 — Campestre (MG)	21	32	—	37	75	58	40	46
2 — Campestre (MG)	24	32	35	39	74	53	40	42
3 — Machado (MG)	—	—	40	41	83	48	40	48
4 — Serraria (MG)	—	33	40	—	76	49	—	48
5 — Campos do Jordão (SP)	—	32	36	—	80	51	55	49
6 — Campos do Jordão (SP)	—	29	—	38	61	42	44	41
7 — Bocaina (SP)	23	29	35	39	81	44	44	35
8 — Itatiaia (RJ)	23	33	—	—	72	53	—	43
9 — Pinhão (Pr)	24	27	31	—	68	50	—	44
10 — Pinhão (Pr)	—	20	31	30	66	40	—	41
11 — Pinhão (Pr)	—	—	31	34	73	42	43	42
12 — São Mateus (Pr)	—	25	30	37	80	48	—	46
13 — Guarapuava (Pr)	—	—	32	35	81	46	—	44
14 — Ponta Grossa (Pr)	—	23	40	—	73	54	—	44
15 — S. João do Triunfo (Pr)	23	—	37	—	74	39	—	44
16 — Curitiba (SC)	21	26	36	—	70	39	—	42
17 — Canoinhas (SC)	21	27	35	35	78	48	—	40
18 — Papanduvas (SC)	19	23	35	37	78	46	—	43
19 — Capão Alto (SC)	—	—	36	32	72	36	38	46
20 — Ana Rech (RGS)	—	—	32	32	79	33	39	40
21 — Cambará (RGS)	20	25	32	32	68	34	—	43
22 — Campos do Jordão (SP)	21	26	34	36	67	47	46	45
23 — Irati (Pr)	23	26	—	—	75	48	47	41
24 — Monte Alegre (Pr)	21	—	—	—	71	—	—	—

Legenda: — Locais de ensaio

- I — Floresta de Batatais — Batatais (SP)
- II — Parque Estadual de Campos do Jordão (SP)
- III — Reserva de Carlos Botelho — São Miguel Arcanjo (SP)
- IV — Floresta de Paranapanema — Avaré (SP)
- V — Horto Florestal da Klabin — Telêmaco Borba (Pr)
- VI — Estação Experimental Florestal — Irati (Pr)
- VII — Fazenda São João — São João do Triunfo (Pr)
- VIII — Horto Florestal da Rigesa — Canoinhas (SC)
- IX — Horto Florestal de Cambará Celulose — Cambará (RGS)

