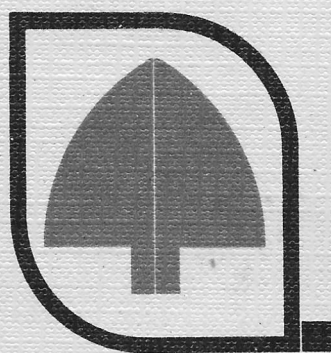


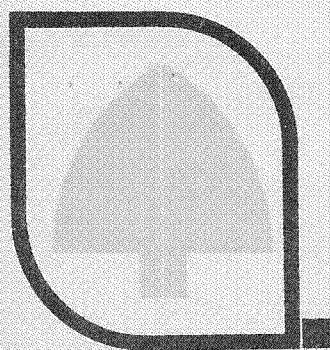
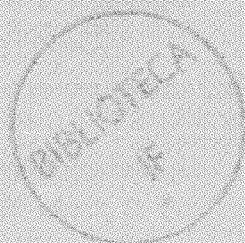


SILVICULTURA EM S. PAULO

revista do instituto florestal
secretaria da agricultura do estado de são paulo
coordenadoria da pesquisa de recursos naturais
BRASIL — VOL. 10 — 1976



Engo Agro 1966 Curitiba
Banco de Matéria e Instituto Florestal



SILVICULTURA

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

BRASIL — VOL. 10 — 1976



SILVICULTURA EM SÃO PAULO.
S. Paulo, Instituto Florestal, 1962 —

1962 - 1967, **1 - 6**

Interrompida de 1968 a 1969.

1970, **7**

Interrompida de 1971 a 1972.

1973, **8**

Interrompida em 1974.

1975/6, **9, 10**



SILVICULTURA EM SÃO PAULO

INSTITUTO FLORESTAL

SUMÁRIO / CONTENTS

ARTIGOS ORIGINAIS / ORIGINAL ARTICLES

<i>Leontopithecus rosalia chrysopygus</i> (Mikan, 1823), o Mico-Leão do Estado de São Paulo (Callitrichidae-primates). <i>Leontopithecus rosalia chrysopygus</i> (Mikan, 1823) São Paulo State lion-tamarin (Callitrichidae-primates). Adelmar F. COIMBRA-FILHO	1-36
Ensaio de Competição de Espécies de <i>Pinus</i> em Duas Regiões do Vale do Paraíba. Competitive Experiment of Pines species in two regions of Vale do Paraíba. Francisco J. N. KRONKA, Walter EMMERICH & Sérgio N. KRONKA	37-43
A Flora do Município de Bauru. The flora of the Bauru District. José Carlos B. NOGUEIRA	45-54
Ensaio de Espaçamento de Ipê Amarelo da Mata Virgem (<i>Tabebuia vellosi</i> Tol. et Sch.). Spacing ensay stabilished in the Experimental Station of Pederneiras with Ipê amarelo (<i>Tabebuia vellosi</i> Tol. et Sch.). José Carlos B. NOGUEIRA & Ana Cristina M. F. SIQUEIRA	55-59
Plantio da Peroba rosa (<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg.) de Duas Procedências para Estudo Comparativo. Growth of Peroba rosa (<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg.) from two provenances for comparative study. José Carlos B. NOGUEIRA & Ana Cristina M. F. SIQUEIRA	61-63
Ensaio de Procedências de <i>Eucalyptus maculata</i> Hook. Resultados Preliminares. A provenance trial with <i>Eucalyptus maculata</i> Hook. Yone Penteado de Castro PÁSZTOR & Luiz Carlos Costa COELHO ..	65-71
Teste de Procedências de <i>Eucalyptus pilularis</i> Sm. Resultados de 8 anos. A provenance trial with <i>Eucalyptus pilularis</i> Sm. 8 years' results Yone Penteado de Castro PÁSZTOR	73-78
Bosque Porta-Sementes de <i>Eucalyptus paniculata</i> Sm. <i>Eucalyptus paniculata</i> Sm. seed orchard. Yone Penteado de Castro PÁSZTOR & José Carlos B. NOGUEIRA	79-87
Influência da Derrama Artificial Sobre o Crescimento e Qualidade da Madeira de <i>Pinus Elliottii</i> . Influence of the artificial pruning on the growth and quality of the <i>Pinus elliotii</i> wood. Ricardo G. MONTAGNA, Edegar GIANNOTTI & Francisco J. N. KRONKA	89-100
Cálculo da Densidade Numérica. Calculation of numerical density. Alceu de A. VEIGA	101-107

- Comportamento do "Cedro Australiano", *Toona ciliata* M. Roem. var. *australis* (F.v.M.) C.DC., Face à Susceptibilidade do Ataque de *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848). Behavior of the Australian cedar, *Toona ciliata* M. Roem. var. *australis* (F.v.M.) C.DC., face to the susceptibility of attack of *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848). Wallace Málaga VILA 109-118
- Comportamento do *Eucalyptus grandis* de Várias Procedências em Três Regiões do Estado de São Paulo. Behavior of *Eucalyptus grandis* of many provenances in three regions of São Paulo State. Luiz Carlos Costa COELHO, Bento Vieira de MOURA NETO, Cesário Lange da Silva PIRES, Gonçalo MARIANO, João Luiz de MORAES & José Luiz TIMONI 119-124
- Experimentação com Nove Espécies de *Eucalyptus* em Várias Regiões do Estado de São Paulo. Research with nine species of *Eucalyptus* at many regions of São Paulo State. Luiz Carlos Costa COELHO, Bento Vieira de MOURA NETO, Edegar GIANNOTTI, José Luiz ASSINI, João Luiz de MORAES, Mário de Almeida FAGUNDES, Plínio de Souza FERNANDES & Walter José Mendes de SOUZA 125-135
- Desenvolvimento de Sistema Semi-Automático para Inventários Madeiros. The development of a semiautomatic system for wood inventory. Hideyo AOKI, Antonio Carlos CAVALLI, Hector W. Mc NEILL, Hélio Y. OGAWA, João Régis GUILLAUMON, Renato SERRA FILHO, Hélio WALDMAN & Rege R. SCARABUCCI 137-147

Leontopithecus rosalia chrysopygus (Mikan, 1823), o Mico-Leão do Estado de São Paulo (Callitrichidae-Primates)

Adelmar F. COIMBRA-FILHO *

COIMBRA-FILHO, Adelmar F. — *Leontopithecus rosalia chrysopygus* (Mikan, 1823), o mico-leão do Estado de São Paulo (Callitrichidae-Primates). *Silvic. S. Paulo*, 10: 1-36, 1976.

Críticos: *Leontopithecus rosalia chrysopygus*; Callitrichidae-Primates; Primatas — não-humanos — Brasil; micos-leões — São Paulo.

Relata a posição sistemática de *Leontopithecus rosalia chrysopygus*, com comentários de seu histórico taxonômico.

Descreve também aspectos morfológicos. Dá ênfase ao comportamento do mico-leão, principalmente na participação ativa de indivíduos, ainda imaturos, nos cuidados aos filhotes mais jovens. Sua prolongada permanência ao lado dos pais é de importância vital para que adquiram o desenvolvimento psicoreprodutor normal. Este fato é de fundamental importância quando se visa a implantação de projetos de reprodução de Callitrichidae em cativeiro.

O tamanho dos grupos varia, sendo o normal de 2 a 8 indivíduos. Parece que grupos um tanto maiores podem se formar temporariamente.

Leontopithecus r. chrysopygus é encontrada em apenas duas áreas restritas no Estado de São Paulo: na Reserva Estadual do Morro do Diabo e na Reserva de Gália.

Sua dieta consiste basicamente de artrópodos, pequenos vertebrados, outros pequenos animais e frutos silvestres.

O método especial adotado para a descoberta de seus abrigos naturais, conduziu a captura de 7 micos-leões.

A total destruição de seu habitat é razão suficiente para considerá-los seriamente ameaçados de extinção. Atualmente na REMD estão sendo tomadas medidas para preservá-los.

INTRODUÇÃO

Além da destruição de seus habitats, os primatas não humanos têm sido caçados para alimentação e capturados em larga escala para serem utilizados na pesquisa científica e exibidos nos Zoológicos.

O interesse a cada dia maior que vem despertando esses animais deve-se a sua afinidade filogenética com a espécie humana, fato que os tornam procurados para servir de modelo em experiências várias. Por essa razão, as populações de determinadas espécies, inclusive formas neotropicais, encontram-se sob forte pressão, motivadas por capturas seletivas de vulto, para atender as necessidades dos pesquisadores, notadamente no setor biomédico.

A quase totalidade dos símios utilizados nas investigações científicas ainda provém de ecossistemas naturais, resultando da reprodução em cativeiro fração insignificante do total. Tudo leva a acreditar que deverão ter prosseguimento tais capturas, uma vez que ainda não se estabeleceram criadouros especializados em número suficiente para satisfazer a demanda. Assim, há a possibilidade de se incorrer no erro crasso de perder-se as potencialidades de recurso faunístico insubstituível.

No Brasil o fator que mais prejudica a sobrevivência das espécies de primatas não-humanos é realmente a devastação florestal, que está desertificando várias regiões. A destruição das matas nativas do País atinge níveis inigualáveis, principal-

* Diretor-Chefe do Departamento de Conservação Ambiental, FEEMA, RJ.

Da Comissão Técnica das Espécies Raras ou Ameaçadas de Extinção, FBCN, RJ.

Membro Honorário da Survival Service Commission, IUCN, Suíça.

mente no que tange à rapidez do processo. A propósito, apenas para exemplificar, vide trabalho relativamente recente de Victor (1975) acerca da devastação florestal no Estado de São Paulo, unidade da Federação que nos interessa diretamente neste trabalho.

Para quase todos os primatas, as florestas são vitais. Apenas poucas espécies vivem em outros ecossistemas especialmente savanas. Portanto a maioria desses animais depende diretamente das comunidades arbóreas para sobreviverem. A derrubada indiscriminada das florestas naturais, ao lado das capturas seletivas são, por conseguinte, os fatores principais a provocarem forte depleção nas populações de primatas não-humanos.

Devido à destruição dos habitats dos símios neotropicais, todos habitando ecossistemas do tipo florestal, as populações de numerosas espécies acham-se tão reduzidas que para sobreviverem necessitam de proteção sumamente objetiva e imediata. Incluem-se nesse caso as três subespécies de micos-leões (*Leontopithecus*), formas extremamente raras e que se encontram praticamente no limiar do desaparecimento.

Nesta contribuição, apenas esboçada, objetivamos chamar a atenção das autoridades responsáveis pela preservação da fauna no Estado de São Paulo para o raro mico-leão preto, *Leontopithecus rosalia chrysopygus* (Mikan, 1823). A salvaguarda de tão notável símio, que hoje em dia somente ocorre em restritas áreas nesse Estado depende de medidas protetoras objetivas, em especial quanto ao manejo das comunidades bióticas, onde se refugiam suas derradeiras populações.

MATERIAL E MÉTODOS

Há mais de dois decênios estudamos aspectos da bionomia de *L. rosalia*. Na fase inicial desse período consultamos a bibliografia disponível, apesar de até então muito pouco ter sido escrito sobre a espécie. Estudamos ou procuramos tomar conhecimento das espécies existentes em coleções seriadas de museus estrangeiros, a quase totalidade exemplares de *L. r. rosalia* provenientes de zoológicos e, portanto, sem muito valor devido à imprecisão das localidades de coleta. Examinamos todo o material das três subespécies guardado em coleções nacionais, inclusive os raros espécimes de *L. r. chrysopygus* do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZSP). A exceção de uma pele deste sagüí, guardada no Museu Britânico (Napier, 1976), encontram-se as demais no Brasil, exceto a do tipo, cujo destino é ignorado, mas há quem suponha estar na Rússia.

Realizamos dezenas de excursões e viagens, inclusive cinco idas aos lugares de ocorrência atual de *L. r. chrysopygus*; duas em 1970, as outras em 1973, 1976 e 1977, esta última a convite da atual direção do Instituto Florestal de São Paulo (IFSP).

A concretização do Banco Biológico dos Micos-Leões (BBML), — Projeto IUCN n.º 162; WWF n.º 793 —, nos permitiu, por outro lado, observar e trabalhar com maior número de sagüís vivos, inclusive com os únicos exemplares até agora mantidos em cativeiro da rara subespécie de mico-leão do Estado de São Paulo. O projeto do BBML, iniciativa do IBDF (Magnanini, 1973), com a assessoria técnico-científica da FEEMA, visa colaborar na preservação das três subespécies de *Leontopithecus*. Para tal, foram construídos 22 viveiros experimentais, preparados de modo a satisfazer algumas exigências ecológicas desses exigentes e sensíveis primatas, iniciativa que nos facilitou obter vários dados sobre sua biologia, comportamento etc.

Numa das numerosas pesquisas de campo, em setembro de 1967, num restrito remanescente florestal em Guapi, município de Araruama (RJ), cujas matas foram totalmente destruídas, vimos pela primeira vez como se abriga *L. r. rosalia* na natureza. Na ocasião, às 17 horas, dois micos-leões, provavelmente um casal, se recolhiam em oco de árvore da família *Leguminosae*. Da cavidade não mais saíram até o cair da noite, quando nos afastamos do local. Todavia, antes de se abrigarem, os sagüís foram seguidos durante quase uma hora.

Pelo que nos foi dado observar com a subespécie nominal, inferimos ser possível acompanhar esses símios até o momento de seu recolhimento, sendo o método utilizado para a captura de 7 indivíduos de *L. r. chrysopygus*.

Como não foi possível a obtenção de material botânico satisfatório para identificar as árvores onde se abrigaram e foram capturados os micos-leões pretos, porque uma estava morta, a outra, apesar de viva, fora da época de floração, as duas espécies arbóreas foram estudadas examinando-se a anatomia microscópica dos seus lenhos. Preparados os corpos-de-prova, foram cortados em micrótomo especial para madeira e o material corado com hematoxilina de Delafield e safranina. A interpretação dos cortes permitiu identificá-las até o nível genérico.

Vários outros subsídios foram obtidos nas excursões, principalmente no que tange a pormenores de valor ecológico, de um modo geral, e quanto à situação atual de seus habitats.

Os exemplares de micos-leões pretos capturados foram obtidos na Reserva Estadual do Morro do Diabo (REMD), após as devidas permissões das autoridades estaduais (IFSP) e federais (IBDF).

DISCUSSÃO E RESULTADOS

Os primatas neotropicais pertencem à subordem Platyrrhini (HersHKovitz, 1972) a qual, conforme o ponto de vista do zoólogo, subdivide-se em duas ou três famílias. Colocamo-nos entre os que aceitam a última posição, considerando três grupos: Callitrichidae, Callimiconidae e Cebidae.

A família aparentemente mais primitiva, Callitrichidae, inclui os sagüís e é formada pelos gêneros *Cebuella*, *Callithrix*, *Saguinus* e *Leontopithecus*. O gênero *Leontopithecus* constituído pelos micos-leões; três formas tidas até há pouco tempo como espécies válidas, — *L. rosalia* (Linnaeus, 1766), *L. chrysomelas* (Kuhl, 1820), e *L. chrysopygus* (Mikan, 1823). Todavia, com base em detalhes que julgamos razoáveis, passamos a considerá-las apenas subespécies de *L. rosalia* (Coimbra-Filho & Mittermeier, 1972). Nesta contribuição aceitaremos como válido para o mico-leão de São Paulo o nome *Leontopithecus r. chrysopygus* (Mikan, 1823).

Antes de reduzirmos as três espécies de *Leontopithecus* à subespécie de *L. rosalia* já havia HersHKovitz (1970, 1972) procedido do mesmo modo, apesar de não comentar a questão.

A aquisição de novos subsídios fisiológicos e morfológicos, além do fato de ordem genética, parece reforçar o ponto de vista que sugerimos anteriormente acerca da posição taxonômica dos micos-leões.

Diferentes pesquisas sobre *L. r. rosalia* tiveram resultados publicados (Hill, 1957; Bernischke & Richard, 1963, 1964; DuBrul, 1965; Altmann-Schönberger, 1965; Epplé, 1967; Coimbra-Filho, 1969; Hill, 1970; Du Mond, 1971; Coimbra-Filho & Mittermeier, 1973; e vários outros), contudo permaneciam praticamente desconhecidas as formas escuras do taxon, — *L. r. chrysopygus* e *L. r. chrysomelas*. Anteriormente a duas contribuições por nós publicadas (Coimbra-Filho 1970a; 1970b), e outra por Coimbra-Filho & Mittermeier (1973), praticamente nenhuma informação havia sido acrescentada ao pouco que se sabia sobre as duas formas melanizadas de micos-leões.

Até recentemente o mico-leão vermelho (*L. r. rosalia*) era exibido com relativa freqüência em vários zoológicos no Brasil e no exterior. Das subespécies escuras, porém, apenas *L. r. chrysomelas* fora mantida em cativeiro; dois indivíduos no Zoológico

de Londres, um em 1878 e outro em 1900 (Napier, op. cit.), e dois no Rio de Janeiro, um em 1961 e outro em dezembro de 1969. Destaque-se além disso a pobreza em espécimes de *L. r. chrysomelas* e de *L. r. chrysopygus* colecionados em museus, onde suas peles são extremamente raras, fato já referido por Vieira (1944) relativamente à última subespécie.

REVISÃO TAXONÔMICA — Há mais de 400 anos que se conhece o sauí-piranga ou mico-leão-vermelho (*Leontopithecus r. rosalia*), mas somente em 1766 foi esse sagüí descrito por Linneu (Hill, 1957). Descoberto por Wied em 1817 foi o mico-leão-de-cara dourada (*L. r. chrysomelas*) descrito em 1820, quase simultaneamente por Kuhl e Desmarest. Os oito espécimes de mico-leão-preto (*L. r. chrysopygus*) coletados por Natterer de 1819 a 1822, em São Paulo (in Pelzeln 1833), formavam uma série-tipo, mas coube a Mikan descrevê-lo em 1823.

No histórico taxonômico do grupo, a designação genérica dos micos-leões foi motivo de várias confusões. Miller (1912), por exemplo, havia designado *Midas leoninus* Geoffroyi, 1812 (= *Simia leonina* Humboldt, 1812) como espécie-tipo para todos sagüís pertencentes aos atuais gêneros *Saguinus* Hoffmannsegg, 1807 e *Leontopithecus* Lesson, 1840. Por esse motivo, *Leontocebus* Wagner, 1840, que substituiria *Midas*, passara a ser usado por Simpson (1945) para aqueles dois grupos durante mais de 50 anos, não reconhecendo inclusive qualquer subdivisão infra-genérica. Ao se constatar serem os micos-leões distintos genericamente dos sagüís do atualmente válido gênero *Saguinus*, passou *Leontocebus* a ser utilizado apenas para eles (HersHKovitz, 1949).

A estampa da *Simia leonina* de Humboldt parece ser aos desavisados um exemplar de *L. r. rosalia*. Todavia, como informara Cabrera (1956), tanto a descrição como a figura do livro de Humboldt, feita por artista que jamais vira o animal, não concordavam em absoluto com o símio descrito, o qual sem dúvida alguma era um *Saguinus*. Por esse motivo, o gênero *Leontocebus* que durante certo tempo serviu para abarcar os sagüís com caninos inferiores mais longos que os incisivos, também passou a ser usado indevidamente para os micos-leões. Para solucionar o problema propõe Cabrera (1956) o nome *Leontideus* para estes sagüís. Posteriormente, mostrou HersHKovitz (1966a, 1966b) que o nome *Leontocebus* Wagner, 1840 havia sido precedido por *Saguinus* Hoffmannsegg, 1807 e assim não mais podia ser utilizado para qualquer sagüí (Napier & Napier, 1967).

Estabelecido por Cabrera, o gênero *Leontideus* foi empregado até HersHKovitz (1970) ter constatado

ser *Leontopithecus* Lesson, 1840 perfeitamente válido e com evidente prioridade sobre *Leontideus*. Aliás, antes de Hershkovitz, Sawaya (1936) já havia empregado corretamente o nome genérico de Lesson.

Autores vários tentaram situar *L. r. chrysopygus* e *L. r. chysomelas* em gêneros e até sub-gêneros distintos. Juntamente com outros sagüís, Elliot (1913) situara *L. r. chrysopygus* no gênero *Leontocebus*, sub-gênero *Tamarinus*, ao passo que a forma nominal e *L. r. chysomelas* foram situadas pelo mesmo autor no sub-gênero *Marikina*. Observando diferenças odontológicas nos caninos e incisivos dos micos-leões, sugeriu Serra (1951) a inclusão de *L. r. chysomelas* em sub-gênero distinto, separada, portanto, de *L. r. rosalia* e de *L. r. chrysopygus*, mantidas juntas.

Já em 1949, Hershkovitz (1949) havia chegado à conclusão de que os micos-leões formavam realmente uma unidade taxonômica genericamente distinta dos demais Callitrichidae, referindo-se, também, que são as formas mais especializadas dentre os calitriquídeos.

No vernáculo inglês (Napier & Napier, 1967) existem os nomes "marmoset" e "tamarin" para designar os sagüís. Os representantes da família Callitrichidae são dispostos em dois grupos, conforme a relação existente entre o comprimento dos caninos e incisivos na mandíbula inferior. Assim, *Cebuella* e *Callithrix*, que possuem caninos inferiores curtos e incisivos longos e estreitos, são designados "marmosets". Já *Leontopithecus* e *Saguinus*, que possuem caninos longos em ambas as maxilas, dentes estes bem mais compridos que os incisivos, recebem o nome de "tamarins".

Sinonímia do gênero *Leontopithecus* e da subespécie do Estado de São Paulo, baseada em Cabrera (1958), conforme Coimbra-Filho & Mittermeier (1972).

GÊNERO LEONTOPITHECUS LESSON, 1840

Simia Linnaeus, Syst. Nat. 2a. edic., 1766: 34.

Callithrix Erxleben, Syst. Regn. Anim., 1777: 55.

Midas Geoffroy, em Humboldt, Rec. Observ. Zool. I, 1812: 361.

Jacchus Desmarest, Mammal., 1820: 92.

Hapale Wied, Abbild. Naturg. Brasil., 1824: Pl. 8.

Hapale (*Leontocebus*) Wagner, Schrebers Säug. Suppl., 1840 (1839) IX (parte).

Leontopithecus Lesson, Spec. Mamm. Bim. et Quadrum., 1840: 200 (parte).

Marikina Reichenbach, Vollständ. Naturg. Affen, 1862: 7.

Leontideus Cabrera, Neotrópica, 2, 1956: 52.

Leontopithecus rosalia chrysopygus (Mikan 1823).

Jacchus chrysopygus Mikan, Delect., Flor. Fau. Brasil., 3, 1823: Pl.

Leontopithecus ater Lesson, Spec. Mamm. Bim. et Quadrum., 1840: 205.

Hapale chrysopygus Wagner, Schrebers Säug. Suppl. 1, 1840: 240.

Marikina chrysopygus Reichenbach, Vollständ. Naturg. Affen. 1862: 9, Fig. 31.

Midas chrysopygus Pelzeln, Brasil. Säug., 1833: 26.

Leontocebus chrysopygus Elliot, Rev. Primates, 1, 1913: 200.

Leontideus chrysopygus Cabrera, Neotrópica 2, 1956: 45-53.

PARTICULARIDADES MORFOLÓGICAS — O crânio em *Leontopithecus* se apresenta de uma maneira geral relativamente mais robusto do que nos demais calitriquídeos. A porção facial é indistinta do neurocrânio, que é alongado com abóboda achatada; fossas esfenoidais alargadas; arcada zigomática forte; placas pterigoidais expandidas e fossas ptérigo-palatinas profundas, associadas a complexo de cavidades paranasais. Fotos dos crânios de espécimes do DZSP foram publicadas em contribuição anterior (Coimbra-Filho, 1970-a).

Os caninos são bem maiores do que os incisivos, os quais são separados dos primeiros, por breve diástema e mais curtos. Pre-molares e molares proporcionalmente mais reduzidos que nos demais membros da família. Arcada dentária em ângulo menos agudo que em *Callithrix* e *Cebuella*. A fórmula

$$\begin{array}{ccccccc} \text{dentária é} & 2 & 1 & 3 & 2 & & \\ & - & - & - & - & \times 2 = & 32. \\ & 2 & 1 & 3 & 2 & & \end{array}$$

Trabalhando apenas com material de *L. r. rosalia*, Hill (1957) descreveu sucintamente as características viscerais desta subespécie. Nenhuma pesquisa foi feita nesse sentido com as formas escuras de micos-leões.

Em *Leontopithecus* é notável o desenvolvimento do lobo occipital, que cobre quase completamente a porção cerebelar. O lobo frontal apresenta também bom desenvolvimento, sendo a cortex praticamente lisencefálica. Há esboço de fissura lateral, um sulco temporal, fissuras hipo-campal e calcarina, além do sulco do corpo caloso (Hill, op. cit.). Dentre as especializações morfo-fisiológicas mais significativas do gênero, também resultados obtidos em *L. r. rosalia*, está um sistema nervoso óptico bem desenvolvido, que proporciona forte acuidade visual e capacidade de visão a cores (Miles, 1958).

De uma maneira geral, os sagüís do gênero *Leontopithecus* são reconhecidos de imediato pelo **simulacro** de juba leonina, devido ao maior comprimento dos pêlos cefálicos, fato que deu origem à designação mico-leão; mãos e pés bastante estreitos, com sindactília parcial dos dedos das mãos; pele da cara e das plantas dos pés nua; iris com tonalidade acastanhada; pelame extremamente brilhante e sedoso. Dentre todos os Callitrichidae, são as formas de maior porte, podendo seu peso ultrapassar 700 gramas.

Como nas outras subespécies, machos e fêmeas de *L. r. chrysopygus* pouco variam quanto a tamanho e peso, mas de um modo geral numa mesma população os machos parecem ser um pouco maiores. Dimensões de 7 espécies de micos-leões pretos podem ser verificados na Tabela 1.

PADRÃO CROMOGENÉTICO DA PELAGEM — A diferença principal entre as 3 subespécies de *Leontopithecus* resume-se praticamente na distribuição das cores dos campos cromogenéticos do pelame. Tonalidades de amarelo, vermelho e dourado estão presentes em maior ou menor extensão nas três subespécies.

DETERMINAÇÃO DAS SUBESPÉCIES DE LEONTOPITHECUS ROSALIA, BASEADA NO PADRÃO CROMOGENÉTICO DO PELAME:

1. Pelame constituído praticamente de tons amarelo-avermelhados com reflexos dourados *L. r. rosalia*.
2. Pelame na quase totalidade preto brilhante, exceto os pêlos da cara, garganta, parte frontal dos pêlos circunfaciais e membros anteriores, dos braços às mãos, que são amarelo-ferrugíneos com reflexos dourados; pelo menos a metade proximal superior da cauda, amarelo claro *L. r. chrysomelas*.
3. Pelame preto brilhante, mas as partes dorsal inferior e ventral, faces externas e internas das coxas com colorido variando do amarelo claro ao acastanhado escuro, podendo chegar ao negro; pequena área frontal amarelada e outra, restrita, amarelo-dourada, entre o baixo dorso e a parte basal superior da cauda *L. r. chrysopygus* (Figs. 1-2).

Irregularidades nas áreas claras do pelame de indivíduos adultos das raças escuras de micos-leões, cujos tons variam de intensidade, são mais frequentes em *L. r. chrysopygus* do que em *L. r. chrysomelas*.

Da subespécie de São Paulo há uma fêmea, do casal obtido em 1967 no município de Presidente Wenceslau, em que extenso campo amarelado, no baixo dorso e boa parte da parte proximal da cauda, permaneceu até a fase adulta. O indivíduo macho do mesmo par apresenta ancas, coxas e base da cauda com tons pardo-amarelados (Fig. 3). Em ambos os espécimes, principalmente na fêmea, as áreas amareladas ou pardo-amareladas na anca, partes externas das pernas e base da cauda, são bem mais claras e extensas do que esses mesmos campos nos 3 indivíduos, pela primeira vez observados na natureza, e nos 4 espécimes do MZSP, os quais são escuros, praticamente pretos, salvo as restritas partes amareladas da fronte e da área localizada entre a parte superior da cauda e o baixo dorso.

Ao nascerem, os filhotes de *L. r. chrysopygus* apresentam todo o baixo dorso, coxas, pernas, pés e pelo menos a parte basal da cauda amarelo bem claro (Figs. 4-5). Com a idade essas áreas escurecem (Fig. 6) podendo ficar em alguns exemplares idosos praticamente pretas. Permanecem, porém, pelo menos nos indivíduos observados até agora, a mancha amarela-clara situada na parte basal do baixo dorso e base da cauda. Seja como for, na maior parte do corpo desse mico-leão, predomina de modo geral o preto brilhante, exceto, como informamos, as partes menos eumelanizadas referidas. Pêlos cefálicos negros mas, como informamos, há pequena área amarelada na fronte, colorido que só aparece integralmente quando os filhotes ultrapassam 1 ano de idade. Tons amarelo-acastanhados, podem, porém, ser observados em todas as partes do pelame de animais adultos. Isso ocorre principalmente durante a muda, quando até mesmo grande extensão da área dorsal pode ficar por algum tempo bastante clara, pois os pêlos novos na fase da muda podem surgir amarelados e escurecem com o decorrer do tempo. Normalmente as partes externas das coxas podem ser negras, negro-acastanhadas, ferrugíneas ou até amareladas. Áreas escuras mais ou menos extensas podem ser observadas nos joelhos, mas variam de indivíduo para indivíduo e conforme a fase da muda. Os tons do colorido dos pêlos das faces internas das coxas e das pernas nos adultos sempre são mais claros, geralmente amarelados, ora tendendo para o amarelo ora para o ferrugíneo. A tonalidade dos pêlos das pernas sempre se intensifica em direção aos pés, que são pretos.

A descrição de Natterer para os 8 exemplares que coletou (in Pelzeln, op. cit.), corresponde mais à do padrão do macho obtido no município de Presidente Wenceslau em 1967. Natterer informa também que a coloração dos filhotes é similar à dos

adultos. Todavia, verificamos que os filhotes diferem dos adultos. Ao conseguirmos a reprodução de *L. r. chrysopygus* em cativeiro, nos foi possível constatar o exato padrão de colorido dos recém-nascidos. Outrossim, pudemos acompanhar desde o nascimento as modificações cromáticas por que passa o pelame desses micos-leões. Os recém-nascidos que tivemos a oportunidade de observar, 15 ao todo, apresentavam, sem exceção, uma cor amarela bem clara no dorso posterior, coxas e pernas, padrão que gradativamente muda para um dourado-ferrugíneo, alcançando o preto em indivíduos idosos, talvez na maioria dos casos. Contudo, em todos os espécimes adultos que vimos permanecia patente a mancha amarelo-dourada na base da cauda. Aliás, essa marca começa a surgir de modo mais conspicuo após a última muda dos subadultos, quando os símios já ultrapassam um ano de idade.

Os padrões de colorido do pelame das três subespécies de *Leontopithecus* são remanescentes de variação clinal que outrora não devia apresentar solução de continuidade. Outrossim, alguma variabilidade, com tendências a padrões intermediários, têm sido observada nas três formas atuais. Como já foi mencionado, alguns indivíduos de *L. r. rosalia* apresentam certas partes do corpo bastante escuras (Elliot, 1913; Cabrera & Yepes, 1940; Gray, in Hill, 1957; Coimbra-Filho, 1969), havendo exemplares possuidores de áreas praticamente pretas.

Inversamente, *L. r. chrysomelas* e *L. r. chrysopygus*, subespécies basicamente pretas, possuem feomelanina nos pêlos de determinados campos cromogénéticos normais do pelame. Esses micos-leões escuros apresentam, porém, variações quanto à intensidade dos tons dos pelames das áreas claras, bem como à extensão desses campos. A propósito da tonalidade do pelame em micos-leões escuros, tivemos a oportunidade de restabelecer, através de processo nutricional correto, um indivíduo macho de *L. r. chrysomelas* o qual, mantido como animal de estimação durante alguns anos em Belo Horizonte (MG), perdera a concentração normal de eumelanina dos pêlos que estavam, na ocasião em que o recebemos, fortemente descolorados e com tonalidade pardo-amarelada.

A grande semelhança cariotípica entre as 3 subespécies de *Leontopithecus*, cujos cromossomos devem ser morfológicamente similares, apresentariam apenas diferenciação em nível gênico. Tal fato concorre, inclusive, para facilitar a hibridação das subespécies, já obtida em vários conceitos entre a subespécie nominal e *L. r. chrysomelas* (Coimbra-Filho & Mittermeier, 1976).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA — Ao que tudo indica, *L. r. chrysopygus* restringiu-se nos dias atuais unicamente ao Estado de São Paulo, onde ocorre em dois restritos trechos de matas nativas; um em remanescente da mata ripária na região do Pontal do Paranapanema, município de Teodoro Sampaio, e outro em pequena área de mata no município de Gália (Comarca de Garça), próximo a Bauru, região central da parte ocidental do Estado (Fig. 7).

Napier & Napier (1967) cita como área zoogeográfica da subespécie as regiões montanhosas situadas entre os rios Tietê e o Paranapanema (23° S 49° W). Verificamos que o limite sul parece estar realmente localizado aproximadamente nos 23° S, mas o limite ocidental aproxima-se de 53° W, e abarcaria, há alguns decênios, todo o Pontal do Paranapanema.

Em tempos passados *L. r. chrysopygus* provavelmente se distribuiria por extensa área de São Paulo, ocupando grande trecho do planalto central do Estado. A rápida destruição das pujantes florestas paulistas, tanto para fins agro-pastoris como para extrativismo florestal, restringiu demasiado a área zoogeográfica do mico-leão de São Paulo, que agora se limita à REMD, no município de Teodoro Sampaio, Pontal do Paranapanema, e à mata da Reserva Estadual, no município de Gália, próximo a Bauru.

O mico-leão de São Paulo foi descoberto por Natterer em 1819, quando iniciou coleta que totalizou 8 espécimes. Os exemplares de Natterer foram obtidos nas proximidades da estrada que ia de Vargem Grande à Cotia (= município de Cotia, ca. 50 km da Capital de São Paulo) e em Ipanema (= Varnhagem, próximo à Sorocaba), portanto os lugares onde fora observada *L. r. chrysopygus* pela primeira vez. Ao tempo em que Natterer obteve seus espécimes ainda revestiam o oeste do Estado imensas e magníficas florestas virgens. A propósito da destruição florestal no Estado de São Paulo vide Victor (op. cit.), que descreveu minuciosamente o fato.

Após a descoberta de *L. r. chrysopygus* decorreram ca. 83 anos até a obtenção de novos espécimes. Krieg (1948) refere-se a peles que recebera de um senhor alemão residente em São Paulo. Tais peles teriam sido adquiridas de Hempel, antigo servidor do atual MZSP, que as teria conseguido em localidade indeterminada na margem direita do rio Paranapanema.

Em 1902, E. Garbe, sucessor de Hempel no MZSP, coletou três espécimes em Vitória, município de Botucatu. Em 1905, O. Hume doou a essa mes-

ma instituição uma pele aberta proveniente de Bauru, na ocasião a porta de entrada para as vastas florestas inexploradas do oeste paulista. Depois desses quatro espécimes não mais se teve notícias de *L. r. chrysopygus* num período de 65 anos, sendo esse mico-leão considerado extinto, ou praticamente extinto. Todavia, em 1970, dois exemplares, montados para exposição, foram vistos com o Sr. M. Sakai, taxidermista japonês residente em Presidente Wenceslau. Pesquisas locais revelaram-nos que ambos os espécimes eram provenientes da Fazenda Kitayama, propriedade localizada nesse mesmo município, próximo à barranca do Paranapanema e relativamente perto da REMD. Chegando ao lugar onde foram abatidos os micos-leões pretos, verificamos que o fazendeiro havia destruído totalmente a área da mata onde viviam. Seja como for, permanecia firme a esperança de encontrarmos indivíduos vivos de *L. r. chrysopygus*. Além disso, restavam na região trechos de boas matas que ainda não havíamos explorado, principalmente na reserva estadual. Cuidadosa busca foi realizada nos municípios adjacentes ao de Presidente Wenceslau, principalmente em Teodoro Sampaio. Finalmente, foram vistoriados os ca. 37.000 hectares da REMD, as últimas matas, aliás as melhores ainda não percorridas e, propositadamente, deixadas para o fim. Ali, em 14 de maio de 1970, tivemos a sorte de reencontrar *L. r. chrysopygus*, quando surpreendemos 3 indivíduos, deslocando-se pelo estrato intermediário do arvoredo, próximos de um caminho florestal. Comprovou-se assim, que a rara subespécie ainda não havia desaparecido (Coimbra-Filho, 1970).

No início das pesquisas no Estado de São Paulo, com o intuito de levantar a situação atual do mico-leão preto, indagamos a várias pessoas sobre a existência desse sagüí na região. Naquela fase inicial das pesquisas havíamos solicitado a P. Nogueira Neto para informar-se com O. A. Ferraz, dono da Fazenda Paraíso, em Gália, se nas matas locais existia algum sagüí. A resposta foi negativa, tendo O. A. Ferraz informado a Nogueira Neto (in litt.) que na sua mata só ocorria *Cebus apella*. Assim, deixamos de nos interessar pelo lugar, apesar de mantermos a idéia de visitar aquela área. Protegida há decênios por seu inteligente proprietário, a mata da Fazenda Paraíso, apesar de restrita, é remanescente florestal de extraordinário valor, pois localizada no centro-oeste paulista, em região onde não existem outras florestas naturais significativas. Em 1973 e 1976 estivemos na mata de Gália, mas

não vimos nenhum sagüí, embora nessa última visita nos ter dito o vigia tê-los visto ali (Fig. 8).

A existência de pequena população de *L. r. chrysopygus* na mata da propriedade de O. A. Ferraz, em Gália, foi recentemente confirmada por O. H. H. Mielke, da Universidade Federal do Paraná. Durante coleta de Lepidoptera nas matas da Fazenda Paraíso, em 1976, Mielke viu e chegou mesmo a fotografar pequeno grupo de mico-leão preto (in litt.). Sabedor do nosso interesse pelo assunto informou-nos do que vira, corroborando o que nos havia comunicado o mateiro responsável pela fiscalização do lugar. (*)

HABITAT — Nos lugares onde foi coletada *L. r. chrysopygus* prevalece, segundo Koeppen, 2 tipos climáticos: Cfa e Cfb. A temperatura média do mês mais quente é ligeiramente acima de 22°C. A precipitação varia de 1100mm a 2200mm. Janeiro é o mês mais quente, porém mesmo em julho, a época mais seca, há mais que 30mm de chuva. A mata da REMD é influenciada pelos tipos climáticos Aw e Cwa de Koeppen. O tipo Aw é tropical úmido, com estação chuvosa de outubro a abril, sendo a estação seca de maio a setembro. É o clima típico da parte norte e noroeste de São Paulo, incluindo partes das florestas do rio Paranapanema (Magnani, 1955). A pluviosidade é da ordem de 1000 a 1300mm. O tipo Cwa é encontrado na maior parte das florestas ripárias que margeavam outrora todo o rio Paranapanema, inclusive abarcando toda a área florestada circunvizinha ao Morro do Diabo. O índice varia de 1.100 a 1.700mm, decrescendo do leste para oeste. A temperatura média do mês mais frio é menor que 18°C, sendo a temperatura do mês mais quente acima de 22°C. Os períodos secos de Cw e Aw se equivalem. Diferem porém ligeiramente, porque no último tipo a estação seca inicia um pouco mais cedo. Os meses de maior pluviosidade são janeiro e fevereiro. Verificamos que foi instalado recentemente um posto meteorológico na área da própria REMD. Dados climatológicos mais precisos poderão ser agora obtidos mais fácil e comodamente.

Na região do Pontal do Paranapanema as florestas vegetam em latossolos profundos, arenosos, bem drenados e de coloração amarelada ou vermelha (Fig. 9).

As altitudes dos lugares onde foram coletados espécimes de *L. r. chrysopygus* variam de 300-800 metros. A elevação máxima na região da confluên-

* Em recente visita às matas de Gália (7-III-1978) tivemos a satisfação de observar pelo menos 6 indivíduos de *L. r. chrysopygus*, portanto, comprovando o que informara O. H. H. Mielke.

cia dos rios Paraná-Paranapanema não ultrapassa 400 metros de altitude e corresponde ao Morro do Diabo, acidente orográfico isolado no interior da área protegida que recebeu seu nome.

A extensão territorial de São Paulo é de 248.600 km². Primitivamente toda a área era revestida por 81,8% de florestas nativas (Cavalli et al., in Victor, 1975). Reconstituindo a cobertura florestal primitiva do Estado os autores, em ótimo trabalho, mostraram que em 1854, portanto 35 anos após a descoberta de *L. r. chrysopygus* por Natterer, as florestas ainda protegiam ca. 79,7% do seu território. Naquela ocasião, as matas nos lugares onde foram coletados os espécimes conhecidos de micos-leões pretos, mantinham-se praticamente inalteradas. Nos últimos sete decênios, porém, a destruição das florestas paulistas atingiu nível de extrema insensatez, com drástica redução dos remanescentes florestais primitivos.

A cobertura aerofotogramétrica do Estado de São Paulo, base do trabalho de Serra Filho et al. (1974), foi realizada no período de 1971 a 1973. Os dados referentes à região do Pontal do Paranapanema foram conseguidos em vôos compreendidos de junho de 1971 a agosto de 1972. Contudo, após esse período, registraram-se em toda a região considerada grandes desmatamentos, inclusive com emprego de substâncias químicas altamente tóxicas e prejudiciais ao próprio homem, conforme fora denunciado por várias pessoas, inclusive em reportagem publicada pelo "O GLOBO", página 6, da edição dominical de 18 de novembro de 1973 (Fig. 10).

Sabemos que o trabalho de Serra Filho et al. (op. cit.) foi realizado com critério e cuidado, porém perdeu atualidade no que se refere aquela região logo após publicado. Pela razão exposta teve São Paulo ainda mais diminuída sua área em flores-

ta nativa, certamente reduzida para menos de 5% de seu território.

Matas originais, com características de primitividade e extensão mínima adequada, em todo oeste paulista, só podem ser agora encontradas na REMD, no município de Teodoro Sampaio.

Embora a REMD abarque ca. 37.000 hectares, nossas observações e estudos mostraram que apenas ca. 24% da área apresentariam condições ecológicas apropriadas para servir de habitat à *L. r. chrysopygus*. Para sobreviver, o mico-leão preto possui apenas reduzida fração do total daquela área, correspondendo aproximadamente às matas que Campos e Heinsdijk (1970) designaram de tipo I. Comparadas ao Tipo II dos mesmos autores essa floresta possui árvores mais altas e em menor quantidade elementos arbóreos de pequeno porte. As matas heterogêneas desse trecho apresentam em certas áreas alguma característica de primitividade. Todavia, sua maior parte constitui-se de matas muito degradadas. Em muitos lugares da floresta local encontram-se fortes vestígios de queimadas passadas, havendo também várias clareiras motivadas pela extração de madeiras mais valiosas.

Rizzini (1963, 1967) designa de Floresta Ripária a floresta que margeia o Rio Paranapanema, considerando-a uma continuação da mata Atlântica que avança para o interior, acompanhando os caudais maiores.

Nas matas remanescentes do extremo oeste do Estado observamos que não são incomuns árvores dos gêneros *Aspidosperma*, *Cedrela*, *Ficus* e *Gallesia*. A palmeira *Arecastrum romanzoffianum*, relativamente resistente ao fogo rasteiro é abundante, em alguns lugares que sofreram derrubadas e queimadas (Fig. 13). A propósito de alguns elementos da flora da REMD vide Tabela 1.

TABELA 1 — Alistadas conforme Campos & Heinsdijk (1970), com ligeiro acréscimo e atualização de nomes científicos, estão algumas espécies arbóreas encontradas na REMD.

Família	Espécie
Anacardiaceae	<i>Astronium</i> sp.
Annonaceae	<i>Rollinia</i> sp. <i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng. <i>Xylopia</i> sp.
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg. <i>Aspidosperma ramiflorum</i> Muell. Arg. <i>Aspidosperma</i> sp.

(cont.)

(continuação da TABELA 1)

<i>Família</i>	<i>Espécie</i>
Araliaceae	<i>Didymopanax</i> sp.
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i> sp. <i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bur.
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Steud <i>Cordia</i> sp.
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> March. <i>Protium</i> sp.
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> sp.
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundum</i> Spreng. <i>Croton</i> sp. <i>Pera</i> sp. <i>Securinea guaratuba</i> Kuhlman.
Flacourtiaceae	<i>Casearia</i> sp.
Guttiferae	<i>Rheedia</i> sp.
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Rad.) O. Ktze
Leguminosae	<i>Acacia polyphylla</i> DC <i>Acacia</i> sp. <i>Apuleia leiocarpa</i> (Veg.) Macbr. <i>Cassia ferruginea</i> Schr. ex. DC <i>Copaifera</i> sp. <i>Enterolobium</i> sp. <i>Ferreirea spectabilis</i> (Sald.) Fr. All. <i>Hymenaea stilbocarpa</i> Hay. <i>Hymenaea</i> sp. <i>Inga</i> sp. <i>Luetzelburgia</i> sp. <i>Machaerium brasiliense</i> Vogel <i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth. <i>Machaerium</i> sp. <i>Pelthophorum vogelianum</i> Walp. <i>Piptadenia rigida</i> Benth. <i>Piptadenia</i> sp. <i>Poecilanthus parviflora</i> Benth. <i>Pterogyne nitens</i> Jul.
Malvaceae	<i>Sida densiflora</i> Hook et Arn.
Meliaceae	<i>Cabralea</i> sp. <i>Cedrela</i> sp. <i>Guarea</i> sp.
Moraceae	<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaud. ex. Benth. et Hook. f. <i>Ficus</i> (subg. <i>Urostigma</i>) sp.
Myrsinaceae	<i>Rapanea</i> sp.

(cont.)

(continuação da TABELA 1)

<i>Família</i>	<i>Espécie</i>
Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC) K. Kiaersk. <i>Eugenia sulcata</i> Spreng. ex Mart. <i>Eugenia</i> sp. <i>Myrciaria</i> sp. <i>Psidium</i> sp.
Olacaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth. et Hook. f. <i>Agonandra</i> sp.
Phytolacaceae	<i>Gallesia gorarema</i> (Vell.) Moq. <i>SeQUIERIA</i> sp.
Proteaceae	<i>Roupala</i> sp.
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perk.
Rosaceae	<i>Prunus sphaerocarpa</i> Sw.
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl. <i>Esenbeckia</i> sp. <i>Fagara</i> sp. <i>Helietta cuspidata</i> Chod.
Sapindaceae	<i>Cupania</i> sp. <i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlh.
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i> sp. <i>Pouteria</i> sp.
Styracaceae	<i>Styrax</i> sp.
Tiliaceae	<i>Luehea</i> sp.

Os micos-leões pretos, conforme referimos, ocupariam as matas do Tipo I, que vegetam principalmente nas proximidades do Rio Paranapanema.

Apesar de bastante degradados, tudo indica que sob o aspecto ecológico os habitats atuais de *L. r. chrysopygus* sejam superiores aos de *L. r. rosalia* no Estado do Rio de Janeiro.

O desmatamento e as queimadas frequentes em quase toda a região do Pontal de Paranapanema desequilibraram ecologicamente toda a biota da REMD, cuja área está agora ilhada e sofrendo os efeitos de atividades humanas, muitas altamente prejudiciais à flora e à fauna a serem protegidas. Frise-se, por exemplo, o fato já mencionado relativo ao emprego do desfolhante 2,4D-2,4,5T e a construção extremamente infeliz e insensata de larga rodovia pavimentada, que dividiu novamente as matas da reserva, agora multifragmentada e por essa razão desvalorizada para o fim precípuo para a qual fora destinada, isto é, preservar a flora e a fauna re-

gionais para a guarda de potencialidades indispensáveis ao desenvolvimento científico das gerações futuras.

Seja como for, a probabilidade dos micos-leões pretos encontrarem ocos de árvores para se abrigar é maior nas matas da REMD do que a da subespécie nominal no seu habitat atual, no Estado do Rio de Janeiro. Nas matas da reserva paulista em questão, devido a sua maior área, persistem, por exemplo, algumas espécies maiores de Picidae e Psittacidae, grupos de aves cuja existência nos ecossistemas florestais é da maior importância para a vivência dos micos-leões. Ao abandonarem seus ninhos, que elas mesmas têm a capacidade de construir nos troncos das árvores, podem ser eles aproveitados pelos sagüís ou outros animais.

DESCRIÇÃO DE ABRIGOS DE *L. r. chrysopygus* — Dois abrigos onde foram capturados, nas matas da REMD, 7 espécimes de micos-leões pretos

foram descritos anteriormente por Coimbra-Filho (no prelo). A seguir sumariamos esses dados, que julgamos de interesse:

1.º Abrigo — Em 11-XI-1973 descobriu-se o primeiro refúgio natural de *L. r. chrysopygus*. A mata era rica em várias fruteiras, principalmente em espécies de Myrtaceae e alguns *Ficus*. No início da perseguição (Fig. 12), o grupo de sagüís era constituído de quatro indivíduos, aparentemente adultos. Ao entardecer, porém, separaram-se em dois grupos, cada um com dois indivíduos, provavelmente casais.

Em um ninho abandonado de uma espécie grande de pica-pau, situado a 15 m de altura em tronco seco e sem galhos de *Cabralea* sp. (Meliaceae), capturou-se um casal adulto. A entrada do abrigo media 0,06 m de diâmetro (Fig. 13).

2.º Abrigo — A descoberta do segundo abrigo ocorreu em 18-XI-1973, numa árvore distante ca. 500 m do refúgio onde capturou-se o casal anterior. Nessa ocasião foram obtidos 5 indivíduos, dos quais 2 machos e 3 fêmeas, sendo quatro animais adultos novos e uma fêmea já bastante velha, com caninos quebrados e outros dentes bem gastos.

A árvore onde situava-se este segundo abrigo era um exemplar de *Holocalyx* sp. (Leguminosae-Caesalpinoidea) alto e idoso. A cavidade onde os símios se abrigavam localizava-se num galho. A abertura desse abrigo media 0,07m na sua parte mais larga e distanciava 14,00m do piso da mata (Fig. 14).

Como as outras subespécies, *L. r. chrysopygus* tem sido observada entre 3 e 10 metros acima do solo, geralmente freqüentando lugares de vegetação intrincada, com ramagens, cipós, plantas epífitas etc. (Fig. 15), onde forrageia sua alimentação rica e variada, constituída de grande número de pequenos animais, principalmente artrópodes, e frutos vários.

ASPECTOS DO COMPORTAMENTO DE *L. rosalia* — Até poucos anos atrás, eram extremamente limitados os conhecimentos sobre o comportamento dos micos-leões de um modo geral. Snyder (1972) refere-se ao pouco que se havia escrito acerca do comportamento social e sexual, bem como outros aspectos da história natural de *L. r. rosalia*. Agora porém, os conhecimentos já não são assim tão escassos, mesmo relativamente às formas escuras de *Leontopithecus*. Numerosas observações e pesquisas nos permitiram obter subsídios importantes, alguns dos quais podem até mesmo serem extrapolados para outras espécies da família.

O padrão do comportamento dos sagüís é mais ou menos estereotipado, apresentando repertório relativamente simples.

Suas marcas olfativas através de feromônios, com as quais impregnam os ramos das árvores com informações químicas, parece ser importante meio de comunicação social e sexual. Entendem-se também através de sinais acústicos e visuais.

Do mesmo modo que os demais membros de Callitrichidae a formação do grupo familiar tem origem no casal básico. Assim, os bandos de micos-leões constituem-se normalmente dos casais originais e filhotes de conceitos sucessivos. O tamanho dos grupos é variável, mas geralmente constitui-se de 2 a 8 sagüís, apesar de 3 a 4 ser o número mais freqüente. O grupo de *L. r. chrysopygus* que vimos na mata da REMD em 1970 era formado de 3 indivíduos. Os micos-leões são símios territorialistas e agressivos para com os semelhantes do mesmo sexo. Na natureza o encontro de dois machos ou duas fêmeas estranhos é dificultado, pois eles sabem instintivamente como se evitar. Contudo, colocados juntos em cativeiro é o que basta para ter início brigas que quase sempre resultam na morte de um ou de ambos os contendores. Essa intolerância entre animais adultos do mesmo sexo, principalmente aqueles situados em nível hierárquico superior, sugere que grandes grupos, com mais de 8 indivíduos, seriam constituídos pela reunião de mais de uma família em agrupamentos temporários, forrageando juntas em épocas de fartura de alimentos apreciados. As associações nestes casos seriam instáveis e atribuídas mais à presença de frutos avidamente procurados do que qualquer outra motivação social. Moynihan (1964), por exemplo, refere-se às reuniões instáveis e temporárias de *Aotus trivirgatus* em fruteiras apreciadas.

Em 28 de janeiro de 1919, Natterer (in Pelzeln, op. cit.) observou em São Paulo vários indivíduos isolados de *L. r. chrysopygus* forrageando à beira da estrada que demandava de Vargem Grande à Cotia. Provavelmente aqueles micos-leões estariam afastados do resto do bando durante pequenos períodos de tempo enquanto forrageavam.

Dentre as três subespécies observamos que *L. r. chrysopygus* é a forma que possui o temperamento mais calmo.

COMPORTAMENTO PSICO-REPRODUTIVO — Em *L. rosalia* os nascimentos normalmente têm lugar de setembro a dezembro, mas podem ocorrer atrasos, com partos até fevereiro. Na região sudeste do Brasil esse período coincide com a primavera e o verão, quando o clima é mais quente e chuvoso,

época em que os animais conseguem alimentação farta e variada, atuando positivamente na criação dos filhotes.

Apesar de ocorrer também partos com um e três filhotes a parição de gêmeos frateros é a normalidade. Nas condições naturais tudo parece indicar que a mãe não conseguiria criar uma prole tripla, tudo indicando que o filhote mais fraco seria descartado.

Alguns autores estudaram o período de gestação de *L. rosalia*. Ulmer (1960), por exemplo, refere-se a 134 dias para *L. r. rosalia*. Para a mesma subespécie Walker et al. (1964) registram 132-134 dias. Cremos não haver maiores diferenças relativamente ao período de gestação da raça nominal e de *L. r. chrysopygus*.

As relações pais-filhos e o papel desempenhado pelos machos, os quais normalmente cuidam dos filhotes a maior parte do tempo, são discutidos por Ditmars (1933). Altmann-Schönberner (1965), Epple (1967), Coimbra-Filho & Mittermeier (1976), e outros.

Relativamente ao comportamento reprodutivo em Callitrichidae, destaque-se a importância dos contatos prévios entre pais e filhos e destes com os irmãos mais novos. Esse relacionamento é indispensável para que os sagüís imaturos possam adquirir um desenvolvimento psico-reprodutivo normal. Isso é válido também para as outras espécies da família e, de uma maneira geral, para todos os primatas.

CONTATOS ANTERIORES COM OS PAIS E REPRODUÇÃO EM CATIVEIRO — Uma das maiores dificuldades à propagação de micos-leões em cativeiro tem sido a dificuldade de se obter segundas gerações. A maioria dos sagüís nascidos em ambientes artificiais é proveniente de pais selvagens ou de pelo menos um deles selvagens e o outro nascido em cativeiro. Conceptos provenientes de ambos reprodutores nascidos e criados em cativeiro não é fato comum, mas tem ocorrido.

Após ter o Governo Brasileiro proibido a exportação das três subespécies de micos-leões, e sabendo-se que esses primatas estão na iminência de serem exterminados na natureza, o futuro da espécie está na dependência da propagação regular de reduzido número desses sagüís que, atualmente, vivem em cativeiro.

Uma das medidas mais importantes para facilitar a propagação dos micos-leões em cativeiro é permitir que os filhotes mais velhos permaneçam no grupo parental até que ocorra pelo menos mais um parto.

Embora indivíduos desajustados por terem sido criados anormalmente possam ulteriormente cuidar com sucesso sua própria prole, perdas consideráveis poderão advir até que esses animais adquiram realmente um comportamento psico-reprodutivo normal.

A manutenção dos sagüís em grupos familiares estáveis, onde desde cedo os animais novos adquirem um ajustamento normal é condição básica para o êxito da criação em cativeiro. A observação de sagüís de diferentes espécies comprova a necessidade dessa aprendizagem e, nesse sentido, nossas observações concordam perfeitamente com as de outros autores como, por exemplo, as de Hampton et al. (1972). Os aspectos aqui discutidos são do maior significado e necessitam ser levados na devida consideração ao se pretender propagar qualquer espécie de primata em cativeiro.

COMPETIÇÃO — Além do processo predatório sofrido por *L. rosalia*, parece existir, pelo menos entre *L. r. chrysopygus* e *Cebus apella*, algum processo competitivo, com desvantagem para o mico-leão preto (Coimbra-Filho, no prelo).

Tanto na floresta da REMD, como na mata da Fazenda Paraíso em Gália, lugar este onde recebe total proteção e alimentação suplementar, *C. apella* é espécie muito abundante. Por outro lado, *L. r. chrysopygus* é forma escassa, notadamente em Gália. Apesar de termos observado diversos grupos de macacos-prego em ambos os lugares, não tivemos a oportunidade de vê-los em interação com os micos-leões pretos.

Klein & Klein (1973) referem-se à reunião de *Cebus apella* e *Saimiri sciureus*, cebídeo com porte aproximado ao de *L. r. chrysopygus*. Ao se associarem, tanto *C. apella* como *S. sciureus*, desfrutariam vantagens mútuas, principalmente durante o forrageamento. Os autores referidos verificaram também que elas podem permanecer reunidas durante o dia todo. As reuniões entre as mesmas espécies também foram observadas por Thorington (1968), que as considera casuais, com possíveis perseguições a indivíduos isolados de uma espécie quando nos agrupamentos da outra.