ÍNDICE DE AUTOR / AUTHOR INDEX

Volume 8

BERENGUT, G.; PONCE, R. H. & FREITAS, A. R. ENSAIO DE DESDOBRIO DE <i>Eucalyptus saligna</i> . SMITH. Trial of cutting for <i>Eucalyptus saligna</i> Smith	1
CAMPOS, J. & KRONKA, F. J. N. TABELA DE VOLUME COMERCIAL PARA <i>Pinus elliottii</i> ENGELM. Table of commercial volume for <i>Pinus elliottii</i> Engelm.	75
CARVALHO, Cory T. de. REVISÃO NOS VESPERTILIONÍDEOS BRASILEIROS. Revision on Brazilian <i>Vespertilionidae</i>	115
DIAS, R. A. APLICAÇÃO DE VERMICULITA EM ALFOBRES. Vermiculite use as seedbeds	99
——— Peletização de sementes de <i>Pinus elliottii</i> Engelm. Peletization on <i>Pinus elliottii</i> Engelm.	25
——— Veja MONTAGNA, R. G., KRONKA, F., MAINIERI, C. & KRONKA, S. N.	33
FREITAS, A. Veja BERENGUT, G., PONCE, R. H.	81
GURGEL, J. T. A. & GURGEL FILHO, O. A. CARACTERIZAÇÃO DE ECOTIPOS EM ÂMBITO NACIONAL PARA O PINHEIRO BRASILEIRO. <i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.) O. Ktze. National Ecotypes characterization for Brazilian Pine, <i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.) O. Ktze.	127
GURGEL FILHO, O. A. COMPORTAMENTO DE ECOTIPOS DE <i>Pinus</i> spp. EM QUATRO ZONAS ECOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. <i>Pinus</i> spp. Ecotypes behaviour in four areas on the State of S. Paulo	53
GURGEL FILHO, O. A. Veja GURGEL, J. T. A.	127
KRONKA, F. J. N. Veja CAMPOS, J. C.	75
——— Veja MONTAGNA, R.; MAINIERI, C.; DIAS, R. & KRONKA, S. N.	33
KRONKA, S. N. Veja MONTAGNA, R. G.; KRONKA, F. J. N.; MAINIERI, C. & DIAS, R. A.	33
MAINIERI, C. & PIRES, J. M. O GÊNERO <i>Podocarpus</i> NO BRASIL <i>Podocarpus</i> Genus in Brazil	1
——— Veja MONTAGNA, R. G., KRONKA, F. J. N., DIAS, R. A. & KRONKA, S.	33
MONTAGNA, R. G.; KRONKA, F. J. N.; MAINIERI, C., DIAS, R. A. & KRONKA, S. ESTUDOS SOBRE O CRESCIMENTO E A DENSIDADE DA MADEIRA DE <i>Pinus elliottii</i> EM FUNÇÃO DO ESPAÇAMENTO. Study on the growth and density of the wood of <i>Pinus elliottii</i> in function of spacing	33
PIRES, J. M. Veja MAINIERI, C.	1
PONCE, R. Veja BERENGUT, G. & FREITAS, A.	81
VEIGA, A. A. EXPLOTAÇÃO EM FUNÇÃO DO INCREMENTO VOLUMÉTRICO. Exploitation in function of the volumetrical increment.	111

ÍNDICE DE ASSUNTO

Volume 8 (1973)

Alfobres, 99

Araucaria angustifolia ver Pinheiro brasileiro

Ciência do Solo ver Pedologia

DENDROMETRIA, 111

Eucalyptus spp, 111

Densidade básica, 33

Descrição, 115

Desdobro, 81

DETERMINAÇÃO DO VOLUME DE ARVORES

Pinus elliottii, Engelm, 75

Tabela de produção, elaboração

Volume comercial, 75

Diâmetro, 33

Ecotipos-*Araucaria angustifolia*, 127

Ecotipos-*Pinus* spp — (São Paulo), 53

Espaçamento, 33

Eucalyptus grandis, 99

Eucalyptus saligna Smith, 81

Eucalyptus spp, 111

Fibra, 33

Morcego, ver Vespertilionídeos

Pedologia

Eucalyptus grandis, 99

Vermiculita, 99

Peletização, 25

Pinheiro brasileiro, 127

Pinus spp, 53

P. echinata, 53

P. elliottii, 53

P. elliottii Engelm, 25, 33, 75

P. lambertiana, 53

P. palustris, 53

P. ponderosa, 53

P. oocarpa, 99

P. strobus, 53

P. taeda, 53

Podocarpus — Brasil, 1

P. lambertii, 1

P. selowii, 1

Ocorrência, 115

Sementes, 25

Tabelas de produção

Volume comercial, 75

Tabelas de volume comercial, 75

Vermiculita, 99

VERTEBRADOS

descrição, 115

ocorrência, 115

Vespertilionídeos-brasileiros, 115

Volume comercial, 75

SUBJECT INDEX

Volume 8 (1973)

Araucaria angustifolia see "Brazilian Pine Tree"