Relativamente à *L. r. chrysopygus* e à *C. apella* as coisas parecem diferir. Como informamos, haveria entre elas certa incompatibilidade. A pessoa incumbida de capturar os exemplares de *L. r. chrysopygus*, F. M. de Oliveira (comunicação verbal), observou que apesar dos micos-leões estarem forrageando em fruteiras apreciadas, imediatamente se retiravam ao menor sinal de aproximação dos macacos-prego. O receio por parte dos micos-leões pode

significar a existência de algum aspecto negativo na interação de *C. apella* com *L. r. chrysopygus*. Os dois símios possuem, obviamente, nichos diversos, mas ao forragearem em épocas de escassez alimentar poderiam perfeitamente competir por alimento.

PREDACÃO — Até hoje nada de comprovado existe acerca da predação sobre os micos-leões. É quase certo, porém, que os grandes Accipitridae e outros predadores os capturem e os devorem.

Herskovitz (1968) informa que os Callitrichidae não exibem coloração protetora, sendo o padrão cromogenético da pelagem nos sagüís apenas resultado da seleção social. Nossas observações nos permitem, porém, sugerir que a coloração mais ou menos uniforme e eumelanizada de *L. r. chrysopygus*, que é basicamente negra com limitados campos cromáticos mais claros, tem no contraste dessas áreas patente sombreamento obliterativo, que a camuflaria e protegeria contra ataques de predadores.

O constante estado de alerta dos micos-leões, suas fugas rápidas quando assustados, juntamente com um recolhimento vespertino relativamente cedo, ca. 17:00h-17:30h sob condições normais, são indícios de que não se descuidariam da imensa predação que seriam vítimas em tempos idos, quando seus habitats eram pujantes florestas primitivas.

O pequeno diâmetro das entradas dos abrigos das 3 subespécies de *Leontopithecus*, permite-nos admitir a possibilidade de que os buracos são cuidadosamente escolhidos com o propósito de evitar a entrada de certos predadores, dos quais, potencialmente, destacam-se *Bubo virginianus* e alguns mamíferos como os felinos *Felis pardalis*, *F. yagouaroundi*, *F. wiedii* e *F. tigrina*.

Principalmente à noite, se por qualquer motivo os micos-leões ficarem impedidos de se refugiarem nos seus abrigos, poderiam ser presa fácil dos predadores mencionados. A esse propósito, há caso recente (março de 1975) no BBML, que realça nossa suposição. Numa tarde, grande horda de formiga-correição (*Eciton* sp.) vasculhou vários alojamentos naquele núcleo de estudos primatológicos. Num dos viveiros, as formigas expulsaram da caixa-abrigo um casal de *L. r. chrysopygus* com dois filhotes já bem desenvolvidos. Temerosos das agressivas formigas, os micos-leões pretos permaneceram fora do abrigo até o cair da noite, quando foram encontrados desabrigados pelo vigia. Os quatro sagüís estavam agrupados na extremidade de um dos poleiros e davam a impressão de ser um só animal bem maior. Embora as formigas já tivessem se retirado do vi-

veiro, os símios só entraram no abrigo após o tratador o ter examinado. Supomos que se o fato tivesse ocorrido na natureza certamente os micos-leões ficariam vulneráveis aos predadores noturnos, pois não dispõem de meios para se defenderem na escuridão.

A PRESERVAÇÃO DE *L. r. chrysopygus* — Como informamos, *L. r. chrysopygus* encontra-se no limiar do desaparecimento. Carvalho (1968) já a havia alistado na primeira relação oficial das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. O fato de tão belo primata estar à beira do desaparecimento e o pouco que se tem feito para salvá-lo do extermínio, causa constrangimento no mundo civilizado.

Após o reencontro desse sagüí nas matas da REMD (Coimbra-Filho, op. cit.), algumas pessoas passaram a se interessar mais diretamente pela sua preservação. Dentre outras, pelas atuações nesse sentido, destacam-se A. Magnanini e P. Nogueira Neto no Brasil, e R. A. Mittermeier nos Estados Unidos.

Campanha internacional visando a preservação dos micos-leões teve origem numa reunião técnica em Washington, D.C., de 15 a 17 de fevereiro de 1972, onde especialistas de vários países contribuíram para estabelecer os parâmetros básicos no sentido de facilitar a reprodução desses símios em cativeiro (Bridgwater, 1972; Hampton, 1972). Com o mesmo propósito, outra reunião teve lugar em Front Royal, Virginia, de 18 a 20 de agosto de 1975, para discutir assuntos sobre a biologia de Callitrichidae de um modo geral. Em ambas as ocasiões divulgaram-se importantes estudos sobre os *Leontopithecus*.

Em contribuição relativamente recente comentamos (Coimbra-Filho & Mittermeier, 1977) outros aspectos da preservação das três subespécies de micos-leões.

Quanto à *L. r. chrysopygus* podemos estimar sua população atual na REMD em ca. 200 indivíduos. Em tal tipo de trabalho erro de estimativa é desculpável. Além disso, não pudemos permanecer na área o tempo necessário para realizar cadastro populacional mais realista. Aliás, a tarefa de recensear os micos-leões é dificultada por tratarem-se de primatas escassos, fugidios e de hábitos arborícolas em mata tropical.

No início das nossas pesquisas visávamos unicamente contribuir para um melhor conhecimento da bionomia do mico-leão preto. Posteriormente, após obtermos subsídios mais amplos sobre sua biologia,

procuramos colaborar na preservação desse sagüí de modo mais efetivo, principalmente reproduzindo-o em cativeiro para a obtenção de indivíduos visando repovoamentos futuros na sua área zoogeográfica natural.

Para as pesquisas iniciais, de índole mais acadêmica, havíamos planejado capturar apenas um casal de *L. r. chrysopygus*. Contudo, após o uso insensato de desfolhante altamente nocivo (2,4 D-2,4,5 T) por parte de fazendeiros regionais, ficou evidenciada a possibilidade deste produto ser introduzido na REMD levado pelo vento, o que nos fez recear pela sorte da biota a ser protegida. Inferiu-se, então, que apesar de ocorrer em área protegida do governo, o mico-leão preto ainda não está de todo a salvo. Por esse motivo, mudamos de idéia e pedimos, através do Departamento de Pesquisas e Conservação da Natureza, do IBDF, que A. Magnanini solicitasse ao Instituto Florestal de São Paulo a devida permissão para a captura de três casais, tarefa processada com critério e cuidado.

Graças ao trato com que são mantidos os sagüís no BBML (Figs. 16-17), obtivemos a reprodução de *L. r. chrysopygus* em 4 anos consecutivos, existindo atualmente (7-VI-1977) 20 indivíduos no BBML. Destes micos-leões pretos, 14 nasceram em cativeiro (Tabela 3). Os filhotes dos primeiros conceptos já se encontram adultos e esperamos para fins de 1977 a segunda geração de pelo menos um casal. Comparativamente, o número de exemplares selvagens no BBML é presentemente bem inferior ao dos animais nascidos em cativeiro. Todos os indivíduos das três subespécies de micos-leões no BBML estão cadastrados no "Stud Book" internacional para *L. rosalia*, cuja responsabilidade atual está a cargo do National Zoological Park, Smithsonian Institution, Washington, D.C.

Com a degradação e o conseqüente desequilíbrio sofridos pelas comunidades bióticas que formam o habitat de *L. r. chrysopygus*, tanto na REMD como na mata de Gália, tornou-se indispensável manejar-se criteriosamente as biotas das duas áreas referidas, para tentar-se restabelecer as populações desse sagüí.

A REMD ficou extremamente prejudicada com a fragmentação que sofreu através dos cortes na mata para a construção de várias estradas (Figs. 18-19). Apesar da mata da Fazenda Paraíso não representar o mesmo significado que a REMD quanto à preservação de *L. r. chrysopygus*, uma vez que a população desse mico-leão é desprezível em Gália, possuem os animais deste lugar enorme valia em

trabalhos que visem controlar a consangüinidade das populações do mico-leão preto, que são extremamente reduzidas. Isolados da população de Teodoro Sampaio, os micos-leões de Gália não mantêm para com os da REMD qualquer parentesco genético, fato da maior importância para futuros "refrescamentos de sangue".

Na atual situação achamos que as medidas de manejo mais objetivas consistem na fiscalização, para realmente tornar inviolável a REMD, no controle efetivo do fogo em macegas e capinzais, e o imediato reflorestamento das áreas desmatadas utilizando-se espécies nativas. O cadastramento e o trato agrônômico das fruteiras silvestres mais apreciadas pela fauna, bem como a disseminação destas árvores em toda reserva são tarefas relevantes nos trabalhos de restabelecimento de *L. r. chrysopygus*. Na fase inicial do manejo convém investigar se *L. r. chrysopygus*, é realmente prejudicado ou não por *Cebus apella*, com vista a solucionar esse problema com critério.

A propósito do manejo da REMD, veja-se as recomendações publicadas por Deshler (1975), que estudou o assunto. Exceto no que se refere à utilização de algumas áreas para finalidade recreacional, com o que em absoluto não concordamos, as demais sugestões de Deshler refletem bom senso, até mesmo quando refere-se ao plantio de maciços de *Eucalyptus* nas margens das estradas para controlar o capim colônio. Além de protegerem as matas da reserva do fogo, os povoamentos de *Eucalyptus* em pouco tempo proporcionarão uma maior cobertura florestal da área, com indiscutíveis benefícios à fauna local. Achamos, porém, que esses plantios protetores não devem ser explorados economicamente a não ser para a produção de sementes, e para pesquisas silviculturais.

A REMD dispõe de tudo para ser uma Reserva Biológica e a nosso ver como tal deveria ser considerada. É o único lugar em todo o oeste paulista que ainda mantém biota relativamente rica, representando potencial ainda incogitável, para pesquisas em gama vastíssima.

AGRADECIMENTOS

Durante nossas pesquisas sobre *L. r. chrysopygus* muitas pessoas colaboraram para o seu bom êxito. Poderíamos por essa razão omitir sem querer nomes importantes, se os relacionássemos para os agradecimentos devidos. Preferimos, então, consignar aqui os agradecimentos a todos que de algum modo nos ajudaram na tarefa.

Não podemos, porém, deixar de agradecer a alguns colaboradores que mais de perto conosco trabalharam, como F. M. de Oliveira, a cuja dedicação e tenacidade devemos os sagüís vivos para as pesquisas, ao diretor do Parque Nacional da Tijuca, A. D. Aldrighi, a A. Magnanini e R. A. Mittermeier, com os quais temos há muito trabalhado, e aos colegas H. F. Martins e A. de A. Maia, sempre solícitos em nos ajudar.

Nossa gratidão também a A. de A. Pacheco Leão, presidente da Academia Brasileira de Ciências, pela clarividência em ajudar financeiramente gastos no BBML e na captura dos micos-leões pretos, e ao

presidente da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), H. Mattos de Lemos, pelo estímulo e interesse demonstrados nas pesquisas acerca da preservação desses sagüís.

Indispensável foi a compreensão do ex-diretor do Instituto Florestal de São Paulo, M. A. M. Victor, autorizando à equipe que planejou o BBML capturar os sagüís solicitados.

Para finalizar, agradecemos também ao atual diretor do Instituto Florestal de São Paulo, F. J. N. Kronka, pela oportunidade que nos proporcionou de rever a REMD em março de 1977 e a mata de Gália em março de 1978.

COIMBRA-FILHO, Ademar F. *Leontopithecus rosalia chrysopygus* (Mikan, 1823) São Paulo State lion-tamarin (Callitrichidae-primates). *Silvic. S. Paulo*, 10: 1-36, 1976.

Descriptors: *Leontopithecus rosalia chrysopygus*; Callitrichidae-primates; lion tamarin — non human primate.

The systematic position of *Leontopithecus rosalia chrysopygus* (Mikan, 1823) is reviewed, with comments on its taxonomic history.

Morphological aspects are described. Emphasis is placed on the behavior of this lion-tamarin, especially the active participation of immature individuals in the rearing of younger siblings. Their rather prolonged stay by the parents' side is of major importance in the acquisition of normal psychoreproductive development. This fact has great significance for projects aimed at reproducing species of Callitrichidae in captivity.

The size of groups varies, usually ranging from two to eight lion-tamarins. However it seems that larger groups may be formed temporarily.

Leontopithecus r. chrysopygus are founded in only two restricted areas in São Paulo, the "Reserva Estadual do Morro do Diabo (REMD)" and a forest near Gália (SP).

In the forest, individuals of this subspecies, like the other two occupy the intermediate strata. Their diet is made basically of arthropods, small vertebrates, other small animals and wild fruits.

The special method adopted for discovery of its natural shelters led to the capture of 7 golden-rumped lion-tamarins.

Originally, the golden-rumped lion-tamarin inhabited primary forest. Today, due to the intense alteration of their habitats, the remaining populations of this rare lion-tamarin live in deteriorated primitive forests.

The total destruction of its habitat is reason enough for considering *L. r. chrysopygus* as seriously threatened with extinction. However, nowadays measures are being taken to preserve this tamarin in the REMD.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTMANN-SCHÖNBERNER, D. — Beobachtungen über Aufzucht und Entwicklung des Verhaltens beim grossen Löwenäffchen, *Leontocebus rosalia*. *Zool. Garten* (N.F.). *Alemanha*, 31: 227-239, 1965.
- BERNISCHKE, K. & RICHART, R. The establishment of marmoset breeding colony and its four pregnancies. *Lab. Anim. Care*, E.U.A., 13 (2): 70-83, 1953.
- BERNISCHKE, K. & RICHART, R. Observations on the fetal adrenals of marmoset monkeys. *Endocrinology*, E.U.A., 74 (3): 382-387, 1964.
- BRIDGWATER, D. D. ed. *Saving the lion marmoset*. Proceedings of the W A P T, Golden Lion Marmoset Conference. Wheeling, West Virginia, 1972.
- CABRERA, A. Catálogo de los mamíferos de America del Sur. *Rev. Museo Arg. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia*, 1: 1-307, 1958.

- CABRERA, A. & YEPES, J. *Mamíferos Sud-Americanos*. Buenos Aires, Cia. Arg. Ed., 1940.
- CABRERA, A. Sobre la identificación de *Simia leonina* Humboldt. *Neotropica*, Argentina, 2 (8): 49-53, 1956.
- CAMPOS, J.C.C. & HEINSDIJK, D. A floresta do Morro do Diabo. *Silvic. S. Paulo*, 7: 42-58, 1970.
- CARVALHO, J.C.M. Lista das espécies de animais e plantas ameaçadas de extinção no Brasil. *Bol. Inf. FBCN*, Rio de Janeiro, 3: 11-16, 1968.
- COIMBRA-FILHO, A.F. Acerca da redescoberta de *Leontideus chrysopygus* (Mikan, 1823) e apontamentos sobre sua ecologia. *Rev. Brasil. Biol.*, Rio de Janeiro, 30 (4): 609-615, 1970b.
- . Considerações gerais e situação atual dos micos-leões escuros, *Leontideus chrysomelas* (Kuhl, 1820) e *Leontideus chrysopygus* (Mikan, 1823). *Rev. Brasil. Biol.*, Rio de Janeiro, 30 (2): 249-268, 1970a.
- . Mico-leão, *Leontideus rosalia* (Linnaeus, 1766), situação da espécie no Brasil. *An. Acad. Brasil. Ciênc.*, 41 (Supl.): 29-52, 1969.
- . Natural shelters of *Leontopithecus rosalia* and some ecological implications. In: KLEIMAN, D.G., ed. *Proceed. Conference on the Biology and Conservation of Callitrichidae*. E.U.A., Front Royal, Va. (no prelo).
- COIMBRA-FILHO, A.F. & MITTERMEIER, R.A. Conservation of the Brazilian lion-tamarins (*Leontopithecus rosalia*). In: PRINCE RAINER & BOURNE, G., ed. *Primate conservation*. USA, Acad. Press, 1977.
- COIMBRA-FILHO, A.F. & MITTERMEIER, R.A. Distribution and ecology of the genus *Leontopithecus* Lesson, 1840 in Brazil. *Primates*, Japão, 14 (1): 47-66, 1973.
- COIMBRA-FILHO, A.F. & MITTERMEIER, R.A. Hybridization in genus *Leontopithecus* L. r. *rosalia* (Linnaeus, 1766) X L. r. *chrysomelas* (Kuhl, 1820). *Rev. Brasil. Biol.*, Rio de Janeiro, 36 (1): 129-137, 1976.
- COIMBRA-FILHO, A.F. & MITTERMEIER, R.A. Taxonomy of the genus *Leontopithecus* Lesson, 1840. In: BRIDGWATER, D.D., ed. *Saving lion marmoset*. Wheeling, West Virginia, W A P T, 1972.
- DESHLER, W.O. Recomendações para o manejo do Morro do Diabo. Trad. por M.A. de Oliveira, *Publ. I.F.*, São Paulo, 6: 1-31, 1975.
- DITMARS, R.L. Development of the silky marmoset. *Bull. Zool. Soc.*, New York, 36 (6): 175-176, 1933.
- DuBRUL, E.L. The skull of the lion marmoset, *Leontideus rosalia* (Linnaeus). *Amer. J. Phys. Anthrop.*, E.U.A. 23: 261-276, 1965.
- DuMOND, F.V. Comments on minimum requirements in the husbandry of golden marmoset (*Leontideus rosalia*). *Lab. Prim. Newsl.*, E.U.A., 10 (2): 30-37, 1971.
- ELLIOT, D.G. A review of the primates. *Amer. Mus. Nat. Hist.*, New York, 1913, v.1.
- EPFLE, G. Vergleichende Untersuchungen über Sexual- und Sozialverhalten der Krallenaffen (Hapalida). *Folia primat.*, Zürich, 7: 37-65, 1967.
- HAMPTON, S.H. Golden lion marmoset conference. *Science*, E.U.A., 177: 86-87, 1972.
- HAMPTON, S.H.; HAMPTON, J.K. & LEVY, B.M. Husbandry of rare marmoset species. In: BRIDGWATER, D.D., ed. *Saving lion marmoset*. Wheeling, West Virginia, W A P T, 1972.
- HERSHKOVITZ, P. Dental and peridontal diseases and abnormalities in wild-caught marmosets. *Amer. J. Phys. Anthrop.*, E.U.A., 32 (3): 337-395, 1970.
- . The identification of some marmosets. *Mammalia*, França, 30: 324-332, 1966b.
- . Mammals of Northern Colombia. Preliminary report n.º 4: Monkeys (primates), with taxonomic revisions of some forms. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, E.U.A. 98: 323-427, 1949.
- . Metachromism of the principle of evolutionary change in mammalian tegumentary colors. *Evolution*, E.U.A., 22 (3): 556-575, 1968.
- . Notes on New World monkeys. *Int. Zoo. Yearb.*, Londres, 12: 3-12, 1972.
- . Taxonomic notes on tamarins genus *Saguinus*, with descriptions of four new forms. *Folia primat.*, Zürich, 4: 381-395, 1966a.
- HILL, C.A. The last of the golden marmoset. *Zoonoos*, E.U.A., 43 (1): 12-17, 1970.
- HILL, W.C.O. *Primates. Comparative anatomy and taxonomy*. Hapalidae, Edinburgh Univ. Press, 1957. v.3
- KLEIN, L.L. & KLEIN, D.J. Observation on two types of neotropical primate intertaxa association. *Amer. J. Phys. Anthrop.*, E.U.A., 22: 233-238, 1973.
- KRIEG, H. *Zwischen Anden und Atlantik*. München, Alemanha, Hanser, 1948.
- MAGNANINI, A. Uma espécie ameaçada de extinção no Brasil. *Bol. Inf. FBCN*, Rio de Janeiro, 8: 21-23, 1973.
- MAGNANINI, R.L.C. Bacia Paraná-Uruguaí: mapa climático. In: *Condições geográficas e aspectos geoeconômicos da Bacia Paraná-Uruguaí*, 2: 35, 1955.
- MILES, R.C. Color vision in the marmoset. *J. Comp. Physiol.*, E.U.A., 51: 152-154, 1958.
- MILLER, G.S. List of North American land mammals in the United States National Museum 1911. *Bull. Nat. Mus.*, E.U.A., 79: 1-455, 1912.
- MOYNIHAN, M.H. Some behaviour patterns of Platyrrhine monkeys I. The night monkey (*Aotus trivirgatus*). *Smithson. Misc. Publ.*, E.U.A., 146 (5): 1-84, 1964.
- COIMBRA-FILHO, A. F. — *Leontopithecus rosalia chrysopygus* (Mikan, 1823), o mico-leão do Estado de São Paulo (Callitrichidae-Primates). *Silvic. S. Paulo*, 10: 1-36, 1976.

- NAPIER, J.R. & NAPIER, P.H. *A handbook of living primates*. London/New York, Acad. Press, 1967.
- NAPIER, P.H. *Catalogue of primates in the British Museum*. Part I: *Families Callitrichidae and Cebidae*. London, 1976. 121p.
- PELZELN, A. von. *Brasilische Säugetiere*. Resultate von Johann Natterer's Reisen in den Jahren 1817 bis 1835. Wien, 1883.
- RIZZINI, C.T. Delimitação, caracterização e relações da flora silvestre hileiana. *Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica*, Rio de Janeiro, 4: 13-36, 1967.
- . Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil. *Rev. Brasil. Geogr.*, Rio de Janeiro, 25 (1): 1-64, 1963.
- SAWAYA, P. Alguns aspectos da biologia dos sagüis *Hapale jacchus* (L.). *Bol. Biol.*, N.S., 2 (4): 141-149, 1936.
- SERRA, O.D. Divisão do gênero *Leontocebus* (macacos Platyrrina) em dois subgêneros de caracteres dento-morfológicos. *Papéis Avulsos Dep. Zool.*, São Paulo, 10 (8): 147-154, 1951.
- SERRA-FILHO, R. et alii. Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo. *Bol. Técn. I.F.*, São Paulo, 11: 1-53, 1974.
- SIMPSON, G.G. The principles of classification and a classification of mammals. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, E.U.A., 85: 1-350, 1945.
- SNYDER, P.A. Behavior of *Leontopithecus rosalia* (Golden lion marmoset) and related species: a review. *J. Hum. Evol.*, E.U.A., 3: 109-122, 1972.
- THORINGTON Jr., R.W. Observation on squirrel monkeys in Colombian forest. In: ROSEMBLUM, L. A. & COOPER, R. A., ed. *The squirrel monkey*. New York, Acad. Press, 69-85, 1968.
- ULMER, F.A. Gestation period of the lion marmoset. *J. Mamm.*, 42 (2): 253-254, 1960.
- VICTOR, M.A.M. *A devastação florestal*. Soc. Bras. Silv., São Paulo, 1975. 48p.
- VIEIRA, C.C. Os símios do Estado de São Paulo. *Papéis Avulsos Dep. Zool.*, São Paulo, 4 (1): 1-31, 1944.
- WADDELL, M.B. & TAYLOR, R.M. Studies on cyclic passage of yellow fever virus in South American mammals and mosquitoes. II. *Callithrix penicillata* and *Amer. J. Trop. Med.*, E.U.A., 26: 455-463, 1946.
- Leontocebus chrysomelas* in combination *Aedes aegypti*.
- WALKER, E.P. et alii. *Mammals of the world*. Baltimore, John Hopkins Univ. Press, 1964. v.1

TABELA 2

Espécimes de *L. r. chrysopygus* no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZSP), e no Departamento de Conservação Ambiental (DECAM, FEEMA), em 07-VI-1977.

N.º	N.º Museu	Sexo	Cabeça e corpo mm	Cauda mm	Pata Posterior mm
1	MZSP-470	♂	montado p/ exposição — não mensurável		
2	MZSP-2063	♂	pele esticada — não mensurável		
3	MZSP-2140	♂	255	400	75
4	MZSP-2141	♀	255	385	75
5	DECAM-003	♂	330	390	90
6	DECAM-004	♀	300	380	80
7	DECAM-008	♀	255	355	75
8	DECAM-010 (*)	♂	110	140	30

(*) Exemplar com um dia de idade.

Os espécimes 5 e 6, originalmente preparados por M. Sakai para exposição, foram reformados e encontram-se agora montados em série para melhor conservação. Como foram medidos após essa modificação é provável certa imprecisão nos valores obtidos.

TABELA 2

Espécimes de *L. r. chrysopygus* no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZSP), e no Departamento de Conservação Ambiental (DECAM, FEEMA), em 07-VI-1977.

N.º	N.º Museu	Sexo	Cabeça e corpo mm	Cauda mm	Pata Posterior mm
1	MZSP-470	♂	montado p/ exposição — não mensurável		
2	MZSP-2063	♂	pele esticada — não mensurável		
3	MZSP-2140	♂	255	400	75
4	MZSP-2141	♀	255	385	75
5	DECAM-003	♂	330	390	90
6	DECAM-004	♀	300	380	80
7	DECAM-008	♀	255	355	75
8	DECAM-010 (*)	♂	110	140	30

(*) Exemplar com um dia de idade.

Os espécimes 5 e 6, originalmente preparados por M. Sakai para exposição, foram reformados e encontram-se agora montados em série para melhor conservação. Como foram medidos após essa modificação é provável certa imprecisão nos valores obtidos.

TABELA 3

Relação dos exemplares de *L. r. chrysopygus* existentes no "Banco Biológico dos Micos-leões" (IBDF, Tijuca, RJ), até 07-VI-1977.

Sexo	Origem	Numeração do Banco Biológico	Data de entrada ou nascimento	Local	Pai	Mãe	Data da morte
M	S	6.48.4.3 BB 1	A 25 nov. 73	BB	—	—	
F	S	6.48.4.3 BB 2	A 25 nov. 73	BB	—	—	
M	S	6.48.4.3 BB 3	A 25 nov. 73	BB	—	—	
F	S	6.48.4.3 BB 4	A 25 nov. 73	BB	—	—	
M	S	6.48.4.3 BB 5	A 25 nov. 73	BB	—	—	
F	S	6.48.4.3 BB 6	A 25 nov. 73	BB	—	—	
F	S	6.48.4.3 BB 7	A 25 nov. 73	BB	—	—	10 jan. 74
M	C	6.48.4.3 BB 8	B 1 set. 74	BB	3 BB 1	3 BB 2	
F	C	6.48.4.3 BB 9	B 1 set. 74	BB	3 BB 1	3 BB 2	
M	C	6.48.4.3 BB 10	B 6 out. 74	BB	3 BB 5	3 BB 6	6 out. 74
F	C	6.48.4.3 BB 11	B 6 out. 74	BB	3 BB 5	3 BB 6	
M	C	6.48.4.3 BB 12	B 5 out. 75	BB	3 BB 1	3 BB 2	
M	C	6.48.4.3 BB 13	B 5 out. 75	BB	3 BB 1	3 BB 2	
F	C	6.48.4.3 BB 14	B 9 out. 75	BB	3 BB 5	3 BB 6	
M	C	6.48.4.3 BB 15	B 9 out. 75	BB	3 BB 5	3 BB 6	
M	C	6.48.4.3 BB 16	B 8 nov. 75	BB	3 BB 3	3 BB 4	
M	C	6.48.4.3 BB 17	B 19 set. 76	BB	3 BB 1	3 BB 2	
F	C	6.48.4.3 BB 18	B 19 set. 76	BB	3 BB 1	3 BB 2	
F	C	6.48.4.3 BB 19	B 18 out. 76	BB	3 BB 5	3 BB 6	
F	C	6.48.4.3 BB 20	B 18 out. 76	BB	3 BB 5	3 BB 6	
M	C	6.48.4.3 BB 21	B 22 fev. 77	BB	3 BB 1	3 BB	
F	C	6.48.4.3 BB 22	B 22 fev. 77	BB	3 BB 1	3 BB	

S = selvagem

C = nascido em cativeiro

BB = Banco Biológico



Fig. 1 -- *L. r. chrysopygus* — Casal adulto de origem selvagem, proveniente da REMD



Fig. 2 — *L. r. chrysopygus* — Indivíduo macho, nascido em cativeiro, com 2 anos de idade. Observe-se o colorido da parte dorsal inferior do espécime.



Fig. 3 — *L. r. chrysopygus* — Variação cromática no baixo dorso e parte basal da cauda. A pele do centro é de um macho (2) e as laterais de fêmeas (1-3). A montagem do casal à direita (2-3) originalmente preparada para exposição, foi transformada para modelo seriado. Espécimes n.ºs 003 e 004 na coleção do DECAM, FEEMA.

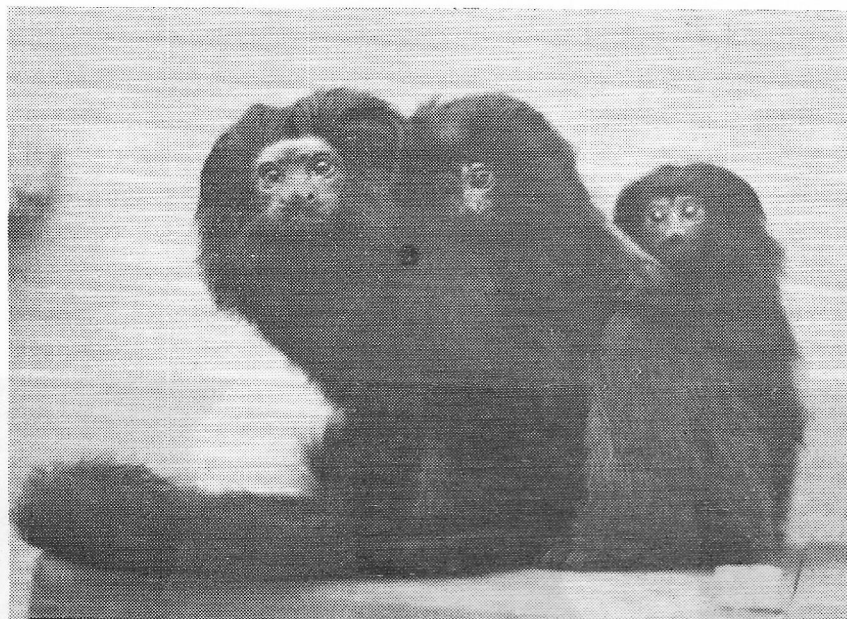


Fig. 4 — *L. r. chrysopygus* — Macho adulto, tendo às costas filhotes nascidos em cativeiro com aproximadamente 2 meses de idade.



Fig. 5 — Observe-se o campo cromogênico amarelo, na região dorsal inferior dos filhotes vistos na figura precedente.



Fig. 6 — *L. r. chrysopygus* — Filhote com 3 meses de idade

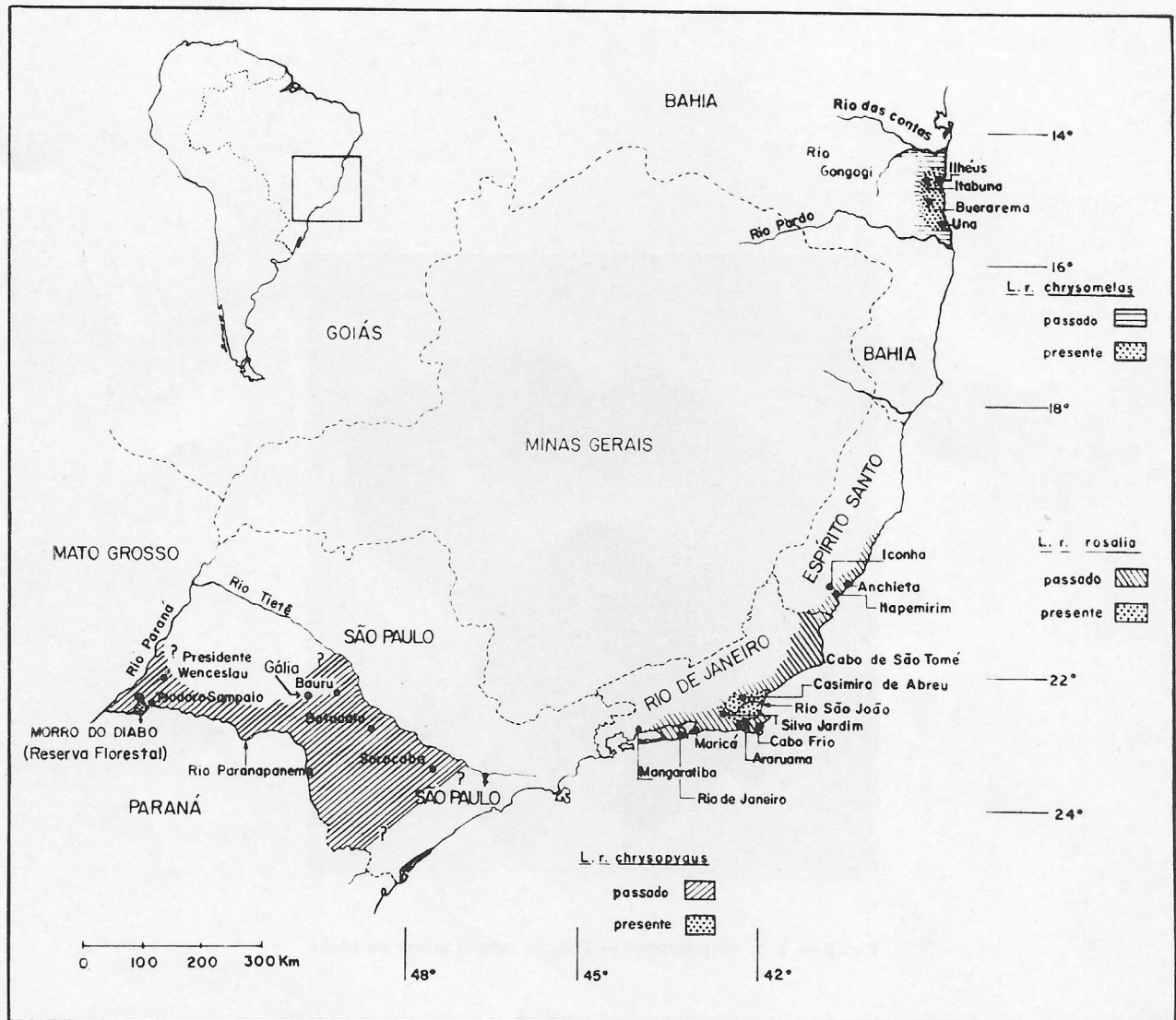


Fig. 7 — Distribuição geográfica das três subespécies de *Leontopithecus*.



Fig. 8 — Fotografia aérea da área em mata primitiva da Fazenda Paraíso (município de Gália), último remanescente florestal mais significativo na região centro-oeste de São Paulo, recém-adquirido pelo Governo do Estado.



Fig. 9 — Aspecto da vegetação na REMD. Na foto, o guarda florestal Adílio P. de Almeida presente na ocasião da redescoberta de *L. r. chrysopygus*, em 1970.



Fig. 10 -- O uso de desfolhantes foi uma das técnicas empregadas para a destruição das matas no Pontal do Paranapanema, com vista à utilização agropecuária. (Foto, cedida pelo "O GLOBO").



Fig. 11 — REMD — No primeiro plano, toras de peroba. Observe-se ao fundo numerosos exemplares de *Arecastrum romanzoffianum*, espécie relativamente resistente ao fogo rasteiro.

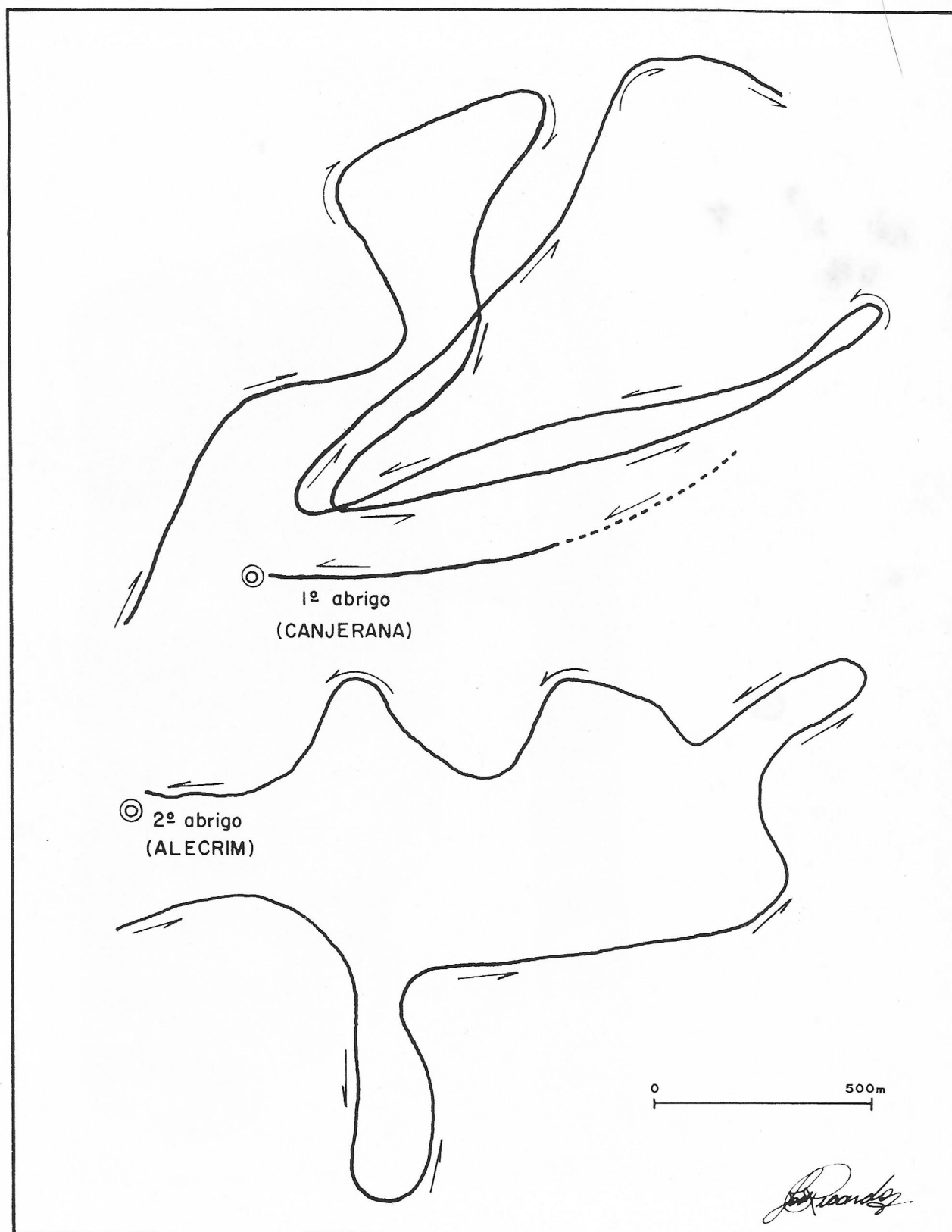


Fig. 12 — Percursos realizados durante a perseguição dos micos-leões pretos para descoberta dos seus abrigos (vide Figs. 13 e 14). As áreas ocupadas pelas rotas esquematizadas poderão fornecer subsídios ao estudo dos territórios ocupados por esses primatas.

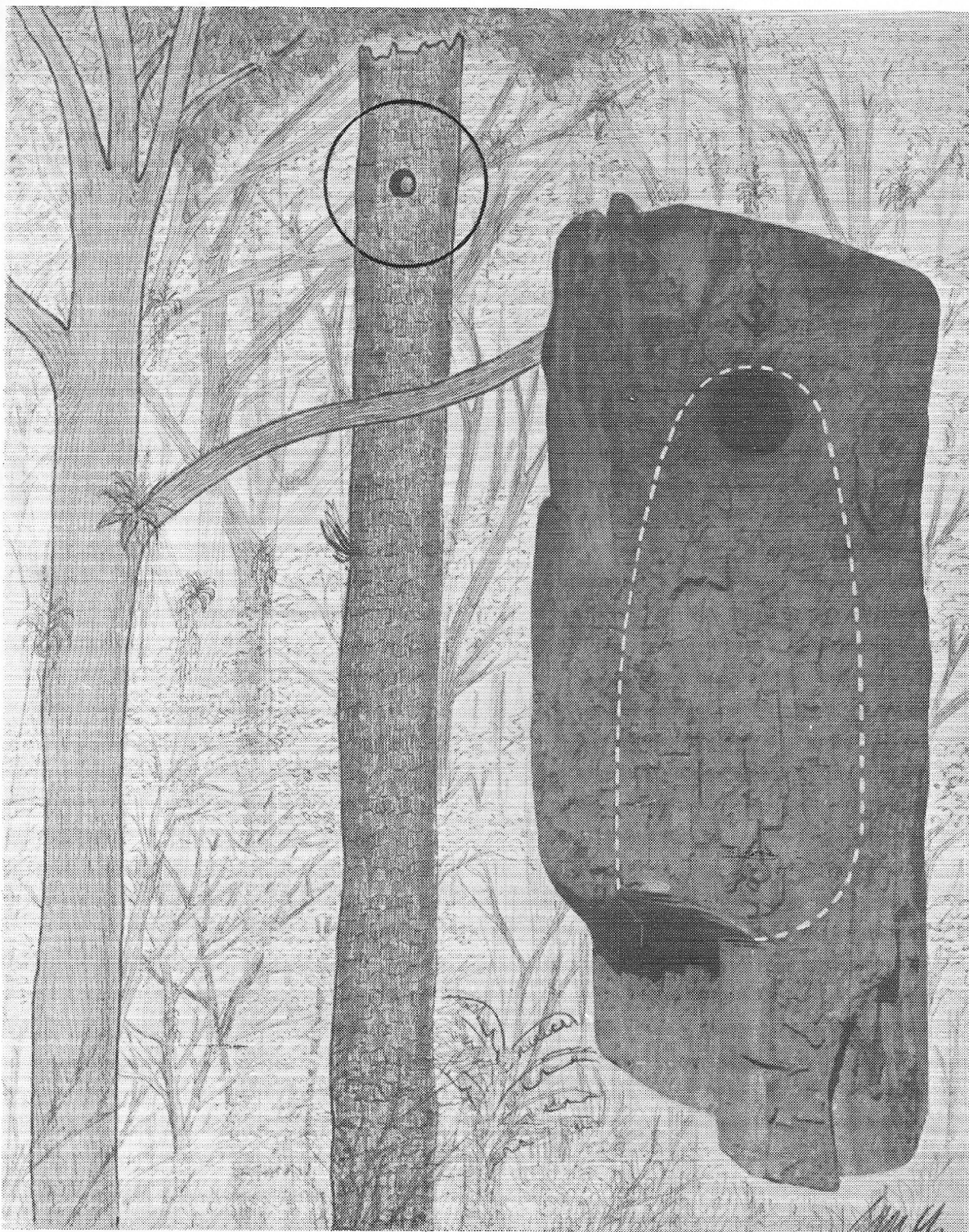


Fig. 13 — Ninho de espécie grande de picapau, em tronco seco de canjerana (*Cabralea*), aproveitado por micos-leões pretos para abrigo (REMD).



Fig. 14 — Abrigo de *L. r. chrysopygus* localizado em galho oco de *Holocalyx* sp. (REMD)

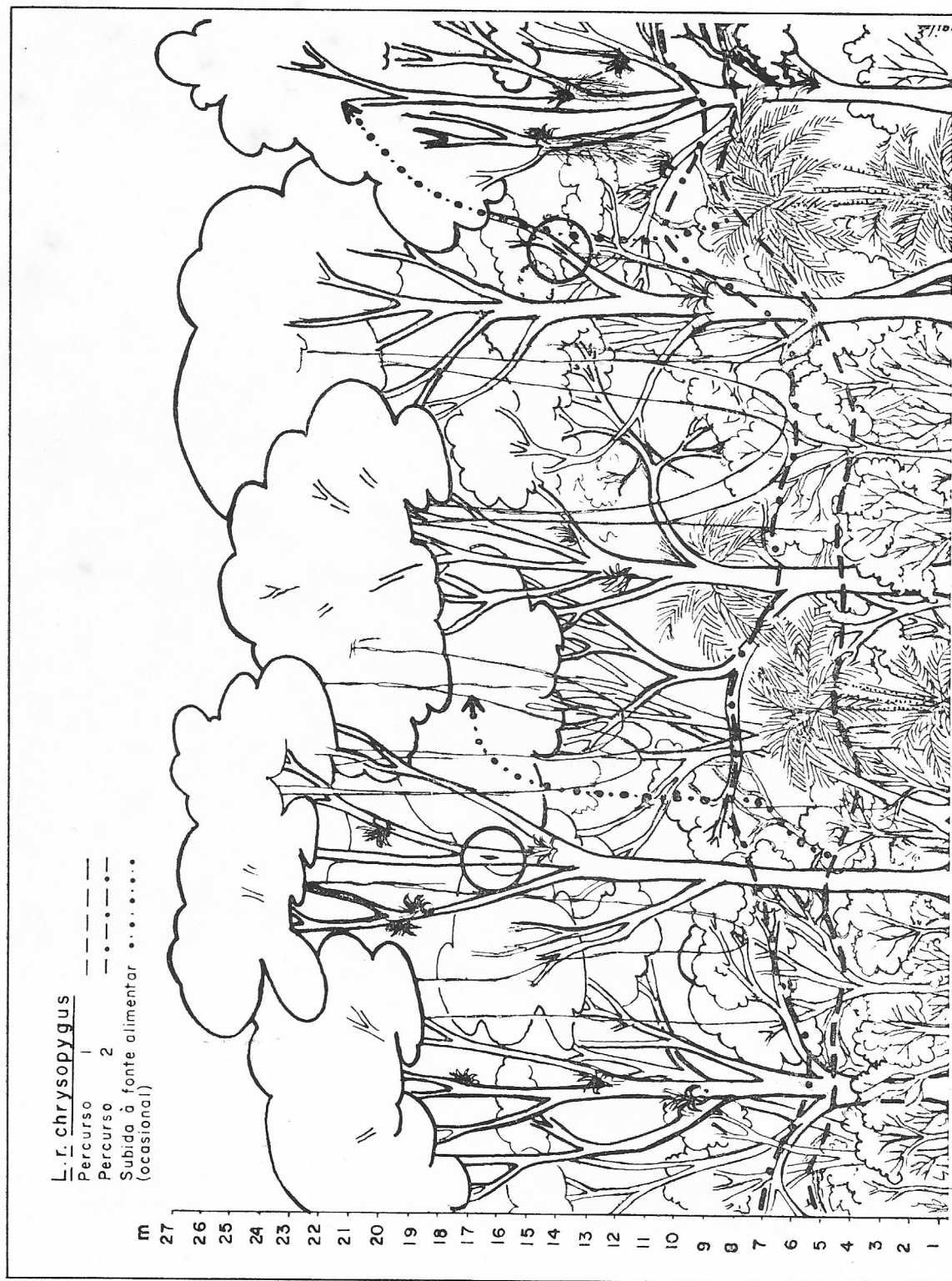


Fig. 15 — Rotas dos micos-leões pretos durante atividade de forrageamento. Os círculos indicam as alturas aproximadas de abrigos utilizados por estes sagüis, na REMD.

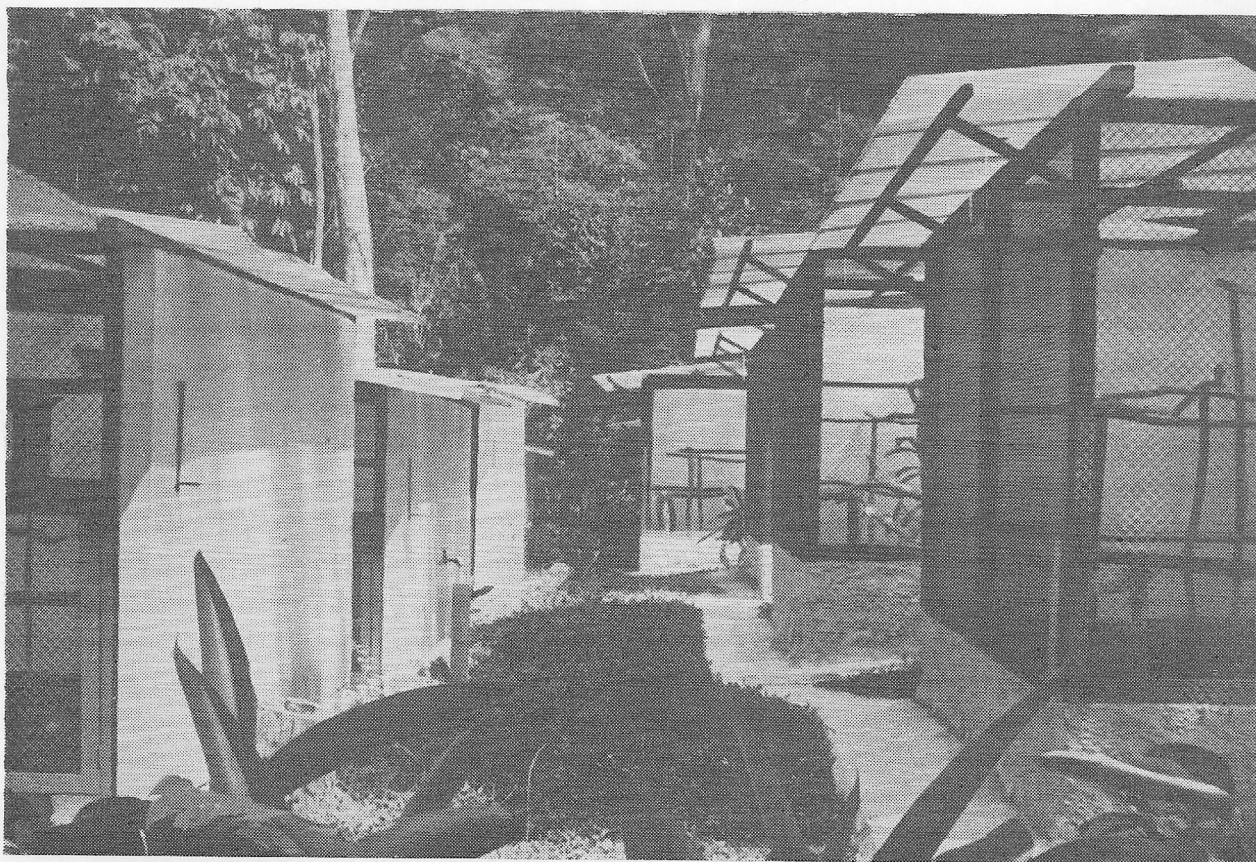


Fig. 16 — Banco Biológico dos Micos-Leões (BBML) Aspecto de viveiros experimentais

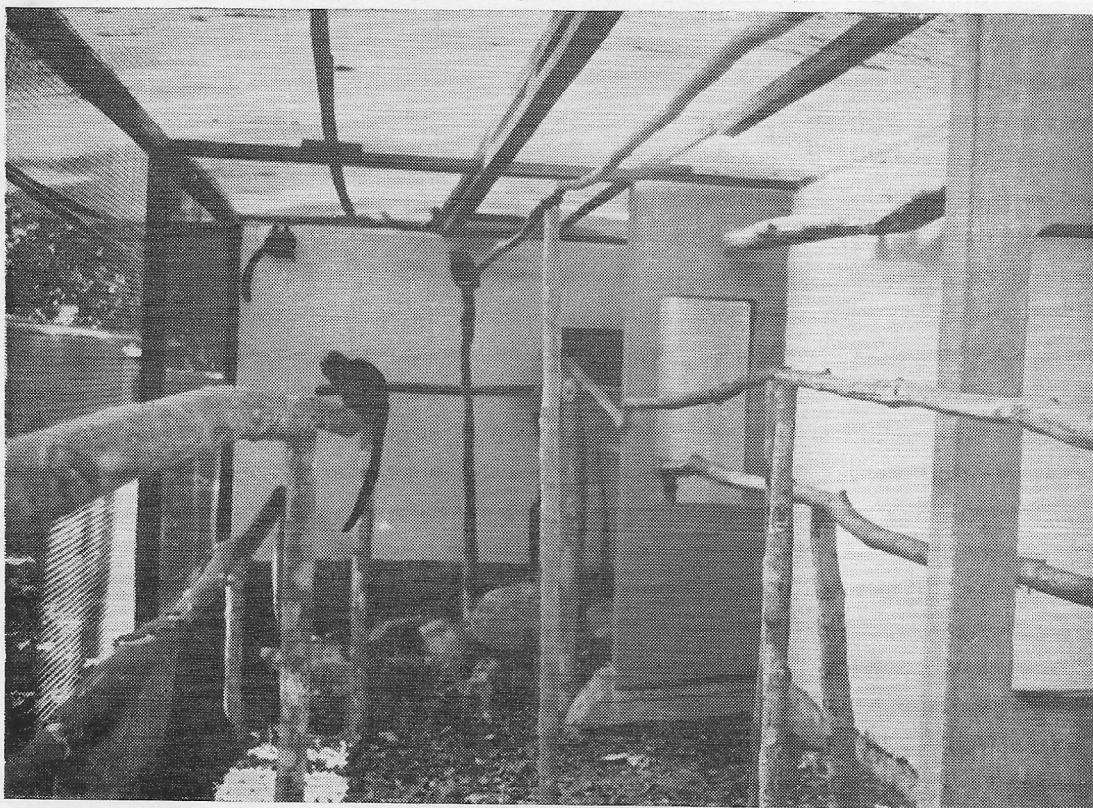


Fig. 17 — BBML — Vista interna de um dos viveiros planejados para a reprodução do mico-leão preto



Fig. 18 — Corte da mata na REMD em 1970, onde atualmente passa larga rodovia estadual pavimentada altamente prejudicial à fauna do lugar.

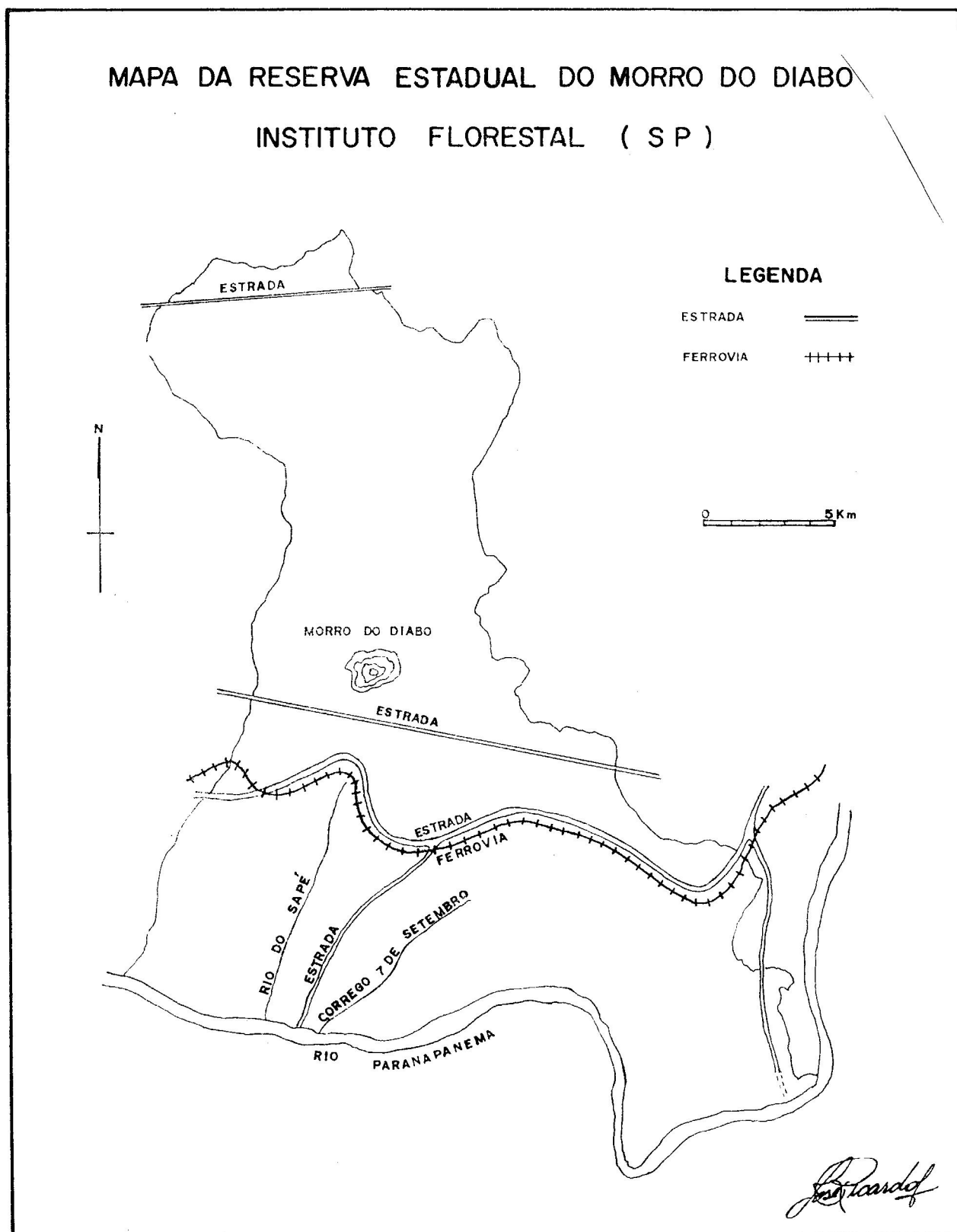


Fig. 19 — Mapa da REMD indicando os trechos onde as várias estradas fracionam a área, desenvolvendo-a na finalidade precípua para a qual foi criada — preservar a biota regional.

Ensaio de competição de espécies de *Pinus* em duas regiões do Vale do Paraíba

Francisco J. N. KRONKA *

Walter EMMERICH **

Sérgio N. KRONKA ***

KRONKA, Francisco J.N.; EMMERICH, W. & KRONKA, Sérgio N. — Ensaio de competição de espécies de *Pinus* em duas regiões do Vale do Paraíba. *Silvic. S. Paulo*, 10: 37-43, 1976.

Descritores: *Pinus caribaea*; *Pinus oocarpa*; *Pinus khasya*; *Pinus elliottii*; *Pinus pinea*; *Pinus palustris*; *Pinus pinaster*; *Pinus montezumae*; *Pinus taeda*; *Pinus insularis*; Pinheiro-Vale do Paraíba; São Paulo, Brasil.