Basic Density, 33

Bat, see *Vespertilionidae*

Brazilian Pine Tree, 127

DENDROMETRY, 111

Eucalyptus spp, 111

Description, 115

DETERMINATION OF TREE VOLUME

Pinus elliotii Engelm, 75

Table of production, elaboration

Commercial, Volume 75

Diameter, 33

Ecotypes — *Araucaria angustifolia*, 127

Ecotypes — *Pinus* spp (São Paulo), 53

Eucalyptus grandis, 99

Eucalyptus saligna Smith, 81

Eucalyptus spp, 111

Fiber, 33

Occurrence, 115

Pelletization, 25

Pinus spp — São Paulo, 53

P. echinata, 53

P. elliotii, 53

P. elliotii Engelm, 25, 75, 33

P. elliotii var *elliotii* Engelm., 33, 25, 75

P. lambertiana, 53

P. oocarpa, 99

P. palustris, 53

P. ponderosa, 53

P. strobus, 53

P. taeda, 53

Podocarpus — Brazil, 1

P. lambertii, 1

P. selowii, 1

Occurrence, 115

Sawing, 81

Seed, 25

Seedbeds, 99

Spacing, 33

Table of production

Commercial, Volume 75

Tables — Commercial, Volume 75

Vermiculite, 99

VERTEBRATE

description, 115

occurrence, 115

Vespertilionidae — Brazil, 115

Commercial, Volume 75

Composto e impresso nas
ESCOLAS PROFISSIONAIS SALESIANAS
Rua da Mooca, 766 (Mooca)
Fone: 279-1211 — P.A.B.X.
Caixa Postal 30 439

PUBLICAÇÕES CORRENTES / CURRENT PUBLICATIONS

PREÇO DAS PUBLICAÇÕES * / PUBLICATION PRICE **

SIVICULTURA EM SÃO PAULO

v. 1	Cr\$ 3,00
v. 2	Cr\$ 3,00
v. 3	Cr\$ 5,00
v. 4-5	Cr\$ 10,00
v. 6	Cr\$ 15,00
v. 7	Cr\$ 10,00
v. 8	Cr\$

BOLETIM TÉCNICO

n.º 1 — Evolução, estágio atual e perspectivas das florestas exóticas em São Paulo	Cr\$ 15,00
n.º 2 — <i>Pinus</i> spp e resinagem	Cr\$ 5,00
n.º 3 — Madeiras do Litoral sul São Paulo, Paraná e Sta Catarina	Cr\$ 5,00
n.º 4 — Incidências da densidade, do estoque e da estrutura dos povoa- mentos florestais puros coetâneos de coníferas sobre o valor comercial da produção	Cr\$ 6,00
n.º 5 — Determinações de rendimentos em desbastes através da relas- copla	Cr\$ 5,00
n.º 6 — Emprego de madeira de <i>Pinus elliottii</i> na construção civil Observações preliminares sobre a cultura de <i>Euterpe edulis</i> ..	Cr\$ 6,00
n.º 7 — Estudo de preservativos de madeira e processos de tratamento O veado campeiro: situação e distribuição	Cr\$ 5,00
n.º 8 — Viabilidade cultural do Kiri (<i>Paulownia</i> spp.) em São Paulo ...	Cr\$ 10,00
n.º 9 — Plano de Manejo para o Parque Estadual da Ilha do Cardoso	Cr\$ 10,00

PUBLICAÇÕES IF.

n.º 1 — Normas para redação de referências bibliográficas	Cr\$ 5,00
n.º 2 — Gomose do eucalipto no Brasil	Cr\$ 3,00
n.º 3 — O Instituto Florestal — São Paulo — Origem e Evolução	Cr\$ 20,00
n.º 4 — Glossário em Dasonomia	Cr\$ 10,00

BOLETIM BIBLIOGRÁFICO — Gratuito

(*) Forma de pagamento: — Os pedidos deverão ser feitos mediante cheque visado, pagável em São Paulo, em favor do FUNDO ESPECIAL DE DESPESA DO INSTITUTO FLORESTAL.

(**) Payment: — Payment order on name of FUNDO ESPECIAL DE DESPESA DO INSTITUTO FLORESTAL.