Estuda o desenvolvimento de diversas espécies de *Pinus* spp, de diferentes procedências com o objetivo de se indicar aquelas que melhor se adaptam às características da região.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo, a região administrativa do Vale do Paraíba apresenta uma ocupação porcentual, para as categorias de vegetação "mata", "capoeira" e "reflorestamento", de 11,59%, 9,08% e 2,63%, respectivamente, de sua superfície total (3).

No levantamento efetuado por Golfari (1), as áreas correspondentes ao Vale do Rio Paraíba, estão incluídas na região bioclimática 4, caracterizando-se por possuir altitude média entre 300 e 1.000 m, com clima sub-tropical úmido, com chuvas de verão e inverno seco, com "deficit" hídrico mais ou menos pronunciado, onde são raras as ocorrências de geadas. Ainda, segundo o mesmo autor, as espécies de *Pinus* que poderiam se estabelecer com êxito nesta região, são as seguintes: *P. caribaea* var. *caribaea*, *P. oocarpa*, *P. caribaea* var. *hondurensis*, *P. khasya*, *P. caribaea* var. *bahamensis* e *P. elliottii* var. *densa*.

Não obstante constitua-se numa região onde os índices de desmatamento são elevados (4), as pes-

quisas com introdução de novas espécies de coníferas, principalmente as do gênero *Pinus*, praticamente inexistem na região.

Com o presente trabalho procurou-se avaliar o desenvolvimento de diversas espécies de *Pinus*, de diferentes procedências, com o objetivo específico de se indicar aquelas que melhor se adaptassem às características da região em questão.

Os ensaios de competição desenvolveram-se em duas áreas do Vale do Paraíba: barragens do ribeirão dos Mottas, no município de Guaratinguetá e barragens do ribeirão Santa Lucrécia, no município de Lorena. Tais projetos são integrantes do convênio entre o Instituto Florestal e o Departamento de Águas e Energia Elétrica, Divisão do Vale do Paraíba, estabelecido com a finalidade de, mediante experimentação e pesquisa, desenvolver o reflorestamento nas áreas adjacentes às barragens de regularização de vazão dos afluentes do Rio Paraíba, como uma providência de se evitar os aspectos negativos do assoreamento, aspecto este devidamente caracterizado por Hungria (2).

* Engenheiro Agrônomo — Diretor da Divisão de Florestas e Estações Experimentais.

** Engenheiro Agrônomo — Encarregado do Viveiro Florestal de Taubaté.

*** Engenheiro Agrônomo — Departamento de Matemática e Estatística da Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal.

2. MATERIAL E MÉTODO

As espécies estudadas foram as seguintes:

a) Ribeirão dos Mottas (Guaratinguetá): *P. elliottii*, *P. patula*, *P. caribaea* var. *caribaea*, *P. caribaea* var. *bahamensis*, *P. montezumae*, *P. pinaster*, *P. insularis*, *P. oocarpa* e *P. strobus* var. *chiapensis*.

Data de instalação: março de 1969.

b) Ribeirão Santa Lucrécia (Lorena): *P. insularis*, *P. oocarpa*, *P. caribaea* var. *bahamensis*, *P. elliottii*, *P. pinea*, *P. palustris*, *P. michoacana*, *P. pinaster*, *P. montezumae* e *P. taeda*.

Data da instalação: fevereiro de 1970.

As mudas foram plantadas no espaçamento de 6 m² (3 x 2m), sendo de 64 o número por parcela. O esquema estatístico foi de blocos ao acaso com 5 repetições. Estabeleceram-se duas linhas, como bordadura, de *P. elliottii*, separando as parcelas e os blocos.

3. RESULTADOS OBTIDOS

a) Ribeirão dos Mottas:

As medições do DAP (diâmetro à altura do peito), referentes aos anos de 1974, 1975 e 1976, e das alturas, referente ao ano de 1976, são apresentadas nos Quadros de I a IV.

b) Ribeirão Santa Lucrécia:

As medições do DAP (diâmetro à altura do peito), referentes aos anos de 1974, 1975 e 1976, e das alturas, referente ao ano de 1976, são apresentadas nos Quadros de V a VIII.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

I — Ribeirão Santa Lucrécia (Lorena)

1) Diâmetro — Ano: 1974

QUADRO I — BLOCOS

Tratamentos	I	II	III	IV	Médias
1 — <i>P. insularis</i>	8,6	9,7	10,5	9,4	9,55 bc
2 — <i>P. oocarpa</i>	9,3	11,4	11,5	10,7	10,73 ab
3 — <i>P. c. hondurensis</i>	11,9	12,5	13,6	12,6	12,65 a
4 — <i>P. c. bahamensis</i>	10,1	10,9	11,3	11,3	10,90 ab
5 — <i>P. elliottii</i>	8,0	8,3	8,2	9,0	8,38 bc
6 — <i>P. michoacana</i>	7,8	12,3	7,5	7,3	8,73 bc
7 — <i>P. taeda</i>	8,6	6,3	7,3	6,7	7,23 c

$\Sigma = 74,4$ $\bar{x} = 11,4$ $69,9$ $67,0$

Causas de Variação	G L.	SQ	QM	F
Blocos	3	4,25	1,42	1,07
Tratamentos	6	80,15	13,36	10,06**
Resíduo	13	23,90	1,33	

Total 27 108,30

s = 1,15 cm

C.V. = 11,84%

Tukey (5%)

$\Delta = 2,69$ cm

Obs.: duas médias seguidas de pelo menos uma letra comum não diferem entre si.

2) Diâmetro — Ano: 1975

QUADRO II — BLOCOS

Tratamentos	I	II	III	IV	Médias
1 — <i>P. insularis</i>	10,6	11,6	12,2	11,9	11,58 c
2 — <i>P. oocarpa</i>	11,8	14,2	14,3	13,4	13,43 b
3 — <i>P. c. hondurensis</i>	14,6	14,8	16,5	15,3	15,30 a
4 — <i>P. c. bahamensis</i>	12,6	13,0	13,5	13,6	13,18 b
5 — <i>P. elliottii</i>	9,9	10,3	10,1	11,2	10,38 cd
6 — <i>P. michoacana</i>	7,8	10,4	9,8	10,3	9,58 de
7 — <i>P. taeda</i>	8,6	8,4	9,5	9,1	8,90 e

Causas de Variação	G.L.	SQ	QM	F
Blocos	3	8,62	2,87	8,92**
Tratamentos	6	128,85	21,47	66,65**
Resíduo	18	5,80	0,32	
Total	27	143,27		

s = 0,57 cm

C.V. = 4,83%

Tukey (5%)

 $\Delta = 1,33$ cm

Obs.: duas médias seguidas de pelo menos uma letra comum não diferem entre si.

3) Diâmetro — Ano: 1976

QUADRO III — BLOCOS

Tratamentos	I	II	III	IV	Médias
1 — <i>P. insularis</i>	11,3	13,0	13,8	13,4	12,88 bc
2 — <i>P. oocarpa</i>	15,2	16,0	16,9	15,1	15,80 a
3 — <i>P. c. hondurensis</i>	16,2	16,5	16,7	16,4	16,45 a
4 — <i>P. c. bahamensis</i>	14,6	14,4	14,7	15,0	14,68 ab
5 — <i>P. elliottii</i>	11,4	11,7	11,6	12,5	11,80 cd
6 — <i>P. michoacana</i>	8,7	12,0	12,2	12,3	11,30 cd
7 — <i>P. taeda</i>	7,7	10,0	11,0	11,6	10,08 d

Causas de Variação	G.L.	SQ	QM	F
Blocos	3	12,70	4,23	6,38**
Tratamentos	6	139,57	23,26	35,08**
Resíduo	18	11,94	0,66	
Total	27	164,21		
s = 0,81 cm				Tukey (5%) $\Delta = 1,90$ cm
C.V. = 6,13%				

Obs.: duas médias seguidas de pelo menos uma letra comum não diferem entre si.

4) Altura — Ano: 1976

QUADRO IV — BLOCOS

Tratamentos	I	II	III	IV	Médias
1 — <i>P. insularis</i>	6,3	8,0	7,8	7,5	7,40 c
2 — <i>P. oocarpa</i>	9,8	10,0	10,7	10,5	10,25 a
3 — <i>P. c. hondurensis</i>	9,9	10,0	10,1	10,0	10,00 ab
4 — <i>P. c. bahamensis</i>	9,2	8,9	9,0	9,7	9,20 b
5 — <i>P. elliotii</i>	6,1	6,0	6,1	6,6	4,93 e
6 — <i>P. michoacana</i>	3,6	5,0	4,8	4,8	4,55 e
7 — <i>P. taeda</i>	4,7	5,0	5,1	4,9	6,20 d

Causas de Variação	G L.	SQ	QM	F
Blocos	3	1,72	0,57	4,14*
Tratamentos	6	134,94	22,49	162,63**
Resíduo	18	2,49	0,14	
Total	27	139,15		
s = 0,37 m				Tukey (5%) $\Delta = 0,87$ m
C.V. = 4,96%				

II — Ribeirão dos Mottas (Guaratinguetá)

1) Diâmetro — Ano: 1974

QUADRO V — BLOCOS

Tratamentos	I	II	III	IV	Médias
1 — <i>P. elliotii</i>	11,3	9,5	11,1	11,0	10,73 cd
2 — <i>P. patula</i>	13,6	12,1	13,1	11,6	12,60 bc
3 — <i>P. c. caribaea</i>	14,8	13,5	15,8	15,6	14,93 a
4 — <i>P. c. bahamensis</i>	12,8	13,3	13,8	14,2	13,53 ab
5 — <i>P. montezumae</i>	10,6	9,5	7,2	8,3	8,90 d
6 — <i>P. insularis</i>	13,9	14,9	15,9	16,1	15,20 a
7 — <i>P. oocarpa</i>	13,1	13,8	14,4	14,0	13,83 ab

Causas de Variação	G.L.	SQ	QM	F
Blocos	3	1,93	0,64	0,66
Tratamentos	6	125,62	20,94	21,59**
Resíduo	18	17,46	0,97	
Total	27	145,01		
s = 0,98 cm				Tukey (5%) $\Delta = 2,30$ cm
C.V. = 7,68%				

2) Diâmetro — Ano: 1975

QUADRO VI — BLOCOS

Tratamentos	I	II	III	IV	Médias
1 — <i>P. elliotii</i>	13,0	11,0	12,8	13,0	12,45 cd
2 — <i>P. patula</i>	15,2	13,7	14,8	13,1	14,20 bc
3 — <i>P. c. caribaea</i>	16,7	15,0	17,8	17,9	16,85 a
4 — <i>P. c. bahamensis</i>	14,1	14,9	15,4	16,0	15,10 ab
5 — <i>P. montezumae</i>	11,8	11,9	9,1	11,0	10,95 d
6 — <i>P. insularis</i>	15,6	16,3	17,5	17,8	16,80 a
7 — <i>P. oocarpa</i>	15,2	15,9	16,2	16,0	15,83 ab

Causas de Variação	G.L.	SQ	QM	F
Blocos	3	3,05	1,02	0,97
Tratamentos	6	119,03	19,84	19,00**
Resíduo	18	18,79	1,04	
Total	27	140,87		
s = 1,02 cm				Tukey (5%) $\Delta = 2,39$ cm
C.V. = 7,00%				

3) Altura — Ano: 1976

QUADRO VII — BLOCOS

Tratamentos	I	II	III	IV	Médias
1 — <i>P. elliotii</i>	8,2	7,1	8,3	8,2	7,95 bc
2 — <i>P. patula</i>	14,4	11,9	11,8	9,8	11,23 a
3 — <i>P. c. caribaea</i>	12,4	10,3	6,7	11,7	10,28 ab
4 — <i>P. c. bahamensis</i>	11,0	11,4	12,1	11,5	11,50 a
5 — <i>P. montezumae</i>	6,9	6,7	4,6	5,6	5,95 c
6 — <i>P. insularis</i>	12,3	12,2	12,2	12,6	12,33 a
7 — <i>P. oocarpa</i>	12,6	11,9	13,1	12,3	12,48 a

Causas de Variação	G.L.	SQ	QM	F
Blocos	3	2,58	0,86	0,61
Tratamentos	6	142,20	23,70	16,75**
Resíduo	18	25,47	1,42	
Total	27	170,25		
s = 1,19 m	C.V. = 11,61%			Tukey (5%) $\Delta = 2,78$ m

4) Diâmetro — Ano: 1976

QUADRO VIII — BLOCOS

Tratamentos	I	II	III	IV	Médias
1 — <i>P. elliottii</i>	14,2	12,6	14,4	14,4	13,90 cd
2 — <i>P. patula</i>	16,0	15,2	15,7	14,2	15,28 bc
3 — <i>P. c. caribaea</i>	17,8	16,3	(17,8)	19,2	17,78 ab
4 — <i>P. c. bahamensis</i>	15,2	16,0	16,5	17,1	16,20 abc
5 — <i>P. montezumae</i>	13,4	12,6	10,1	12,4	12,13 d
6 — <i>P. insularis</i>	17,3	15,8	19,1	20,2	18,10 a
7 — <i>P. oocarpa</i>	16,9	17,5	(17,5)	17,9	17,45 ab

() → valor estimado

Causas de Variação	G.L.	SQ	QM	F
Blocos	3	6,33	—	—
Tratamentos	6	108,93	18,16	13,26**
Resíduo	16	21,84	1,37	
Total	25			
s = 1,17 m	C.V. = 7,39%			

Tukey (5%)

 $\Delta_1 = 2,77$ cm (para comparar médias de tratamentos sem parcela perdida). $\Delta_2 = 2,80$ cm para comparar qualquer média de tratamento sem parcela perdida com qualquer média de tratamento com parcela perdida). $\Delta_3 = 3,22$ cm (para comparar as médias dos tratamentos com parcela perdida).

Obs.: em cada análise apresentada, duas médias seguidas de pelo menos uma letra comum não diferem entre si.

5. CONCLUSÕES

Para as espécies sob competição na região da bacia do ribeirão Santa Lucrécia, no município de Lorena, observou-se que o *P. pinea*, *P. palustris*, *P. pinaster* e *P. montezumae*, apresentaram elevados in-

indices de mortalidade, resultantes de má adaptação destas espécies às condições locais, completamente diferentes de suas regiões de origem.

Pela análise das mediações efetuadas nos períodos considerados, verifica-se que as espécies que revelam maiores índices de crescimento são as seguintes: *P. caribaea* var. *hondurensis*, *P. caribaea* var. *bahamensis*, *P. oocarpa* e *P. insularis*. Tal resultado, aliás, está de acordo com o indicado por Golfari (1). Por exigirem chuvas uniformemente distribuídas, sem "deficit" hídrico, o *P. elliottii* e *P. taeda*, apresentam

na região considerada incrementos inferiores, tanto em altura como em diâmetro.

Na região do ribeirão dos Mottas, município de Guaratinguetá, apresentaram maus resultados as espécies *P. strobus* e *P. pinaster*.

De maneira idêntica à região anterior, as espécies consideradas de procedência tropical (*P. caribaea* var. *caribaea*, *P. caribaea* var. *bahamensis*, *P. insularis* e *P. oocarpa*), apresentaram resultados superiores às espécies oriundas de clima temperado (*P. elliottii*, *P. patula* e *P. montezumae*).

KRONKA, F.J.N. Competitive Experiment of Pines species in two regions of Vale do Paraíba. *Silvic. S. Paulo*, 10: 37-43, 1976.

Descriptors: *Pinus caribaea*; *Pinus oocarpa*; *Pinus khasya*; *Pinus elliottii*; *Pinus pinea*; *Pinus palustris*; *Pinus pinaster*; *Pinus montezumae*; *Pinus taeda*; *Pinus insularis*; *Pine-Vale do Paraíba*; São Paulo-Brazil.

It studies the development of some Pine species of varied origins with the aim to determinate which of them have better behavior in the two regions of the Vale do Paraíba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GOLFARI, L. Coníferas aptas para repoblaciones forestales en el Estado de S. Paulo. *Silvic. S. Paulo*, 5(6): 7-62, 1967.
2. HUNGRIA, L.S. et alii. Barragens dos Ribeirões dos Mottas e Taboão; estudo sobre assoreamento. *Bol. Técn.*, Departamento de Águas e Energia Elétrica, 8: 1-18, 1975.
3. SERRA FILHO, R. et alii. Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo. *Bol. Técn. IF*, São Paulo, 11: 1-53, 1974.
4. VICTOR, M.A.M. *A devastação florestal*. São Paulo, Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1975.

1 — <i>Andropogon condensatus</i> Kunth	"rabo-de-burro"
2 — <i>Aristida pallens</i> Cav.	"capim-barba-de-bode"
3 — <i>Bambusa</i> spp	"bambu"
4 — <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf.	"gramão"
5 — <i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitch	"capim-marmelada"
6 — <i>Cenchrus echinatus</i> L.	"arroz-bravo"
7 — <i>Chusquea</i> sp	"taquara"
8 — <i>Cynodon dactylon</i> L.	"grama-sêda"
9 — <i>Digitaria decumbens</i> Stent.	"pangóla"
10 — <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	"capim-colchão"
11 — <i>Echinochloa</i> sp	"capim-fino"
12 — <i>Echinochloa cruz pavonis</i> (Kunth) Schult	"capim-arroz"
13 — <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	"capim-pé-de-galinha"
14 — <i>Hyparrhenia rufa</i> (Ness.) Stapf	"capim-jaraguá"
15 — <i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	"sapé"
16 — <i>Melinis minutiplora</i> Beauv.	"capim-gordura"
17 — <i>Merostachys neesii</i> Rupr.	"taquara-branca"
18 — <i>Olyra micrantha</i> Kunth.	"taquari"
19 — <i>Panicum</i> spp	"capim-milhã"
20 — <i>Panicum maximum</i> Jacq.	"capim-colonião"
21 — <i>Panicum sacchariflorum</i> Steud	"capim-amargoso"
22 — <i>Paspalum notatum</i> Flüegge	"grama-batatais"
23 — <i>Pennisetum purpureum</i> Schum.	"capim-elefante"
24 — <i>Tricholaena repens</i> (Willd) Hirsch.	"capim-favorito"
25 — <i>Vetiveria zizanioides</i> (L.) Nash	"vetiver"

Ordem — Cyperales

Família — Cyperaceae

1 — <i>Cyperus rotundus</i> L.	"tiririca"
2 — <i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth.	"capim-navalha"
3 — <i>Scleria panicoides</i> Kunth.	"navalha-de-mico"

Ordem — Principes

Família — Palmae

1 — <i>Acrocomia sclerocarpa</i> Mart.	"bocaiúva"
2 — <i>Euterpe edulis</i> Mart.	"palmito-juçara"
3 — <i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	"guariróba"
4 — <i>Syagrus romanzoffianum</i> (Cham.) Becc.	"gerivá"

Ordem — Spathiflorae

Família — Araceae

1 — <i>Alocasia indica</i> Schott	"inhame"
2 — <i>Philodendron</i> spp	"guaimbê"

Ordem — Bromeliales

Família — Bromeliaceae

1 — <i>Bromelia anthiacaantha</i> Bertol.	"caraguatá"
---	-------------

Ordem — *Commelinales*
 Família — *Commelinaceae*

1 — *Tradescantia* sp "trapoeraba"

Ordem — *Liliiflorae*
 Família — *Liliaceae*

1 — *Herreria salsaparrilha* Mart. "salsaparrilha"
 2 — *Smilax stenophylla* A. DC. "japécanga"

Família — *Pontederiaceae*

1 — *Eichhornia crassipes* Sdms. "guapé"

Ordem — *Scitamineae*
 Família — *Zingiberaceae*

1 — *Hedychium coronarium* Koern. "lirio-do-brejo"

Família — *Musaceae*

1 — *Heliconia hirsuta* L.f. "caeté"

Ordem — *Microspermae*
 Família — *Orchidaceae*

1 — *Cattleya loddigesii* Lindl.
 2 — *Cyclopogon* sp
 3 — *Oncidium* sp

Classe — *Dicotyledoneae*
 Sub-classe — *Archichlamydeae*
 Ordem — *Casuarinales*
 Família — *Casuarinaceae*

1 — *Casuarina equisetifolia* (L.) Forest. "casuarina"

Ordem — *Piperales*
 Família — *Piperaceae*

1 — *Peperomia* spp

Ordem — *Urticales*
 Família — *Ulmaceae*

1 — *Ulmus* sp "grão-de-galo"
 2 — *Trema micrantha* Blume (SW.) Engl. "crindiuva" ou "pau-pólvora"

Família — *Moraceae*

- | | |
|--|-------------------|
| 1 — <i>Cecropia obtusa</i> Tréc. | "embaúva" |
| 2 — <i>Cecropia</i> sp | "embaúva preta" |
| 3 — <i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaud | "taiúva" |
| 4 — <i>Ficus luschnathiana</i> Miq. | "figueira" |
| 5 — <i>Ficus</i> sp | "figueira-branca" |
| 6 — <i>Morus nigra</i> Linn. | "figueira" |

Família — *Urticaceae*

- | | |
|--------------------------------------|-----------|
| 1 — <i>Urera baccifera</i> (L.) Gaud | "urtigão" |
| 2 — <i>Urera</i> sp | "urtiga" |

Ordem — *Proteales*Família — *Proteaceae*

- | | |
|---|-----------------|
| 1 — <i>Grevilea robusta</i> A. Cunn. | "grevilea" |
| 2 — <i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch, var.
arborea Meiss | "carne-de-vaca" |

Ordem — *Santalales*Família — *Loranthaceae*

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| 1 — <i>Phoradendron</i> spp | "erva-de-passarinho" |
|-----------------------------|----------------------|

Ordem — *Aristolochiales*Família — *Aristolochiaceae*

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| 1 — <i>Aristolochia arcuata</i> Mart. | "abútua" |
|---------------------------------------|----------|

Ordem — *Centrospermae*Família — *Chenopodiaceae*

- | | |
|--|-----------------------|
| 1 — <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. | "erva-de-santa-maria" |
|--|-----------------------|

Família — *Amaranthaceae*

- | | |
|------------------------------|----------|
| 1 — <i>Amarantus</i> sp | "carurú" |
| <i>Amarantus spinosus</i> L. | "carurú" |

Família — *Nyctaginaceae*

- | | |
|--------------------------------|-------------|
| 1 — <i>Mirabilis jalapa</i> L. | "maravilha" |
|--------------------------------|-------------|

Família — *Phytolaccaceae*

- | | |
|---|------------------|
| 1 — <i>Gallesia gorarema</i> (Vell.) Moq. | "pau-d'alho" |
| 2 — <i>Seguieria langsdorffii</i> Moq. | "limoeiro-bravo" |

Família — *Portulacaceae*

- | | |
|----------------------------------|-------------|
| 1 — <i>Portulaca oleracea</i> L. | "beldroega" |
|----------------------------------|-------------|

Ordem — *Magnoliales*

Família — *Annonaceae*

- | | |
|-------------------------------------|------------|
| 1 — <i>Annona cacans</i> Warm. | "araticum" |
| 2 — <i>Duguetia lanceolata</i> S.H. | "pindaíba" |

Família — *Lauraceae*

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1 — <i>Cryptocarya</i> sp | "batalha" |
| 2 — <i>Nectandra</i> sp | "canelão" |
| 3 — <i>Nectandra saligna</i> Ness | "canelinha" |
| 4 — <i>Ocotea</i> sp | "canelinha-jelho-de-porco" |

Ordem — *Papaverales*

Família — *Cruciferae*

- | | |
|---|--------------|
| 1 — <i>Coronopus didymus</i> (L.) Sur. | "menstrução" |
| 2 — <i>Nasturtium officinale</i> R. Br. | "agrião" |

Ordem — *Rosales*

Família — *Rosaceae*

- | | |
|---------------------|---------|
| 1 — <i>Rosa</i> spp | "rosas" |
|---------------------|---------|

Família — *Leguminosae*

Sub-família — *Mimosoideae*

- | | |
|--|------------------|
| 1 — <i>Acacia paniculata</i> Willd. | "unha-de-gato" |
| 2 — <i>Acacia polyphylla</i> D.C. | "monjoleiro" |
| 3 — <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell)
Morong. | "timburi" |
| 4 — <i>Ingá</i> spp | "ingazeiro" |
| 5 — <i>Mimosa</i> sp | "esponjinha" |
| 6 — <i>Piptadenia communis</i> Benth | "pau-jacaré" |
| 7 — <i>Pithecelobium edwuellii</i> Hoehne | "farinha-sêca" |
| 8 — <i>Piptadenia rigida</i> Benth | "angico-do-mato" |
| 9 — <i>Stryphnodendron barbadetimam</i> (Vell.) Mart. | "barbatimão" |

Sub-família — *Caesalpinoideae*

- | | |
|---|-------------------|
| 1 — <i>Bauhinia forficata</i> Link | "unha-de-vaca" |
| 2 — <i>Cassia bicapsularis</i> L. | "canudo-de-pito" |
| 3 — <i>Cassia ferruginea</i> Schrad. | "canafistula" |
| 4 — <i>Cassia hirsuta</i> L. | "fedegoso" |
| 5 — <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. | "óleo-de-copaíba" |
| 6 — <i>Holocalix balansae</i> Mich. | "alecrim" |
| 7 — <i>Hymenaea stilbocarpa</i> Hayne | "jatobá" |
| 8 — <i>Peltophorum vogelianum</i> Walp. | "canafistula" |
| | "ibirapuitá" |
| | "guarucaia" |
| 9 — <i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Toledo | "guapuruvu" |

Sub-família — *Faboideae*

- | | |
|--|-------------------------|
| 1 — <i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. | "araribá" |
| 2 — <i>Crotalaria brachystachya</i> Benth | "cascaveleira" |
| 3 — <i>Desmodium</i> sp | "carrapicho-de-boi" |
| 4 — <i>Lonchocarpus guilleminianus</i> (Tull.) Malme | "gonovira" |
| 5 — <i>Machaerium aculeatum</i> Raddi. | "pau-de-angú" |
| 6 — <i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth | "bico-de-pato" |
| 7 — <i>Machaerium stipitatum</i> Vog. | "sapuvinha" |
| 8 — <i>Machaerium villosum</i> Vog. | "jacarandá" |
| 9 — <i>Myroxylon peruiferum</i> L.f. | "cabreuva" |
| 10 — <i>Platypodium elegans</i> Vog. | "amendoim-do-campo" |
| 11 — <i>Pterogyne nitens</i> Tull. | "ibiraró" ou "amendoim" |
| 12 — <i>Sweetia fruticosa</i> Spreng. | "sucupira" |

Ordem — *Rutales*Família — *Rutaceae*

- | | |
|--|-------------------|
| 1 — <i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl. | "pau-marfim" |
| 2 — <i>Fagara hiemalis</i> Vell. | "mamica-de-porca" |
| 3 — <i>Metrodorea nigra</i> St. Hil. | "chupa-ferro" |
| 4 — <i>Pilocarpus</i> spp | "jaborandi" |

Família — *Meliaceae*

- | | |
|---|-----------|
| 1 — <i>Cedrela fissilis</i> Vell. | "cedro" |
| 2 — <i>Guarea</i> sp | |
| 3 — <i>Trichilia catigua</i> Adr. Juss. | "catiguá" |

Família — *Vochysiaceae*

- | | |
|----------------------------------|-------------|
| 1 — <i>Qualea jundiahy</i> Warm. | "pau-terra" |
|----------------------------------|-------------|

Família — *Euphorbiaceae*

- | | |
|---|-------------------|
| 1 — <i>Alchornea iricurana</i> Casar. | "pau-de-bolo" |
| 2 — <i>Croton floribundus</i> Spreng. | "capixingui" |
| 3 — <i>Croton urucurana</i> Baill. | "sangue-de-drago" |
| 4 — <i>Pachystroma ilicifolium</i> Muell. Arg | "canxim" |
| 5 — <i>Phyllanthus</i> sp | "quebra-pedra" |
| 6 — <i>Ricinus communis</i> L. | "mamona" |
| 7 — <i>Sapium biglandulosum</i> Muell. Arg. | "leiteiro" |
| 8 — <i>Securinea guaraiuva</i> Kuhlmann | "guaraiuva" |

Ordem — *Sapindales*Família — *Anacardiaceae*

- | | |
|---|-----------|
| 1 — <i>Astronium balansae</i> Jacq. | "guaritá" |
| 2 — <i>Astronium urundeuva</i> Fr. All. | "aroeira" |
| 3 — <i>Mangifera indica</i> L. | "manga" |

Família — *Sapindaceae*

- | | |
|-----------------------------------|-------------------|
| 1 — <i>Cupania vernalis</i> Camb. | "camboatá" |
| 2 — <i>Cupania</i> sp | "arco-de-peneira" |
| 3 — <i>Serjania</i> sp | "timbó" |

Ordem — *Rhamnales*
 Família — *Rhamnaceae*

- | | |
|--|---------------------|
| 1 — <i>Colubrina rufo</i> Reiss. | "saguaragi" |
| 2 — <i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reiss. | "saguaragi-amarelo" |

Ordem — *Malvales*
 Família — *Tiliaceae*

- | | |
|-------------------------------------|-----------------|
| 1 — <i>Heliolepis americanus</i> L. | "jangada-brava" |
| 2 — <i>Luehea divaricata</i> Mart. | "açoita-cavalo" |

Família — *Malvaceae*

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1 — <i>Sida</i> sp | "guanxuma-branca" |
| 2 — <i>Sida</i> sp | "guanxuma" |

Família — *Bombacaceae*

- | | |
|--|------------|
| 1 — <i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.)
A. Robyns | "embiruçu" |
| 2 — <i>Chorisia speciosa</i> St. Hil. | "paineira" |

Família — *Sterculiaceae*

- | | |
|-----------------------------------|------------------|
| 1 — <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. | "araticum-bravo" |
|-----------------------------------|------------------|

Ordem — *Gutiferales*

Família — *Dilleniaceae*

- | | |
|---------------------------------|----------------|
| 1 — <i>Davilla rugosa</i> Poir. | "cipó-caboclo" |
|---------------------------------|----------------|

Ordem — *Violales*

Família — *Flacourtiaceae*

- | | |
|---|-------------------|
| 1 — <i>Casearia inaequilatera</i> Camb. | "guaçatonga" |
| 2 — <i>Caesaria sylvestris</i> Sw | "erva-de-lagarto" |
| 3 — <i>Xylosma salzmännii</i> (Clos) Eichl. | "guaiapá" |

Família — *Passifloraceae*

- | | |
|--------------------------|------------|
| 1 — <i>Passiflora</i> sp | "maracujá" |
|--------------------------|------------|

Família — *Caricaceae*

- | | |
|--|-------------|
| 1 — <i>Carica papaya</i> L. | "mamão" |
| 2 — <i>Jacaratia dodecaphylla</i> A.D.C. | "jaracatiá" |

Família — *Begoniaceae*

- | | |
|-----------------------|-----------|
| 1 — <i>Begonia</i> sp | "begonia" |
|-----------------------|-----------|

Ordem — *Myrtiflorae*

Família — *Lecythidaceae*

- | | |
|---|--------------------|
| 1 — <i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi.) O. Ktze. | "jequitibá-branco" |
|---|--------------------|

Família — *Myrtaceae*

- | | |
|---|-------------------|
| 1 — <i>Britoa sellowiana</i> Berg. | “setes-capótes” |
| 2 — <i>Calypthranthes</i> sp | “orelha-de-burro” |
| 3 — <i>Campomanesia corymbosa</i> Berg. | “guabiroba” |
| 4 — <i>Eugenia jambolana</i> Lam. | “jambolão” |
| 5 — <i>Eugenia uniflora</i> L. | “pitanga” |
| 6 — <i>Myrciaria cauliflora</i> Berg. | “jaboticaba” |
| 7 — <i>Psidium arboreum</i> Vell. | “goiaba-brava” |
| 8 — <i>Psidium guayava</i> Raddi L. | “goiabeira” |

Ordem — *Umbelliflorae*Família — *Araliaceae*

- | | |
|---------------------------|-------------|
| 1 — <i>Didymopanax</i> sp | “mandiocão” |
|---------------------------|-------------|

Família — *Umbelliferae*

- | | |
|--------------------------------------|-----------|
| 1 — <i>Terminalia argentea</i> Mart. | “capitão” |
|--------------------------------------|-----------|

Sub-classe — *Sympetalae*Ordem — *Gentianales*Família — *Loganiaceae*

- | | |
|---|----------------|
| 1 — <i>Buddleia brasiliensis</i> Jacq. | “barbasco” |
| 2 — <i>Strychnos brasiliensis</i> Mart. | “salta-martim” |
| 3 — <i>Strychnos</i> sp | “quina-cruz” |

Família — *Apocynaceae*

- | | |
|--|------------------|
| 1 — <i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg. | “peroba-rosa” |
| 2 — <i>Tabernaemontana fuchsiaefolia</i> A. DC | “leiteiro” |
| 3 — <i>Ambelania tenuiflora</i> (Muell.) Arg. | “pepino-do-mato” |

Família — *Asclepiadaceae*

- | | |
|-------------------------------------|-----------------|
| 1 — <i>Asclepias curassavica</i> L. | “paina-de-sapo” |
|-------------------------------------|-----------------|

Família — *Rubiaceae*

- | | |
|---------------------------------|-------------|
| 1 — <i>Coffea arabica</i> L. | “café” |
| 2 — <i>Chiococca alba</i> Rusby | “cipó-cruz” |

Ordem — *Tubiflorae*Família — *Convolvulaceae*

- | | |
|---------------------------------|---------------|
| 1 — <i>Ipomoea</i> sp | “campainha” |
| 2 — <i>Ipomoea batatas</i> Lam. | “batata-doce” |

Família — *Borraginaceae*

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 — <i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. | “louro” ou “claraíba” |
| 2 — <i>Cordia sellowiana</i> Cham. | “chá-de-bugre” |
| 3 — <i>Patagonula americana</i> L. | “guaiuvira” |

Família — *Verbenaceae*

- | | |
|---|------------------|
| 1 — <i>Aegiphylla sellowiana</i> Cham. | "tamanqueiro" |
| 2 — <i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) ADR. Juss. | "lixreira" |
| 3 — <i>Lantana trifolia</i> L. | "milho-de-grilo" |
| 4 — <i>Lantana</i> sp | |

Família — *Labiatae*

- | | |
|---|-------------------|
| 1 — <i>Leonurus sibiricus</i> L. | "rubin" |
| 2 — <i>Leonotis nepetaefolia</i> R. Br. | "cordão-de-frade" |
| 3 — <i>Ocimum micranthum</i> Willd. | "alfavaca" |

Família — *Solanaceae*

- | | |
|--|-----------------|
| 1 — <i>Capsicum</i> sp | "comari" |
| 2 — <i>Lycopersium sculentum</i> Mill. | "tomatinho" |
| 3 — <i>Nicotiana tabacum</i> L. | "fumo" |
| 4 — <i>Physalis angulata</i> L. | "joá" |
| 5 — <i>Physalis heterophylla</i> Ness. | "joá-de-capote" |
| 6 — <i>Solanum fastigiatum</i> Willd. | "jurubeba" |
| 7 — <i>Solanum juciri</i> Mart. | "juqueri" |
| 8 — <i>Solanum</i> sp | "guvitinga" |

Família — *Bignoniaceae*

- | | |
|---|-------------------------|
| 1 — <i>Adenocalymna bracteatum</i> (Cham.) DC | "cipó-cambira" (branco) |
| 2 — <i>Bignonia exoleta</i> Vell. | "batata-de-caboclo" |
| 3 — <i>Pyrostegia venusta</i> (Kers) Miers. | "cipó-de-são-joão" |
| 4 — <i>Sciadodendron excelsum</i> Griseb. | "carobão" |
| 5 — <i>Tabebuia avellanadae</i> Lor. ex Griseb. | "ipê-roxo" |
| 6 — <i>Tabebuia ochracea</i> Cham. | "ipê-amarelo" |
| 7 — <i>Zeyhera tuberculosa</i> (Vell.) Bur. | "ipê-felpudo" |

Ordem — *Cucurbitales*

Família — *Cucurbitaceae*

- | | |
|---|------------------------|
| 1 — <i>Anisosperma passiflora</i> Manso | "fava-de-santo-inácio" |
| 2 — <i>Cayaponia pilosa</i> (Vell.) Cogn. | "caiapó" |
| 3 — <i>Momordica charantia</i> L. | "melão-de-são-caetano" |

Ordem — *Campanulales*

Família — *Compositae*

- | | |
|--|--------------------------|
| 1 — <i>Acanthospermum hispidum</i> DC. | "carrapicho-de-carneiro" |
| 2 — <i>Achyrocline satureioides</i> Gartn. | "marcéla" |
| 3 — <i>Baccharis</i> sp | "carquejo" |
| 4 — <i>Bidens pilosa</i> L. | "picão" |
| 5 — <i>Galinsoga parviflora</i> Cav. | "picão-branco" |
| 6 — <i>Moquinia polymorpha</i> (Less.) DC. | "cambará" |
| 7 — <i>Senecio brasiliensis</i> Less. | "flor-das-almas" |
| 8 — <i>Sonchus oleraceus</i> L. | "serralha" |
| 9 — <i>Tagetes minuta</i> L. | "rabo-de-rojão" |
| 10 — <i>Vernonia polyanthes</i> Less. | "assa-peixe" |

NOGUEIRA, José Carlos B. The flora of the Bauru District. *Silvic. S. Paulo*, 10: 45-54, 1976.

Descriptors: Embryophyta siphonogama — Division natural resources-Bauru; Bauru-inventory; botanic phanerogam plants — São Paulo.

The flora of the Bauru District.

Preliminary results of a flora inventory of the phanerogam plants wich occurs in the podsol soil "Lins-Marília" (Arenito de Bauru).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, E. N. *Contribuição para o estudo da flora florestal paulista; vocabulário de nomes vulgares*. São Paulo, s. ed., 1941. 62p.

CORREA, M. P. *Diccionario das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1926. 6v.

HUECK, K. *As florestas da América do Sul*. Trad. por Hans Reichardt. São Paulo, Polígono, 1972. 466p.

HUECK, K. & SEIBERT, P. *Vegetationskarte von Sudamerika; mapa de la vegetacion de America del Sur*. Stuttgart, Germani, Gustav Fischer, 1972. 70p.

JOLY, A. B. *Botânica; introdução à taxonomia vegetal*. São Paulo, Cia. Ed. Nacional, 1976. 777p.

KUHLMANN, M. & KUHN, E. *A flora do Distrito de Ibiti*. São Paulo, Inst. Botânico, 1947. 221p.

TORTORELLI, L. A. *Maderas y bosques argentinos*. Buenos Aires, Ed. ACME S.A.C.I., 1956. 910p.

Ensaio de Espaçamento de Ipê Amarelo da Mata Virgem (*Tabebuia vellosi* Tol. et Sch.)

José Carlos B. NOGUEIRA *
Ana Cristina M. F. SIQUEIRA **

NOGUEIRA, José Carlos B. & SIQUEIRA, Ana Cristina M.F. Ensaio de espaçamento de ipê amarelo da mata virgem (*Tabebuia vellosi* Tol. et Sch.) *Silvic. S. Paulo*, 10: 55-59, 1976.

Descritores: *Tabebuia vellosi* Tol et Sch; madeira ipê amarelo; Ipê amarelo
Espaçamento-plantio, São Paulo - Brasil.

Ensaio levado a termo na Estação Experimental de Pederneiras, utilizando-se o Ipê amarelo da mata virgem (*Tabebuia vellosi* Tol. et Sch.) mostrou que o melhor espaçamento para a espécie mencionada, face às condições climáticas do local onde foi instalado o experimento, foi o espaçamento 2,50x2,50m. Os espaçamentos utilizados foram: 1,00x1,00m; 1,50x1,50m; 2,00x2,00m; 2,50x2,50m; 3,00x3,00m.

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tem por objetivo estudar o comportamento do Ipê amarelo da mata virgem (*Tabebuia vellosi* Tol. et Sch.) nas condições ecológicas de Pederneiras e frente aos espaçamentos adotados

O Ipê amarelo da mata virgem foi escolhido por ser essência de real valor e que fornece madeira de excelente qualidade para os mais variados usos, conforme citação de Mainieri (2) e Tortorelli (5).

MATERIAL E MÉTODOS

A espécie utilizada na presente pesquisa foi a *Tabebuia vellosi* Tol. et Sch..

O plantio foi efetuado em 1964 na Estação Experimental de Pederneiras, em parcelas com aproximadamente 81 m² cada. O solo onde foi instalado o experimento é o latosol vermelho amarelo, fase arenosa (Brasil, Ministério da Educação e Cultura. Co-

missão de Solos) (1). O clima baseado na classificação de Köppen é do tipo Cwa, segundo Setzer (4). A precipitação média anual é de 1.112 mm, sendo que esta localidade é considerada como de boa aptidão ecológica para a espécie mencionada.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso, segundo Pimentel Gomes (3), com 5 repetições nos espaçamentos seguintes:

- A — 1,00 x 1,00 m.
- B — 1,50 x 1,50 m.
- C — 2,00 x 2,00 m.
- D — 2,50 x 2,50 m.
- E — 3,00 x 3,00 m.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância das alturas tomadas em 1976, indicou haver diferença estatística significativas entre essas medidas, para os espaçamentos considerados, conforme pode-se observar no Quadro I.

* Engenheiro Agrônomo Chefe da Seção de Estação Experimental de Bauru — Divisão de Florestas e Estações Experimentais — Instituto Florestal.

** Engenheira Agrônoma — Estação Experimental de Bauru — Divisão de Florestas e Estações Experimentais — Instituto Florestal — Bolsista CNPq.

QUADRO I

Fontes de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	4	4,26	1,07	
Espaçamentos	4	18,16	4,54	12,97++
Resíduo	16	5,57	0,35	
Total	24			

++ Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

O coeficiente de variação encontrado foi de 3,18%. As médias de auturas para cada espaçamento foram:

$\hat{E}$	=	5,99 m
$\hat{E}_A$	=	6,90 m
$\hat{E}_B$	=	6,37 m
$\hat{E}_C$	=	8,38 m
$\hat{E}_D$	=	7,56 m
$\hat{E}_E$	=	

com desvio padrão de 0,59 m.

As diferenças mínimas significativas (5% e 1%) pelo teste de Tukey foram 1,14 m e 1,45 m respectivamente.

Testando-se as médias de alturas dos diferentes espaçamentos pelo teste de Tukey obteve-se:

Médias	$\hat{E}_A$	$\hat{E}_B$	$\hat{E}_C$	$\hat{E}_D$	$\hat{E}_E$
$\hat{E}_A$	—	0,91	0,38	2,39 ++	1,57 ++
$\hat{E}_B$	—	—	0,53	1,48 ++	0,66
$\hat{E}_C$	—	—	—	2,01 ++	1,19 +
$\hat{E}_D$	—	—	—	—	0,82
$\hat{E}_E$	—	—	—	—	—

- + — Significativo ao nível de 5% de probabilidade.
 ++ — Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Pela comparação acima conclui-se que:

- a) As médias de alturas dos espaçamentos A, B e C não diferiram estatisticamente entre si.
 b) As médias dos espaçamentos B e D não diferiram estatisticamente entre si.
 c) As médias dos espaçamentos A, B e C diferiram significativamente (nível de 1% de probabilidade)

da média do espaçamento D, sendo inferiores a esta média.

- d) As médias dos espaçamentos A e C diferiram significativamente do espaçamento E, sendo inferiores a esta média, aos níveis de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente.

A análise estatística dos DAPs do Ipê amarelo pode ser observada no Quadro II abaixo, que evidencia que estas médias apresentam entre si diferenças estatisticamente significativas ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO II

Fontes de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	4	8,06	2,02	
Espaçamentos	4	98,77	24,69	9,11 ++
Resíduo	16	43,35	2,71	
Total	24			

++ Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

O coeficiente de variação encontrado foi de 18,67%. As médias dos DAPs para os espaçamentos considerados foram:

$\bar{E}$	=	5,85 cm
$\bar{E}_A$	=	8,04 cm
$\bar{E}_B$	=	8,24 cm
$\bar{E}_C$	=	11,41 cm
$\bar{E}_D$	=	10,64 cm
$\bar{E}_E$	=	

com desvio padrão de 1,65 cm.

As diferenças mínimas significativas (5% e 1%) pelo teste de Tukey foram de 3,20 e 4,04 cm, respectivamente.

Testando-se as médias dos DAPs dos espaçamentos pelo teste de Tukey obteve-se:

Médias	$\hat{E}_A$	$\hat{E}_B$	$\hat{E}_C$	$\hat{E}_D$	$\hat{E}_E$
$\hat{E}_A$	—	2,19	2,39	5,56 ++	4,79 ++
$\hat{E}_B$	—	—	0,20	3,37 +	2,60
$\hat{E}_C$	—	—	—	3,17	2,40
$\hat{E}_D$	—	—	—	—	0,77
$\hat{E}_E$	—	—	—	—	—

+ — Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

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

Pela comparação das médias pelo teste de Tukey verificou-se que:

- Os espaçamentos A, B e C não diferiram estatisticamente entre si.
- O espaçamento B não diferiu estatisticamente dos espaçamentos C e E.
- O espaçamento C não diferiu estatisticamente dos espaçamentos E e estes últimos não apresentaram diferenças entre si.
- O espaçamento A diferiu estatisticamente dos espaçamentos D e E ao nível de 1% de probabilidade.
- O espaçamento B diferiu estatisticamente do tratamento E ao nível de 5% de probabilidade sendo inferior a este.

CONCLUSÕES

Face aos resultados a que chegamos com as análises estatísticas efetuadas e com base nas bifur-

cações apresentadas nos diversos espaçamentos adotados, recomendamos como mais indicado, por se apresentar estatisticamente superior o espaçamento D (2,50 x 2,50 m — 6,25 m² por pé), devido as maiores produções apresentadas e menor número de bifurcações de que os espaçamentos maiores, o que resultará em maior volume de madeira útil.

Quanto aos espaçamentos menores, devido aos reduzidos volumes de madeira que fornecem, apesar de não apresentarem bifurcações, não são recomendados.

Outro fator limitante destes espaçamentos reduzidos é o número elevado de mudas necessário por hectare, ou seja, 10.000 pés, para o espaçamento 1 x 1 m, por exemplo.

Os resultados do espaçamento D vêm confirmar as recomendações da moderna Silvicultura que indicam como ideais as áreas de 5 a 6 m² por planta.

NOGUEIRA, José Carlos B. & SIQUEIRA, Ana Cristina M. F. .Spacing ensay established in the experimental Station of Pederneiras with Ipê amarelo (*Tabebuia vellosi* Tol. et Sch.). *Silvic. S. Paulo*, 10: 55-59, 1976.

Descriptors: *Tabebuia vellosi* Tol. et Sch.; Ipê amarelo wood Ipê amarelo; Spacing; São Paulo - Brasil.

The research shows that the best space is 2,5 x 2,5m for the climatic conditions of region.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas. Comissão de Solos. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo; contribuição à carta de solos do Brasil. *Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas*, Rio de Janeiro, 12, 1960. 634p.
2. MAINIERI, C. *Madeiras brasileiras; característicos gerais, zonas de maior ocorrência, dados botânicos e usos*, São Paulo, IF, 1970. 109p.
3. PIMENTEL GOMES, F. *Curso de estatística experimental*, 6.^a ed. Piracicaba, SP, ESALQ, 1976. 430p.
4. SETZER, J. *Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo*. São Paulo, Comissão Interestadual da Bacia do Paraná-Uruguai, CESP, 1966. 61p.
5. TORTORELLI, L. A. *Maderas y bosques argentinos*. Buenos Aires, Ed. ACME S.A.C.I., 1956. 910p.

Plantio da Peroba rosa (*Aspidosperma polyneuron* Muell. Arg.) de Duas Procedências para Estudo Comparativo

José Carlos B. NOGUEIRA *
Ana Cristina M. F. SIQUEIRA **

NOGUEIRA, José Carlos B. & SIQUEIRA, Ana Cristina M. F. Plantio de Peroba rosa (*Aspidosperma polyneuron* Muell. Arg.) de duas procedências para estudo comparativo. *Silvic. S. Paulo*, 10: 61-63, 1976.

Resumo: *Aspidosperma polyneuron* Muell. Arg. — São Paulo; *Aspidosperma polyneuron* — Paraná; Peroba rosa — São Paulo; Peroba rosa — Paraná; Silvicultura madeira; Madeira — Peroba rosa; São Paulo — Brasil.

Ensaio levado a termo na Reserva Florestal de Bauru, visando comparar a Peroba rosa (*Aspidosperma polyneuron* Muell. Arg.) de duas diferentes procedências, mostrou que as plantas oriundas de sementes provenientes de Bauru, Estado de São Paulo, apresentaram alturas superiores às procedentes de Alvorada do Sul, Estado do Paraná.

INTRODUÇÃO

Estudos feitos por VALE et alii (5), comparando peroba rosa, sibipiruna, ipê preto, pau-marfim, sobragi e gonçalo-alves, para fins de enriquecimento de matas com espécies florestais, comprovou que a peroba rosa, apesar de apresentar um incremento baixo, foi dentre as seis espécies, a que apresentou menor taxa de mortalidade.

A apreciação do comportamento da Peroba rosa (*Aspidosperma polyneuron* Muell. Arg.) de diferentes procedências, constitui sem dúvida assunto de interesse para a silvicultura, dada a grande área de ocorrência da referida espécie, e por se tratar de madeira de larga aplicação no Estado de São Paulo, e todo o sul do Brasil, segundo consta de MAINIERI (2).

MATERIAL E MÉTODOS

O presente ensaio foi instalado em 1964, na Reserva Florestal de Bauru, com sementes de Peroba

rosa (*Aspidosperma polyneuron* Muell. Arg.), de duas procedências diferentes a saber: Bauru (Estado de São Paulo) e Alvorada do Sul (Estado do Paraná).

A implantação do experimento foi feita em solos podzolizados, Lins-Marília (BRASIL, Ministério da Educação e Cultura, Comissão de Solos) (1). O clima segundo a classificação climática de Köppen, do tipo Cwa, conforme SETZER (4). A precipitação média anual da referida Reserva, é da ordem de 1232mm.

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, segundo PIMENTEL GOMES (3), uma vez que o terreno onde se fez o plantio era bem uniforme.

Os tratamentos foram em número de dois, a saber:

A — Peroba rosa procedente de Bauru — Estado de São Paulo;

B — Peroba rosa procedente de Alvorada do Sul — Estado do Paraná, — com 5 parcelas de 9 plantas cada, tendo 81 m² cada parcela.

* Engenheiro Agrônomo — Chefe da Seção de Estação Experimental de Bauru, Divisão de Florestas e Estações Experimentais — Instituto Florestal.

** Engenheira Agrônoma — Estação Experimental de Bauru — Divisão de Florestas e Estações Experimentais — Instituto Florestal. Bolsista CNPq.

3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância dos DAPs tomados em 1976, indicou não haver diferença estatística signifi-

cativa entre estas medidas, para as plantas das duas diferentes procedências mencionadas, conforme pode-se observar no Quadro I.

QUADRO I

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	1	5,43	5,43	1,62
Resíduos	88	294,16	3,35	
Total	89	299,59		

O coeficiente de variação encontrado foi de 32,51%. As médias dos DAPs das plantas provenientes das duas procedências foram:

$$\hat{m} = 5,87 \text{ cm.}$$

$$\hat{m}^A = 5,38 \text{ cm.}$$

$\hat{m}^B$
com desvio padrão de 1,83 cm.

A análise de variância das alturas, tomadas em 1976, indicou haver diferença estatística significativa (ao nível de 1% de probabilidade) entre estas medidas, para as plantas das duas diferentes procedências mencionadas, conforme pode-se observar no Quadro II.

QUADRO II

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	1	22,70	22,70	17,33++
Resíduos	88	114,84	1,31	
Total	89	137,54		

++ Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

O coeficiente de variação encontrado foi de 24,32%. As médias das alturas das plantas provenientes das duas procedências foram:

$$\hat{m} = 5,24 \text{ m.}$$

$$\hat{m}^A = 4,23 \text{ m.}$$

$\hat{m}^B$
com desvio padrão de 1,15 m.

Pela análise estatística acima, concluímos que a espécie procedente de Bauru, Estado de São Paulo, apresentou alturas superiores às aquelas provenientes de Alvorada do Sul, Estado do Paraná.

4 — CONCLUSÕES

Face aos resultados a que chegamos com as análises estatísticas efetuadas, podemos aventar duas hipóteses para explicar as maiores alturas das plantas procedentes de Bauru, Estado de São Paulo, quando comparadas com aquelas procedentes de Alvorada do Sul, Estado do Paraná.

1.^a — As plantas, cujas sementes foram colhidas no Estado do Paraná, de matrizes fenotipicamente superiores, não se adaptaram bem, frente às

condições edafo-climáticas de Bauru, Estado de São Paulo, tendo sofrido alterações em seu comportamento fisiológico, uma vez que procediam de local com solos mais férteis (terra roxa estruturada) e sujeitas a clima diferente daquele encontrado na região de Bauru, sendo que podemos afirmar segundo VEIGA (6), que os caracteres inerentes a uma espécie Florestal estão longe de ser absolutamente fixos, pois são normalmente afetados pelos fatores edafo-climáticos, sendo também verdadeira, a recíproca.

- 2.^a — As matrizes das quais se coletou sementes no Estado do Paraná, já se sobressaíam sobre as demais do local. O mesmo ocorreu com as

matrizes de Bauru, Estado de São Paulo, se bem que estas, devido às condições de solo fossem de porte menor, tanto em altura como em diâmetro.

Como as plantas oriundas de matrizes fenotipicamente superiores, não se comportaram da maneira esperada, tal fato pode ser explicado com base na transmissão de caracteres hereditários, ou seja, aquilo que se transmite é o genótipo, e não o fenótipo; indivíduos fenotipicamente superiores, nem sempre darão origem a plantas superiores.

Nossos resultados vêm também confirmar o não cosmopolitismo da espécie, isto é, a Peroba rosa se comporta diferentemente conforme a origem das sementes, e o local onde é cultivada.

NOGUEIRA, José Carlos B. & SIQUEIRA, Ana Cristina M. F. Growth of Peroba rosa (*Aspidosperma polyneuron* Muell. Arg.) from two provenances for comparative study. *Silvic. S. Paulo*, 10: 61-63, 1976.

Descriptors: (*Aspidosperma polyneuron* Muell. Arg.) São Paulo; *Aspidosperma polyneuron* — Paraná; Peroba-rosa — São Paulo; Peroba-rosa — Paraná; Silvicultura-wood — Peroba-rosa wood.

Essay established in the Bauru State Forest aims to compare the behavior of the Peroba rosa (*Aspidosperma polyneuron* Muell. Arg.) from two different regions: Bauru and Alvorada do Sul.

The first one shows the best development in height.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. BRASIL. Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas. Comissão de Solos. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo; contribuição à carta de solos do Brasil. *Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas*, Rio de Janeiro, 12, 1960. 634p.
2. MAINIERI, C. *Madeiras brasileiras; características gerais, zonas de maior ocorrência, dados botânicos e usos*. São Paulo, IF, 1970. 109p.
3. PIMENTEL GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 6.^a ed. Piracicaba, SP. ESALQ. 1976. 430p.
4. SETZER, J. *Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo*. São Paulo, Comissão Interestadual da Bacia do Paraná-Uruguaí, CESP, 1966. 61p.
5. VALE, B. A. et alii. Estudo sobre o enriquecimento de matas secundárias com seis espécies florestais. *Brasil Florestal*, Rio de Janeiro, 5(18): 29-32, 1974.
6. VEIGA, A. A. Rudimentos de melhoramento florestal. In: *Curso de atualização florestal*. 2.^a ed. São Paulo, IF, 1975. v. 2.

Ensaio de Procedências de *Eucalyptus Maculata* Hook Resultados Preliminares (1)

Yone P. de Castro PASZTOR *
Luiz Carlos Costa COELHO **

PASZTOR, Yone Penteado de Castro & COELHO, Luiz Carlos C. Ensaio de procedências de *Eucalyptus maculata* Hook, resultados preliminares. *Silvic. S. Paulo*, 10: 65-71, 1976.

Descritores: *Eucalyptus maculata* Hook — Teste de procedências.

É relatado o desenvolvimento de 13 procedências australianas de *Eucalyptus maculata* Hook e de duas plantadas em Rio Claro, Estado de São Paulo.

Relata a situação geográfica e as condições edafo-climáticas das procedências e do local onde o ensaio foi instalado.

Descreve o projeto experimental, fornece dados de sobrevivência, altura, diâmetro, área basal e volume com casca atingidos a idade de 5 anos, e o desenvolvimento em altura e diâmetro até o oitavo ano.

INTRODUÇÃO

A espécie *Eucalyptus maculata* Hook ocorre ao leste da Austrália numa faixa costal atingindo ao sul a altura de Bega, em New South Wales, e ao norte Maryborough em Queensland. Em Queensland a espécie se adentra até cerca de 402 km. Ocorre também numa pequena área ao este de Victoria, em Mottled Ranges onde não apresenta importância comercial (Hall, Johnston and Chippendale, 1970).

A espécie ocorre em diferentes tipos de solo desenvolvendo-se bem em solos arenosos com certa porcentagem de argila mas também vegeta em solos derivados de xistos e granitos. Ocorre em altitudes variáveis desde o nível do mar, como ao sul de New South Wales até cerca de 1.000 metros. O clima varia de temperado a sub-tropical, sendo úmido na

região costeira e bastante seco no interior de Queensland. A chuva ocorre principalmente no verão, exceto ao sul de New South Wales onde é uniformemente distribuída. A precipitação anual varia de 650 mm a 1.300 mm.

Nas zonas mais úmidas a espécie cresce em bosques puros mas em localidades mais secas ocorre consociada com *E. propinqua* e *E. punctata*. A espécie atinge alturas de 35 a 45 m e diâmetros de 60 cm a 75 cm.

A madeira é semelhante a do *E. citriodora* sendo bastante usada em marcenaria, em construções civis, incluindo assoalho. Devido sua alta densidade

(1) Trabalho apresentado no "Third World Consultation on Forest Breeding", Canberra, 1977.

* Engenheiro Agrônomo Chefe da Seção de Introdução. C.P.R.N.-Instituto Florestal.

** Engenheiro Agrônomo Chefe da Seção de Estação Experimental de Mogi Guaçu. Divisão de Florestas e Estações Experimentais. C.P.R.N.-Instituto Florestal.

pode ser utilizada em obras onde é exigido maior esforço.

Descrições mais detalhadas são encontradas em Blakely (1955), Penfold and Willis (1960) e em Hall, Johnston e Chippendale (1970).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram recebidos da Austrália, através do Forestry and Timber Bureau, Canberra, A.C.T. lotes de sementes de *E. maculata* de 13 procedências representando grande parte da ocorrência da espécie. Foram colhidas, em Rio Claro, São Paulo, sementes de plantas crescendo no Horto do Serviço Florestal da Cia. Paulista de Estradas de Ferro (Atual FEPASA); infelizmente apenas duas árvores de Rio Claro forneceram mudas em quantidade suficiente para o ensaio.

O Quadro n.º 1 indica a localização das procedências australianas e de Rio Claro, fornecendo as latitudes, longitudes e altitudes, bem como a precipitação média das localidades.

O experimento foi instalado no município de Mogi Guaçu situado a 47° 07' de longitude oeste de Greenwich e 22° 11' de latitude sul. A altitude é de 580 m. O solo é do tipo latosol vermelho amarelo fase arenosa (Brasil, Min. Educação e Cultura, Comissão de Solos, 1960), profundo bem drenado, de classe textural barro argilo-arenoso, ácido e de baixa fertilidade. O clima é do tipo Cwa, mesotérmico de inverno seco (Godoy e Ortolani, sd). A precipitação média anual é de 1.307,7 mm com ocorrência de seca de abril a setembro.

O experimento foi instalado em 1966. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, compreendendo 15 procedências, sendo 13 australianas e 2 de Rio Claro, com 3 repetições. As parcelas eram constituídas de 7 x 7 plantas iniciais, no espaçamento de 2,0 x 2,0 m. A linha externa dos quatro lados de cada parcela foi considerada bordadura; o número inicial de plantas úteis por parcela foi de 25.

A área das parcelas é de 196 m² e as plantas úteis ocupam uma área de 100 m².

Anualmente foram feitas medições das plantas úteis para avaliação do crescimento em altura e diâmetro à altura do peito (D.A.P.), e anotado o número de falhas por parcela. A primeira medição foi feita um ano após o plantio.

Os diâmetros citados no texto referem-se à média quadrática dos diâmetros das plantas de cada parcela. Os volumes referem-se aos volumes reais médios, com casca, calculados pelo produto do volume cilíndrico pelo fator de forma. O fator de forma determinado para o talhão foi de 0,3916.

Os valores do número de falhas por parcela, segundo as procedências e repetições foram submetidos à análise de variância após a transformação em $\sqrt{N+0,5}$, onde N representa o número de falhas por parcela, conforme orientação de Snedecor (1956).

Os valores da altura média das árvores, do diâmetro médio, da área basal e do volume real médio da madeira, com casca, segundo as procedências e as repetições, aos cinco anos de idade, foram submetidos à análise de variância.

Para a comparação das variâncias foi usado o teste "F" de Snedecor; o confronto entre médias foi feito pelo teste de Tukey.

Aos 7 anos de idade o talhão foi submetido a um corte seletivo, com retirada das plantas de características indesejáveis.

RESULTADOS OBTIDOS

O Quadro n.º 2 apresenta os resultados, obtidos para os parâmetros estudados, através da análise da variância e do teste Tukey.

Os valores médios correspondentes ao número de falhas transformados em $\sqrt{N+0,5}$, são apresentados em ordem crescente na primeira coluna do Quadro n.º 2; os valores médios correspondentes à altura total, em metros, ao diâmetro à altura do peito, em centímetros, a área basal em m²/parcela, e ao volume real, com casca, em m³/parcela estão representados em ordem decrescente nas colunas 2 a 5 do Quadro n.º 2.

O Quadro n.º 3 mostra a evolução do crescimento em altura total e o Quadro n.º 4, a evolução do crescimento em diâmetro à altura do peito, em função das procedências durante 8 anos. Tendo havido um corte seletivo aos 7 anos de idade, a última coluna, correspondente a idade de 8 anos, representa o desenvolvimento atingido um ano após o corte.

Sobrevivência — A análise da variância dos dados relativos ao número de falhas por parcela revela diferença significativa ao nível de 1% de pro-

bilidade, entre procedências. A procedência que apresentou o maior número de falhas foi a N-(R.C.668). Após o confronto pelo teste de Tukey concluiu-se que esta procedência difere, a nível de 1% de probabilidade das procedências J-(S.6174); K-(S.6175), H-(S.6172), G-(S.6171), I-(S.6173), D-(S.6168) e B-(S.6166); não foram encontradas diferenças significativas entre as procedências N-(R.C.668), A-(S.6164), C-(S.6167), L-(S.6176), O-(R.C.1007) e E-(S.6169). Estas procedências foram as piores em relação à sobrevivência.

No Quadro n.º 2, as médias incluídas num mesmo parêntesis não diferem significativamente, enquanto as não incluídas diferem ao nível de probabilidade indicado (Teste de Tukey).

Altura e Diâmetro — Não foram encontradas diferenças significativas entre as procedências em relação ao desenvolvimento em altura e diâmetro à altura do peito.

Área Basal — Em relação à área basal por parcela, atingida aos 5 anos, não foram encontradas diferenças significativas entre as procedências.

Volume real, com casca — A análise da variância do volume de madeira, não revelou diferença significativa entre procedências, entretanto o valor de "F" aproximou-se ao correspondente à 5% de probabilidade, tendo o teste de Tukey revelado diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade entre as procedências N-(R.C.668) e E-(S.6169).

DISCUSSÃO

Para ensaios de procedências as sementes são colhidas em florestas naturais, em diferentes localidades representando a variação edafo-climática existente dentro da zona de ocorrência da espécie, e que poderia ter determinado uma correspondente variabilidade genética. Entretanto, para efeito de comparação alguns ensaios podem incluir sementes colhidas de plantações artificiais, de árvores determinadas por sorteio (ao acaso) ou por seleção de fenótipos (Kemp, 1976). No presente trabalho foram colhidas sementes de diversas árvores cadastradas no Serviço Florestal da antiga Cia. Paulista de Estradas de Ferro (atual FEPASA); devido ao pequeno

número de mudas provenientes destas plantas apenas duas matrizes puderam ser representadas no ensaio.

A análise de variância dos dados relativos ao número de falhas revela diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade entre procedências.

A procedência que apresentou o maior número de falhas foi a N, de Rio Claro, (R.C.668). Após o confronto pelo teste de Tukey verificou-se que as seis procedências piores em relação à sobrevivência, N-(R.C.668), A-(S.6164), C-(S.6167), L-(S.6176), O-(R.C.1007) e E-(S.6169) não apresentam diferenças significativas entre si. Estão incluídas entre as piores em relação à sobrevivência, as duas procedências de Rio Claro, N-(R.C.668) e O-(R.C.1007).

Não foram encontradas, nas condições do experimento, diferenças significativas entre as médias das procedências, em relação à altura total, ao diâmetro (D.A.P.) e à área basal. Em relação ao volume real, com casca, apenas a procedência de Rio Claro, N-(R.C.668) diferiu da procedência E-(S.6169), ao nível de 5% de probabilidade, não tendo sido determinadas diferenças significativas entre as demais médias.

Trabalhando com procedências de *Eucalyptus pilularis* Sm, Pásztor (1972) verificou que as procedências que apresentaram baixa sobrevivência foram também as que apresentaram menor desenvolvimento em altura e diâmetro, sendo evidente para esta espécie, que as procedências menos vigorosas apresentaram menor índice de sobrevivência, sendo as menos adaptadas ao local de plantio. Ao contrário, no presente trabalho, com *E. maculata* Hook, parece que grande parte da variação correspondente à sobrevivência poderia ser atribuída às operações de viveiro e manejo das mudas. Como se observa no Quadro n.º 2, algumas das piores procedências, em relação à sobrevivência, como C-(S.6167), O-(R.C.1007) e E-(S.6169), apresentaram valores maiores que as demais, em relação à altura total, diâmetro, área basal e volume real, embora as diferenças não tenham sido significativas. Dentre as três citadas, a O-(R.C.1007) é uma das origens de Rio Claro. Quanto a outra procedência de Rio Claro, N-(R.C.668) foi a que apresentou maior número de falhas e atingiu o menor volume de madeira, aos cinco anos de idade, diferindo do valor atingido pela procedência E-(S.6169) ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 1 — Procedências de *Eucalyptus maculata* Hook

Lote	N.º	Código	Localização	Latitude e Longitude	Altitude (metros)	Precipitação média anual (milímetros)
S.	6164	"A"	State Forest Reserve, 186 Bingman, NW of Monto — Qld.	24°42' S 150°58' E	549-610	705
S.	6166	"B"	State Forest Reserve, 302 NE of Chinchilla — Qld.	26°15' S 151°00' E	396	691
S.	6167	"C"	State Forest Reserve, 12 Cherbourg, S. of Murgon — Qld.	26°15' - 26°20' S 151°50' - 151°55' E	366-396	743
S.	6168	"D"	State Forest Reserve, 809 Mt. Glorious, NW of Brisbane — Qld.	27°15' S 152°40' E	579-610	1.783
S.	6169	"E"	State Forest Reserve, 571 Barrow, W of Southport — Qld.	27°57' S 153°22' E	122	1.366
S.	6170	"F"	Richmond Range State Forest NW of Casino, N.S.W.	28°37' S 152°41' E	457	1.070
S.	6171	"G"	Southgate State Forest N. of Grafton N.S.W.	29°33' S 153°01' E	46	881
S.	6172	"H"	Olney (East) State Forest NW of Wyong N.S.W.	33°08' S 151°23' E	244-305	1.600-1.651
S.	6173	"I"	Currambene State Forest S. of Nowra N.S.W.	34°57' S 150°38' E	30	1.015
S.	6174	"J"	Kioloa State Forest NE of Batemans Bay N.S.W.	35°29' S 150°19' E	122	907
S.	6175	"K"	S. of Bermagui N.S.W.	36°29' S 150°02' E	91	912
S.	6176	"L"	String Knob Road, Mt. Tara NW of Orbost V.	37°40' S 148°14' E	305	817
S.	6442	"M"	Timber Reserve 73033 N. of Mudgee N.S.W.	32°13' S 149°40' E	457	610
R.C.	668	"N"	FEPASA Forest Service Rio Claro, SP — Brasil	22°25' S 47°33' W	612	968
R.C.	1007	"O"	FEPASA Forest Service Rio Claro, SP — Brasil	22°25' S 47°33' W	612	968

Os lotes S. 6164 a S. 6442 são de procedência australiana; R.C. 668 e R.C. 1007 são matrizes selecionadas em Rio Claro. Os números correspondem ao registro das procedências no Forestry and Timber Bureau, Canberra, Austrália, ou ao número do registro das matrizes selecionadas no Serviço Florestal da Cia. Paulista, em Rio Claro (FEPASA).

QUADRO 2 — Valores médios do número N de falhas, após a transformação em $\sqrt{N+0,05}$, da altura total, expressa em metros, do diâmetro ao nível do D.A.P., expresso em centímetros, da área basal, expressa em m²/parcela e do volume real, com casca, expresso em m³/parcela, em função das procedências de *Eucalyptus maculata* Hook aos cinco anos.

N.º de falhas $\sqrt{N+0,5}$		Altura total (m)		Diâmetro (D.A.P.) (cm)		Área basal m ² /parcela		Volume m ³ /parcela	
1%	5%	5%		5%		5%		5%	
J	1,17	C	14,55	C	12,1	O	0,2042	E	1,491
K	1,34	O	14,33	O	11,6	G	0,2030	O	1,171
H	1,39	H	14,27	E	11,2	K	0,1998	C	1,148
G	1,76	E	14,26	A	10,9	C	0,1994	H	1,112
I	1,89	A	13,51	G	10,7	H	0,1969	G	1,107
D	2,00	G	13,49	H	10,4	E	0,1953	K	1,053
B	2,04	K	13,14	K	10,3	D	0,1807	J	0,904
M	2,15	M	12,87	L	10,3	J	0,1735	D	0,871
F	2,18	B	12,29	D	10,1	M	0,1670	M	0,858
E	2,41	J	12,19	M	10,1	F	0,1613	A	0,810
O	2,59	F	11,95	N	10,0	B	0,1521	F	0,759
L	2,73	D	11,57	F	10,0	L	0,1497	B	0,742
C	2,85	N	11,17	B	9,6	A	0,1462	L	0,664
A	3,11	L	11,13	J	9,4	I	0,1345	I	0,578
N	3,61	I	10,53	I	8,7	N	0,1047	N	0,516
F	**	F	n.s.	F	n.s.	F	n.s.	F	n.s.
s	0,44	s	2,34	s	1,36	s	0,04	s	0,32
C.V.	20,0%	C.V.	18,4%	C.V.	13,1%	C.V.	15,5%	C.V.	34,4%

Os valores não incluídos num mesmo parêntesis são significativos ao nível de probabilidade indicado (Tukey).

Foram adotadas as convenções usadas nas análises estatísticas comuns:

- F — teste "F"
- C. V. — coeficiente de variação.
- s — desvio padrão.
- n.s. — não significativo.
- * — significativo ao nível de 5% de probabilidade.
- ** — significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 3 — Evolução do crescimento em altura total média, até a idade de 8 anos, em função das procedências de *Eucalyptus maculata* Hook, na região de Mogi Guaçu.

Procedências	Idade em anos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
S. 6164	4,10	6,00	8,20	12,73	13,51	14,60	14,64	21,00
S. 6166	4,13	5,40	7,20	10,35	12,29	12,81	12,87	18,00
S. 6167	4,17	6,60	9,00	12,97	14,55	15,60	15,63	22,40
S. 6168	4,29	6,00	7,90	10,57	11,57	12,81	12,89	19,00
S. 6169	5,13	6,60	8,50	12,32	14,26	15,17	15,20	19,80
S. 6170	3,86	5,20	7,10	10,35	11,95	12,50	12,80	19,40
S. 6171	5,35	6,60	8,50	12,23	13,49	13,83	13,94	18,50
S. 6172	5,34	6,50	8,40	12,91	14,27	14,68	14,77	19,30
S. 6173	4,08	5,20	6,40	9,46	10,53	11,10	11,41	16,90
S. 6174	5,14	6,00	7,50	10,96	12,19	12,59	12,86	16,90
S. 6175	4,47	6,10	7,80	11,80	13,13	13,72	14,10	17,20
S. 6176	3,93	6,20	7,90	9,32	11,13	11,63	11,70	17,90
S. 6442	4,46	6,10	7,90	11,17	12,87	13,56	13,78	19,00
R.C. 668	3,50	5,00	7,40	10,01	11,17	11,39	11,52	15,00
R.C. 1007	4,11	6,60	8,80	12,26	14,33	14,85	14,92	21,60

QUADRO 4 — Evolução do crescimento em diâmetro, ao nível do D.A.P., até a idade de 8 anos, em função das procedências de *Eucalyptus maculata* Hook, na região de Mogi Guaçu.

Procedências	Idade em anos							*
	2	3	4	5	6	7	8	
S. 6164	6,0	8,2	10,1	10,9	11,4	11,6	16,1	9
S. 6166	5,4	7,2	8,6	9,6	10,0	10,2	14,0	13
S. 6167	6,6	9,0	11,2	12,1	13,6	12,9	17,0	10
S. 6168	6,0	7,9	9,5	10,1	10,7	11,2	14,5	12
S. 6169	6,6	8,5	10,1	11,2	11,6	11,8	14,9	11
S. 6170	5,2	7,1	8,8	10,0	10,5	10,7	14,7	11
S. 6171	6,6	8,5	9,8	10,7	11,0	11,2	13,9	11
S. 6172	6,5	8,4	9,5	10,4	10,7	11,00	14,2	13
S. 6173	5,2	6,4	7,7	8,7	9,2	9,5	14,3	10
S. 6174	6,0	7,5	8,5	9,4	9,7	10,0	13,6	13
S. 6175	6,1	7,8	9,4	10,3	10,7	10,9	13,9	15
S. 6176	6,2	7,9	9,2	10,3	10,6	10,8	16,0	7
S. 6442	6,1	7,7	9,3	10,1	10,5	10,8	15,2	11
R.C. 668	5,0	7,4	8,9	10,0	10,4	10,6	15,2	7
R.C. 1007	6,6	8,8	10,5	11,6	12,0	12,2	16,9	9

* Número médio de árvores por parcela, após o corte seletivo efetuado aos 7 anos de idade.

PÁSZTOR, Yone Penteado de Castro & COELHO, Luiz Carlos Costa. A provenance trial with *Eucalyptus maculata* Hook: preliminary results. (1) *Silvic. S. Paulo*, 10: 65-71, 1976.

Descriptors: *Eucalyptus maculata* Hook provenance trial.

Growth of 13 Australian provenances of *Eucalyptus maculata* and two of Rio Claro, State of São Paulo are reported.

The experimental design, the geographical situation and the edaphic and climatic condition of the plantation locality are described.

Survival, height, diameter, basal area and volume growth attained at age 5 years are given. Eight year progressive development in height and diameter growth of the provenances are related.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLAKELEY, W.F. *A key to the Eucalyptus*. 2.ed. Canberra, For. and Timber Bureau, 1955. 395p.
- BRASIL. Ministério da agricultura. Centro nacional de Ensino e Pesquisas agrônômicas. Comissão de Solos. Levantamento e reconhecimento dos Solos do Estado de São Paulo; contribuição à carta de solos do Brasil. *Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas agrônômicas*, Rio de Janeiro, 12, 1960. 634p.
- GODOY, H. & ORTOLANI, A.A. *Carta climática do Estado de São Paulo*. Campinas, Inst. Agrônômico, s.d.
- HALL, N. et alii. *Forest trees of Australia*. 3.ed. Canberra, For. and Timber Bureau, 1970. 333p.
- KEMP, R.H. Seed procurement for species and provenances research. In: BURLEY, J. & WOOD P.J., comp. *A manual on species and provenance research with particular reference to the tropics*. Tropical Forestry Papers, Oxford, (10):32-48, 1976. (Seção 2.3)
- PÁSZTOR, Yone P. de Castro. *Teste de procedências de Eucalyptus pilularis Sm na região de Mogi Guaçu*. Piracicaba, 1972. 55p. (Doutoramento — ESALQ)
- PENFOLD, A.R. & WILLIS, J.L. *The Eucalyptus; botany, cultivation, chemistry and utilization*. Londres, Leonard Hill, 1961. 551p.
- SNEDECOR, G.W. *Statistical methods*. 5.ed. Ames, Iowa State College Press, 1956.

Teste de Procedências de *Eucalyptus Pilularis* Sm. Resultados de 8 anos *

Yone Penteado de Castro PÁSZTOR **

PÁSZTOR, Yone Penteado de Castro. Teste de procedências de *E. pilularis* Sm., resultados de 8 anos. *Silvic. S. Paulo*, 10: 73-78, 1976.

Descritores: *Eucalyptus pilularis* Sm. Teste de procedências.

Relata o desenvolvimento de 9 procedências australianas de *Eucalyptus pilularis* e de duas plantadas em Rio Claro, Estado de São Paulo.

Indica a situação geográfica e as condições edafo-climáticas das procedências e do local de instalação do ensaio.

Descreve o projeto experimental, fornece dados de altura, diâmetro, área basal e volume real, com casca, aos 5 anos de idade. Fornece dados de crescimento em altura total média e diâmetro médio, das plantas remanescentes do corte seletivo, até a idade de 8 anos.

INTRODUÇÃO

O *Eucalyptus pilularis* é uma das principais espécies de madeira dura da Austrália. Ocorre numa faixa ao leste da Austrália, atingindo ao sul Bega em New South Wales e estendendo-se ao norte até a altura da Ilha de Fraser, em Queensland.

A distribuição natural da espécie, e as condições edafo-climáticas de sua zona de ocorrência são descritas por Penfold e Willis (1961), Hall, Johnston e Chippendale (1970) e Burgess (1975).

Burgess, (1973 e 1975) estabeleceu em 1964 um ensaio para investigar a existência de diferenças entre diversas procedências dessa espécie e determinar o crescimento em diferentes localidades, incluindo regiões onde a espécie não ocorre naturalmente. Pásztor (1972) relata o desenvolvimento de nove procedências australianas de *E. pilularis* comparando com duas procedências introduzidas pelo Serviço Florestal da antiga Cia. Paulista de Estradas de Ferro, em Rio Claro, Estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes foram recebidas da Austrália, através do Forestry and Timber Bureau, Canberra A.C.T. e colhidas em Rio Claro, no Serviço Florestal da antiga Cia. Paulista de Estradas de Ferro (atual FEPASA). A localização das procedências é indicada pelo Quadro n.º 1, que fornece, latitude, longitude, altitude, bem como a precipitação média anual das localidades.

O experimento foi instalado no município de Mogi Guaçu situado a 47°07' de longitude oeste de Greenwich e 22°11' de latitude sul. A altitude do local é de 580 m. O solo é do tipo latosol vermelho-amarelo fase arenosa (Brasil, Ministério de Educação e Cultura, Comissão de Solos, 1960), profundo bem drenado, de classe textural barro argilo-arenoso, ácido e de baixa fertilidade. O clima é do tipo Cwa, mesotérmico, de inverno seco (Godoy e Ortolani, sd). A precipitação média anual é de 1.307,7 mm, com ocorrência de seca de abril a setembro.

* Trabalho apresentado no "Third World Consultation on Forest Tree Breeding", Canberra, 1977.

** Engenheira Agrônoma — Chefe da Seção de Introdução — C.P.R.N. Instituto Florestal.

O experimento foi instalado em 1966. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, compreendendo 11 procedências, sendo 9 australianas e de Rio Claro, com 3 repetições. As parcelas eram constituídas de 7 x 7 plantas iniciais, no espaçamento de 2,0 x 2,0 m. A linha externa dos quatro lados de cada parcela foi considerada bordadura, o número inicial de plantas úteis por parcela foi de 25.

A área das parcelas é de 196 m² e as plantas úteis ocupam uma área de 100 m².

Anualmente foram tomadas medidas de altura e diâmetro ao nível do D.A.P. das plantas úteis, e anotado o número de falhas por parcela.

Aos 7 anos de idade o talhão foi submetido a um corte seletivo, com a retirada das plantas de características indesejáveis.

Os diâmetros médios citados no texto referem-se à média quadrática dos diâmetros das plantas de cada parcela, medidos ao nível do D.A.P. Os volumes referem-se aos volumes reais médios, de madeira com casca, calculados pelo produto do volume cilíndrico pelo fator de forma. Foi estipulado para fator de forma o valor 0,4 com base numa amostragem de 15 árvores.

A densidade básica média da madeira das procedências, aos cinco anos de idade foi determinada no laboratório do Departamento de Silvicultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Foi utilizado o método descrito por Ferreira (1968).

Aos 5 anos de idade foi feita uma avaliação fenotípica das procedências, conforme descrito por Pásztor (1972).

RESULTADOS OBTIDOS

O Quadro n.º 2 apresenta os valores médios da porcentagem de sobrevivência, do diâmetro ao nível do D.A.P., expresso em centímetros, da altura total, expressa em metros, da área basal expressa em m²/Ha, do volume expresso em m³/Ha e da densidade básica da madeira, expressa em g/cm³, aos cinco anos de idade, segundo Pásztor (1972). Os dados referem-se à média de todas as plantas sobreviventes naquela idade.

Os Quadros n.ºs 3 e 4 apresentam respectivamente o desenvolvimento em altura total média e diâmetro médio, ao nível do D.A.P., das plantas remanescentes do corte seletivo, efetuado aos 7 anos de idade.

Aos 8 anos de idade e um ano após o corte seletivo as plantas remanescentes das procedências australianas, atingiram altura total média, variando de 23,00 a 25,77 m e diâmetro médio variando de 19,9 a 20,2 cm.

DISCUSSÃO

Burgess (1973 e 1975) relata o desenvolvimento em altura e diâmetro após 7 e 9 anos de 11 procedências de *Eucalyptus pilularis* plantadas em 8 localidades. Este autor encontrou diferenças significativas entre as procedências e concluiu que em todos os locais de plantio as melhores procedências originaram-se de locais de mais elevado índice de qualidade ("site index"), tanto para o *E. pilularis* como para o *E. pilularis* var. *pyriformis*. (A variedade foi recentemente descrita como espécie recebendo a denominação de *Eucalyptus pyrocarpa* L. Johnston et D. Blaxell).

Segundo Pásztor (1972) as procedências australianas plantadas em Mogi Guaçu revelaram-se muito homogêneas: as análises de variância não demonstraram diferenças significativas em relação à sobrevivência, altura total, diâmetro e volume de madeira, aos cinco anos. A análise de covariância levada a efeito para ajustar o volume médio de madeira e sobrevivência confirmou a homogeneidade das procedências australianas. Entretanto quando comparadas com as procedências de Rio Claro, as origens australianas mostraram-se superiores em sobrevivência e vigor.

Depois de uma análise fenotípica das árvores no campo (Pásztor, 1972) destacaram-se como as melhores fontes as procedências S.6183 e S.6461, seguidas de S.6189 (*E. pyrocarpa*) e S.6184. A procedência S.6461 de Whian Whian State Forest e a S.6189 de Broken Bago State Forest correspondem à duas das procedências de mais elevado índice de qualidade ("site index") citadas por Burgess.

O desenvolvimento das plantas no campo demonstra que a espécie é muito promissora para o plantio na região de Mogi Guaçu, típica de cerrado.

QUADRO 1 — Procedências de *Eucalyptus pilularis* Sm

Lote n.º	Localização	Latitude e Longitude	Altitude (metros)	Precipitação média anual (milímetros)
S. 6184	State Forest Reserve 809 Mt Glorious, Qld.	27°15' S 152°40' E	600	1.780
S. 6184	State Forest Reserve, 616 Parish of Lockyer, NW of Gatton, Qld.	27°25' S 152°15' E	390	720
S. 6187 *	State Forest, 349 — Corind Creek N. of Coffs Harbour, N.S.W.	30° S 153° E	145 — 330	1.686
S. 6189 *	Broken Bago State Forest Kendall, N.S.W.	31°31' S 152°40' E	180 — 390	1.386
S. 6190	Cooperook State Forest N. of Taree, N.S.W.	31°48' S 152°38' E	30	1.206
S. 6193	State Forest, 426 Colymea, prox. Nowra, N.S.W.	34°56' S 150°30' E	60 — 90	1.015
S. 6194	S.E. shore of St. Georges Basin W. of Jervis Bay, N.S.W.	35°09' S 150°39' E	0 — 30	1.172
S. 6196	State Forest, 570 Broadwater, N. of Eden, N.S.W.	37°01' S 149°53' E	210	912
S. 6461	Whian Whian State Forest W. of Mullumbimby, N.S.W.	28°35' S 153°20' E	270	1.016
RC. 640	FEPASA — Serviço Florestal Rio Claro, São Paulo	22°25' S 47°33' W	612	968
RC. (1705)	FEPASA — Serviço Florestal Rio Claro, São Paulo	22°25' S 47°33' W	612	968

O número dos lotes das procedências australianas são os mesmos usados pelo "Forestry and Timber Bureau, Canberra, A.C.T. — Seed Records".

R.C. — significa Rio Claro e os números referem-se aos números das árvores selecionadas no Serviço Florestal da Cia. Paulista de Estradas de Ferro (atual FEPASA).

* *E. pilularis* var. *piriformes* — recentemente descrita como espécie *E. pyrocarpa* L. Johnston et D. Blaxell

QUADRO 2 — Valores médios da porcentagem de sobrevivência, do diâmetro ao nível do D.A.P., da altura total, da área basal, do volume real da madeira com casca e da densidade básica da madeira, aos 5 anos de idade, segundo as procedências de *Eucalyptus pilularis* Sm. (Média de todas as plantas sobreviventes).

Lote n.º	Sobrevivência (%)	Diâmetro D.A.P. (cm)	Altura total (m)	Área basal m²/Ha	Volume m³/Ha	Densidade básica da madeira g/cm³
S. 6183	77,33	12,97	15,84	25,60	162,067	0,522 ± 0,009
S. 6184	89,33	12,69	16,21	28,43	185,633	0,503 ± 0,011
S. 6187	76,00	12,18	14,49	22,09	128,600	0,517 ± 0,012
S. 6189	86,67	12,32	16,35	25,74	168,667	0,551 ± 0,015
S. 6190	85,33	12,33	14,75	25,65	152,967	0,510 ± 0,009
S. 6193	81,33	11,66	15,79	21,78	137,933	0,530 ± 0,009
S. 6194	86,67	12,28	15,82	25,69	162,567	0,516 ± 0,007
S. 6196	68,00	12,61	14,22	21,51	130,633	0,506 ± 0,009
S. 6461	80,00	12,71	14,38	25,23	144,567	0,523 ± 0,011
RC. 540	68,00	9,92	10,73	13,32	58,067	0,530 ± 0,005
RC. 1705	50,67	11,76	14,34	13,99	78,867	0,536 ± 0,012

(Segundo Pásztor, 1972)

QUADRO 3 — Desenvolvimento em altura total em metros durante 8 anos das procedências de *Eucalyptus pilularis* Sm. (Os dados representam as médias das plantas que permaneceram no campo após o corte seletivo, efetuado aos 7 anos).

Procedências	*	Idade em anos							
		1	2	3	4	5	6	7	8
S. 6183	10	5,65	10,23	12,75	15,55	18,11	18,70	18,99	23,40
S. 6184	9	5,56	10,28	12,92	16,33	18,66	19,52	20,15	24,08
S. 6187	8	4,85	9,51	12,02	15,32	18,10	18,70	19,06	23,37
S. 6189	8	5,86	10,52	12,63	17,08	19,82	19,98	20,97	25,60
S. 6190	7	6,02	10,93	13,55	16,19	18,16	18,98	19,49	25,77
S. 6193	8	5,27	10,05	12,56	16,18	19,03	20,11	20,46	23,90
S. 6194	10	4,61	9,22	12,27	15,17	17,05	18,01	18,60	23,00
S. 6196	6	4,40	9,41	12,70	15,87	17,85	19,02	20,00	25,10
S. 6461	9	5,76	10,47	12,77	15,00	16,76	18,75	19,39	24,90
RC. 504	4	2,75	6,17	10,00	12,68	14,43	15,23	15,38	20,50
RC. 1705	4	5,60	9,89	12,60	16,62	18,83	20,04	21,01	26,17

* Número médio de árvores por parcela, após o corte seletivo.

QUADRO 4 — Desenvolvimento em diâmetro médio, ao nível do D.A.P., expresso em centímetros, durante 8 anos, das procedências de *Eucalyptus pilularis* Sm.
Os dados representam as médias das plantas que permaneceram no campo após o corte seletivo, efetuado aos 7 anos.

Procedências	*	Idade em anos							
		1	2	3	4	5	6	7	8
S. 6183	10	5,0	9,1	12,3	13,7	14,8	15,4	15,9	18,0
S. 6184	9	4,3	8,8	11,1	13,5	14,9	15,6	16,4	19,0
S. 6187	8	4,0	8,1	11,4	13,8	14,9	16,1	16,8	19,4
S. 6189	8	4,6	8,7	10,9	13,3	15,4	15,9	16,2	17,9
S. 6190	7	5,0	10,0	12,3	14,4	15,7	16,4	16,8	18,9
S. 6193	8	4,6	8,5	10,9	13,2	14,3	15,1	15,5	18,3
S. 6194	10	4,0	7,5	10,0	12,5	13,1	13,8	14,3	16,9
S. 6196	6	4,1	8,4	11,4	13,9	15,5	16,8	17,7	20,0
S. 6461	9	4,8	9,2	11,9	13,9	15,4	16,3	16,8	19,3
RC. 504	4	2,3	5,7	9,0	11,8	13,3	13,9	14,4	16,2
RC. 1705	4	4,6	9,8	12,6	15,7	17,3	18,5	19,4	23,1

* Número médio de árvores por parcela após o corte seletivo

PÁSZTOR, Yone Penteado de Castro. A provenance trial with *Eucalyptus pilularis* Sm. *Silvic. S. Paulo*, 10: 73-78, 1976.

Descriptors: *Eucalyptus pilularis* Sm. Provenance trial.

Growth characteristics of 9 Australian provenances of *Eucalyptus pilularis* and two introduced by the Forest Service of the former Cia. Paulista de Estradas de Ferro, Rio Claro, Brazil, are described. The experimental design, the geographical situation and the edaphic and climatic conditions of the plantation locality are given.

The main conclusions drawn at age 5 are: (a) the Australian provenances differ in growth characteristics from Rio Claro sources, being in general significantly better; (b) significant differences were not found among the Australian provenances and none was found between the Rio Claro source in volume growth. However, when the volume of wood was adjusted to average survival by a covariance analysis, a significant difference was found at the 5% level, between the two sources from Rio Claro. The covariance analysis confirmed that the Australian group is very homogeneous in growth.

The average basic density of the provenances, at age 5 is given.

A phenotypical analysis of the trees in the field pointed out that, although the growth of the trees of Australian provenances is very homogeneous the best seed sources for the Brazilian locality lie in the northern part of the distribution range of the species, between latitudes 27° S and 31° S, and above 180m altitude.

Eight year progressive development in height and diameter growth, of the provenances are given. The data refer only to growth of the trees standing after thinning, carried out at age seven.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Centro nacional de Ensino e Pesquisas agrônomicas. Comissão de Solos. Levantamento e reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo; contribuição à carta de solos do Brasil. *Boletim do Serviço nacional de Pesquisas agrônomicas*, Rio de Janeiro, 12, 1960. 634p.
- BURGESS, I.P. Provenance trial of *Eucalyptus pilularis* in Northern New South Wales at seven years. IUFRO, Tropical meeting Kenya, 1973. 3p. (mimeografado)
- BURGESS, I.P. A provenance trial with Blackbutt; 9-year results. *Aust. For. Res.*, Canberra, 7(1):1-9, 1975.
- FERREIRA, M. *Estudo da variação da densidade básica da madeira de Eucalyptus alba Reinw e Eucalyptus saligna Sm.* Piracicaba, 1968. 72p. (Doutoramento — ESALQ)
- GODOY, H. & ORTOLANI, A.A. *Carta climática do Estado de São Paulo*. Campinas, Inst. Agrônomo, s.d.
- HALL, N. et alii. *Forest trees of Australia*. 3.ed. Canberra, For. and Timber Bureau, 1970. 333p.
- PÁSZTOR, Yone P. de Castro. *Teste de procedências de Eucalyptus pilularis Sm na região de Mogi Guaçu*. Piracicaba, 1972. 55p. (Doutoramento — ESALQ)
- PENFOLD, A.R. & WILLIS, J.C. *The Eucalyptus; botany cultivation, chemistry and utilization*. Londres, Leonard Hill, 1961. 551p.

Bosque Porta-Sementes de *Eucalyptus Paniculata* Sm.

Yone Penteado de Castro PÁSZTOR *
José Carlos Bolliger NOGUEIRA **

PÁSZTOR, Yone Penteado de Castro & NOGUEIRA, José Carlos B. Bosque Porta-Sementes de *Eucalyptus paniculata* Sm. *Silvic. S. Paulo*, 10: 79-87, 1976.

Descritores: *Eucalyptus paniculata* Sm.; Eucalipto; Melhoramento genético; Semente-seleção genética; Instituto Florestal — São Paulo.

Progenie de polinização livre de matrizes selecionadas de *Eucalyptus paniculata* Sm. foram usadas para implantação de um pomar de sementes.

Estudou-se as características das progênies.

O povoamento foi desbastado após 7 anos, permanecendo no campo apenas indivíduos selecionados para a produção de sementes comerciais e também para formação de mudas novas para uma seleção posterior em uma segunda etapa do pomar de sementes.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é parte de um programa mais amplo para produção de sementes de *Eucalyptus* no Instituto Florestal.

Em consequência dos resultados positivos conseguidos com as introduções de várias espécies do gênero *Eucalyptus* por Navarro de Andrade, as plantações comerciais expandiram-se rapidamente. As plantações apresentavam árvores de vigor variado e surpreendente variedade de formas surgindo a necessidade da instalação de bosques porta-sementes, devidamente isolados de outras parcelas de *Eucalyptus*. Pásztor, (1961) e Pásztor e colaboradores (1967) abordaram o assunto mais detalhadamente descrevendo os trabalhos em andamento no Instituto Florestal, visando a obtenção de sementes de *Eucalyptus*.

O *Eucalyptus paniculata* Sm segundo Pryor (1971) e Pryor e Johnson (1971) pertence ao subgênero *Symphomyrtus*, Seção *Adnataria*. A espécie é relativamente isolada de outras mais plantadas em nosso Estado, a maioria pertencendo às Seções *Exsertaria* e *Transversaria*.

O trabalho teve por objetivo a instalação de um bosque porta-sementes para a espécie *E. paniculata*, com a finalidade de produzir sementes comerciais e fornecer material para o estabelecimento do próximo porta-sementes, que constituirá o segundo estágio do programa de melhoramento da espécie.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A espécie *Eucalyptus paniculata* Sm ocorre numa estreita faixa ao leste de New South Wales, Austrália, atingindo o sul de Queensland até aproximadamente a altura de Bega, em altitudes variáveis, desde o nível do mar até cerca de 457 m, com escassas ocorrências em maiores altitudes. O clima é subtropical na região norte de New South Wales e ao sul é temperado; as chuvas ocorrem principalmente no verão, ao norte da zona de ocorrência, tendendo a uma distribuição uniforme ao sul.

De acordo com as zonas climáticas de Jacobs, a espécie se distribui nas zonas 7 e 8, da seguinte maneira:

* Engenheira Agrônoma Chefe da Seção de Introdução — C.P.R.N.-Instituto Florestal.

** Engenheiro Agrônomo Chefe da Estação Experimental de Bauru — C.P.R.N.-Instituto Florestal.

Zona 7 — Temperatura média anual 15,5°C-21,0°C
Precipitação média anual maior que 1016 mm

Latitude	Altitude	Temperatura mínima absoluta	Ocorrência de geadas	Tipo de precipitação	Umidade do ar
29°-35°	do nível do mar até 450 m	-4,4°C	2-5	Verão Uniforme	Costal

Zona 8 — Temperatura média anual 15,5°C-21,0°C
Precipitação média anual 635 a 1016 mm

Latitude	Altitude	Temperatura mínima absoluta	Ocorrência de geadas	Tipo de precipitação	Umidade do ar
35°-37°	do nível do mar até 450 m	-6,7°C	5-10	Inverno Uniforme	Costal

(Jacobs, 1961)

Krall (1970), verificando a ocorrência desta espécie e de outras nas regiões florestais do Serviço Florestal da Austrália, n.ºs 16 e 17, a primeira de alta precipitação, com chuvas de 900 a 1500 mm, principalmente de verão, e a segunda de baixa pluviosidade, de 635 a 765mm (Forestry and Timber Bureau, 1951), sugere a existência de ecótipos adaptados a estas diferentes condições climáticas.

Segundo Jacobs (1961) a espécie apresenta "lig-notuberous" moderadamente vigoroso e dominância apical moderadamente variável.

Embora a espécie prefira solos férteis, cresce satisfatoriamente em solos pobres.

A espécie *E. paniculata* "grey ironbark", é moderadamente grande, atingindo 24 a 30 metros de altura e 60, a 120 cm de diâmetro. Não ocorre em bosques puros, mas onde a competição não é muito severa, como em solos pobres mas bem drenados, a espécie constitui uma importante ou mesmo a principal parte componente do bosque misto.

A consociação ocorre com as espécies *E. microcorys*, *E. saligna*, *E. pilularis*, *E. maculata*, *E. botryoides*, *E. triantha*, *E. resinífera* e outras (Hall, 1962).

A espécie é uma das mais duras, pesadas e fortes e das mais duráveis do gênero, e uma das madeiras mais duras do leste da Austrália (Hall, 1962 e Blakely, 1955). É usada para postes, moirões, dormentes para estradas de ferro, em compensados, como madeira valiosa para construção de navios e em construções civis. É também empregada como

ornamental e planta para sombra. Produz bastante néctar mas muito pouco pólen. O mel é de boa qualidade (Hall 1962, Blakely, 1955 e Goes, 1960). A casca das árvores, devido ao seu tipo suberoso, segundo Hall (1962), estaria sendo examinada como um possível substituto de cortiça.

A Comissão de Dormentes Ferroviários da Secretaria da Agricultura, após o estudo de várias espécies indígenas e exóticas, concluiu que o *E. paniculata*, entre outros do mesmo gênero e algumas essências indígenas, é dos mais indicados para dormentes, recomendando a intensificação das pesquisas florestais relativas a essa espécie (Gurgel Filho, 1967). Corsini (1965), em comunicação escrita à Comissão de Dormentes Ferroviários, recomendava o plantio anual, entre os diversos hortos do Serviço Florestal e das Estradas de Ferro de São Paulo, de no mínimo 5 milhões de pés de *Eucalyptus* apropriados para dormentes, especialmente das espécies *E. citriodora* e *E. paniculata*.

A possibilidade do emprego da espécie na indústria papeleira foi estudada por Foelkel, (1974); este autor comparou os rendimentos em produção de celulose sulfato das espécies: *E. robusta*, *E. terebinthifolia*, *E. saligna*, *E. grandis*, *E. citriodora*, *E. propinqua*, *E. maculata* e *E. paniculata*, aos 7 anos de idade, concluindo que a espécie *E. paniculata* encontra-se entre as melhores em rendimentos brutos e rendimentos depurados. O mesmo autor observou que existe alta correlação entre rendimentos volumétricos e densidade das madeiras; as densidades básicas da madeira em gramas por centímetro cúbico, determinadas para as espécies em estudo variaram

de 0,452, para o *E. robusta*, a 0,680, para o *E. paniculata*.

Apesar da densidade elevada da espécie, Foelkel e outros (1975), concluem ser viável seu aproveitamento na produção de celulose; os autores comparando várias espécies verificaram que o *E. paniculata* e o *E. saligna* foram as que produziram maior rendimento em celulose depurada e não branqueada; quanto à resistência do papel ao rasgo, destacaram-se o *E. paniculata* juntamente com o *E. citriodora*.

Andrade (1961) aconselha o plantio em nosso Estado, da espécie *E. paniculata* entre outras, "tanto pelo rápido desenvolvimento, como pela natureza dos seus produtos". O autor recomenda a exploração da espécie para carvão, aos 8 anos de idade, para moirões, aos 15 anos, para postes, aos 20 anos, para vigas, caibros, ripas e tábuas dos 30 aos 40 anos.

Das observações feitas nas coleções e demais plantações do Serviço Florestal da Cia. Paulista de Estradas de Ferro (atual FEPASA), as espécies *E. paniculata*, *E. microcorys* e *E. umbra* se sobressaem pela extraordinária uniformidade, Andrade (1961) e Guimarães, R.F. (*). Verificando a classificação de Eucalyptus de Pryor (1971) e Pryor e Johnson (1971) nota-se que estas espécies não estão incluídas em Secções que se cruzam com facilidade; a espécie *E. paniculata* pertence à Secção Adnataria, Série Paniculatae segundo os autores citados.

Pásztor (1967), num pequeno trabalho encarece a necessidade da instalação de bosques porta-sementes, descrevendo os vários tipos usados e abordando os fundamentos genéticos do conceito de porta-sementes. Pásztor e outros (1967) descrevem o esquema usado para os bosques produtores de sementes de algumas espécies de Eucalyptus utilizando progênies de matrizes selecionadas fenotipicamente, e concomitantemente testes de progênie destas matrizes; neste mesmo trabalho os autores analisam os dados de altura após um ano de plantio para as espécies *E. paniculata* Sm, *E. umbra* R. T. Baker, *E. tereticornis* Sm, *E. robusta* Sm e *E. maculata* Hook.

Franklin e Maskimen (1975), descrevem um sistema usado na Flórida para algumas espécies de Eucalyptus. O sistema combina seleção recorrente (entre plantas "plus" dentro das famílias) com sucessivas gerações de matrizes de polinização livre. Os bosques produtores de sementes são derivados de cada uma das sucessivas gerações genéticas básicas

através de um sistema chamado de "seleção em dois estágios". No primeiro estágio são selecionadas 1 a 3 árvores de cada família que apresenta plantas aceitáveis. Um ano após este primeiro corte seletivo, as sementes são colhidas de todas as árvores para produção das progênies para a população genética seguinte. Se forem necessárias sementes comerciais neste estágio, elas podem ser colhidas de algumas das melhores plantas da população total. Após a colheita de sementes do primeiro estágio, numa segunda fase, como descreveu o citado autor, faz-se novo corte seletivo, conservando apenas as melhores árvores de 10 a 15 por cento das famílias, que constitui agora um bosque produtor de sementes comerciais. O teste de progênie é parte integrante da estratégia da seleção. Cada população genética básica fornece informações baseadas em testes de progênie sobre todas as matrizes da geração anterior.

Jacobs, M.R. (1973), em seu relatório ao Governo do Brasil, como consultor da F.A.O., recomenda a produção de sementes de Eucalyptus, através de cuidadosa execução de trabalhos de seleção nas parcelas porta-sementes. O mesmo autor reconhece a possibilidade do uso de sementes originárias das primeiras progênies de Rio Claro, desde que as áreas produtoras de sementes sejam severamente desbastadas, deixando-se somente as árvores dominantes e de fuste reto. O *E. paniculata*, não apresenta muito problema de hibridação, parecendo, segundo este autor, permanecer bastante estável.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes colhidas de 9 (nove) matrizes de *E. paniculata* das plantações do Serviço Florestal da Cia. Paulista de Estradas de Ferro, (atual FEPASA), foram semeadas em Pederneiras e, em 1966, com as mudas produzidas foi instalado um bosque porta-sementes de aproximadamente 10 ha, no espaçamento de 5,0 x 2,5 m.

As matrizes que forneceram as sementes foram:

Matrizes	Código
R.C. — 84	A
R.C. — 85	B
R.C. — 306	C
R.C. — 308	D
R.C. — 1542	E
R.C. — 1543	F
R.C. — 86	G
R.C. — 316	H
R.C. — 319	I

(*) GUIMARAES, R.F. (comunicação pessoal).

Os números das matrizes referem-se aos números de registro do Serviço Florestal da antiga Companhia Paulista de Estradas de Ferro, (atual FEPASA); e as letras A à I correspondem ao código adotado para maior facilidade de instalação, condução e análise do experimento.

As matrizes R.C. 1542 e R.C. 1543 são provenientes de sementes australianas, enquanto as outras são oriundas de sementes produzidas em Rio Claro. As matrizes R.C. 84, R.C. 85 e R.C. 86, estavam localizadas na coleção velha, em Rio Claro, já tendo sido derrubadas; as árvores R.C. 308, R.C. 306, R.C. 316 e R.C. 319 estão plantadas no talhão n.º 22, também em Rio Claro.

O experimento foi localizado na Floresta Estadual de Pederneiras, neste Estado, com a seguinte situação geográfica: Latitude 22°22'S, longitude 48°44'W e Altitude média 540 m.

O solo é Latosol Vermelho Escuro — fase arenosa (LEa); a região é do tipo climático Cwa, quente de inverno seco. A precipitação média anual é de 1.200 a 1.300 mm e a média do mês mais seco perto de 21 mm. A temperatura média do mês mais quente é de 24°C e a do mês mais frio, menor que 18°C (Ventura, A. e outros 1966).

O terreno foi destocado, arado e gradeado. Foi feita adubação com macro-elementos N.P.K., nas covas, por ocasião do plantio. Foram feitas capinas anuais e combate à formigas quando necessário.

Teste de progênie — Numa área, dentro do próprio bosque porta-sementes foi instalado o teste de progênie das matrizes acima citadas. O delineamento usado foi blocos casualizados com 4 repetições e 9 tratamentos (Progênies). Cada parcela era constituída de uma linha de 50 plantas iniciais; a distância entre as plantas foi de 2,5 m, e entre as linhas (progênies) de 5,0 m.

Em todo o resto da área do bosque porta-sementes, (10 hectares) as progênies foram plantadas em linhas distribuídas por sorteio, de modo que fosse possível eliminar do esquema total, qualquer progênie que se revelasse desfavorável. Qualquer linha representada no esquema, é constituída de uma única progênie devidamente marcada no campo.

A primeira e a última planta, respectivamente n.º 1 e n.º 50, das parcelas do teste de progênies, foram consideradas bordaduras, restando 48 plantas úteis por parcela.

A área de cada parcela é de 625 m², sendo a área útil de 600 m².

Medições — Para avaliação do crescimento em altura e em diâmetro à altura do peito (D.A.P.), foram feitas medições anuais.

As alturas foram medidas no primeiro ano por medição direta e a partir do segundo ano foram determinadas com auxílio de pranchetas dendrométricas. Os diâmetros foram medidos com sutas, na árvore, ao nível de 1,30 m do solo (D.A.P.).

Os diâmetros médios citados no texto referem-se à média quadrática dos diâmetros das plantas de cada parcela.

Foram calculadas as áreas basais e os volumes cilíndricos, com casco, correspondentes a cada parcela, atingidos aos 7 anos de idade, (1973). Nesta idade foi feita uma contagem, por parcela, do número de falhas, bem como do número de plantas bifurcadas, tortas, doentes, não típicas, ou com o ponteiro quebrado.

Métodos Estatísticos — Os valores da altura total média das árvores, do diâmetro médio, da área basal em cm² por parcela, e do volume cilíndrico médio da madeira, com casca, em m³ por parcela, foram submetidos à análise da variância.

Os valores do número de falhas por parcela, segundo progênies e repetições foram submetidos à análise da variância após a transformação em $\sqrt{N + 0,5}$, onde N representa o número de falhas por parcela. Foi seguida a orientação de Snedecor (1956).

Os valores correspondentes ao número de plantas bifurcadas por parcela, N_1 e os valores correspondentes ao número de plantas tortas, N_2 , por parcela, foram submetidos à análise de variância, depois de transformados, respectivamente em $\sqrt{N_1}$ e em $\sqrt{N_2}$ (segundo Snedecor).

Posteriormente foram analisados os dados correspondentes à plantas consideradas desfavoráveis, fazendo a contagem do número de plantas bifurcadas, tortas, quebradas, doentes ou não típicas por parcela. A análise da variância foi feita após a transformação dos dados em $\sqrt{N_3}$, onde N_3 representa o número de plantas de características desfavoráveis por parcela (segundo Snedecor).

Para a comparação das variâncias foi usado o teste "F", de Snedecor; o confronto entre as médias correspondentes às diversas progênies foi feito pelo teste de Tukey; foram usados os valores de "F" e de "Q" (amplitude total estudantizada) das tabelas publicadas por Gomes (1963).

O Quadro n.º 1 foi organizado para sintetizar o resultado das análises de variância dos diversos parâmetros estudados e o confronto entre suas médias.

Corte seletivo — Aos 7 anos de idade o bosque porta-sementes foi submetido ao primeiro desbaste, com eliminação de todas as plantas tortas, bifurcadas, doentes, não típicas, ou desfavoráveis por qualquer outro motivo. Nesta fase foram também eliminadas as árvores de menor desenvolvimento em altura e diâmetro; foram escolhidas para permanecer no talhão apenas as plantas, que além da forma adequada apresentavam nesta idade, altura total superior à altura total média mais um erro padrão e diâmetro superior ao diâmetro médio, à altura do peito (D.A.P.), mais uma vez o valor do erro padrão, parâmetros estes determinados pelas análises de variância.

Foi feita uma contagem do número de plantas, por parcela, que permaneceram no talhão, após o desbaste, e os dados foram submetidos à análise de variância após a transformação da porcentagem correspondente em:

$\text{ângulo} = \text{arco seno da } \sqrt{\text{porcentagem}}$ (Snedecor (1956)).

O confronto entre as médias correspondentes às progênes foi feito pelo teste de Tukey (Quadros n.º 2 e n.º 3).

RESULTADOS OBTIDOS

O Quadro n.º 1 apresenta um resumo dos resultados obtidos relativos ao teste de progênie em *Eucalyptus paniculata* Sm aos 7 anos de idade. As médias das progênes relativas à altura total em metros, ao diâmetro à altura do peito, em centímetros, à área basal em m²/parcela, e ao volume cilíndrico em m³/parcela estão representadas em ordem decrescente nas quatro primeiras colunas. Os valores médios correspondentes ao número de falhas, transformados em $\sqrt{N+0.5}$, os valores médios correspondentes ao número de plantas bifurcadas, ao número de plantas tortas, e ao número de plantas indesejáveis, (incluindo aqui, além das bifurcadas e tortas, as doentes, as não típicas, e as que apresentavam outro defeito qualquer), após a transformação em raiz quadrada, estão representados no quadro n.º 1, nas colunas 5.a, 6.a, 7.a e 8.a respectivamente, e em ordem crescente.

Os valores de F, determinados pelas análises da variância, revelaram que as médias das progênes diferem significativamente ao nível de 1% de probabilidade em relação à altura total, diâmetro à

altura do peito (D.A.P.), área basal, volume cilíndrico, como também quanto à sobrevivência e ocorrência de plantas bifurcadas. Quanto à ocorrência de plantas tortas e a ocorrência de plantas indesejáveis, incluindo-se aqui os defeitos anteriormente citados, mais as plantas doentes e formas não típicas, os valores de F indicam que as médias das progênes diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

As diferenças entre as médias foram analisadas pelo teste de Tukey. O Quadro n.º 1, apresenta os valores correspondentes às diferenças mínimas significativas, ao nível de 5% e de 1% de probabilidade. Para facilidade de demonstração foram usados parêntesis incluindo as médias que não diferem significativamente, ao nível de probabilidade indicado ao alto das colunas.

Observando a ordem das matrizes, no quadro n.º 1, verifica-se que as progênes de (E) — R.C. 1542, (B) — R.C. 85, (H) — R.C. 316 e (F) — R.C. 1543 são as que apresentam médias mais elevadas em relação à altura, diâmetro, área basal e volume cilíndrico e também o menor número de falhas, alterando-se um pouco a posição em relação ao número de plantas bifurcadas, ao número de tortas e de indesejáveis. A progênie (E) — R.C. 1542, em relação à média de plantas tortas, é a pior de todas as progênes, apresentando em relação à (I) — R.C. 319 e (F) — R.C. 1543 diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

As matrizes (A) — R.C. 84 e (D) — R.C. 308, são em geral, as piores colocadas.

Corte seletivo — Aos 7 anos foi feito o primeiro corte seletivo tendo sido eliminadas do talhão todas as plantas bifurcadas, tortas, ou com qualquer outro característico desfavorável. Foram marcadas as plantas com altura igual ou superior à 17,0 m e diâmetro, à 1,30 m do solo (D.A.P.), igual ou maior que 16,5 cm. Estes valores correspondem à altura total média mais um erro padrão e ao diâmetro médio mais um erro padrão, respectivamente. As plantas menores foram eliminadas. Naturalmente, havendo diferenças significativas entre as médias das progênes, as piores foram quase totalmente eliminadas no talhão.

O mesmo critério foi usado para o corte seletivo da área restante do porta-sementes, não incluída no quadro do teste de progênie.

Plantas remanescentes do corte seletivo — A análise do número de plantas remanescentes do corte seletivo, após a transformação em arco seno

percentagem (Snedecor, 1956) revela diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade, entre as progênes (Quadro n.º 3). O teste de Tukey, demonstra que a progênie da matriz (A) — R.C. 84, apresenta número de plantas remanescentes significativamente menor, ao nível de 1% de probabilidade, que as progênes das matrizes (F) — R.C. 1543, (B) — R.C. 85 e (E) — R.C. 1542, e menor, ao nível de 5% de probabilidade, que a matriz (I) — R.C. 319. A progênie (G) — R.C. 85, apresenta número de plantas remanescentes menor que as matrizes (F) — R.C. 1543 e (B) — R.C. 85, e a progênie (C) — R.C. 306 apresenta menor número que a matriz (F) — R.C. 1543, ao nível de 5% de probabilidade.

DISCUSSÃO

Os primeiros bosques produtores de sementes de *Eucalyptus* instalados no Instituto Florestal obedeceram ao esquema em uso no Serviço Florestal da antiga Companhia Paulista de Estradas de Ferro, atual (FEPASA). As plantações eram estabelecidas a partir de progênes de matrizes selecionadas e as mudas eram plantadas no espaçamento 10,0 x 10,0 m, com 4 mudas por cova, distribuídas nos vértices de um quadrado de 1,0 m de lado. A idéia inicial era a seleção para a eliminação das 3 piores mudas por cova, ou mesmo das 4 se fosse necessário, e o espaçamento de 10,0 x 10,0 m era preconizado para o maior desenvolvimento das copas e consequentemente maior produção de sementes. Verificou-se logo a inconveniência do sistema adotado: as mudas cresciam rapidamente, sendo muito intensa a competição entre as plantas das covas, obrigando a eliminação das excedentes, no máximo até o segundo ano de plantio, quando ainda apresentavam característicos juvenis, não havendo elementos botânicos para a classificação. O espaçamento muito largo não permitia o estudo do crescimento das plantas em regime de competição, não fornecendo elementos para a seleção.

Devido aos inconvenientes citados, resolveu-se modificar o esquema (Pásztor et alii, 1967). Continuou-se usando o material do Serviço Florestal da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, por ser o melhor disponível; as matrizes já estavam classificadas e devidamente cadastradas, além de criteriosamente selecionadas (seleção fenotípica). Sendo a finalidade a produção comercial de sementes foram instalados talhões bastante extensos, de até 24 hectares. As progênes das diversas matrizes foram distribuídas em linhas, por sorteio, distanciadas de 5 metros, evitando-se o plantio da mesma progênie

em linhas contíguas. Concomitantemente foi instalado, numa área mais uniforme, dentro do próprio talhão um teste de progênie em linhas de 50 plantas, distribuídas em blocos ao acaso. Dentro das linhas, a distância entre plantas foi de 2,5 m. O novo sistema permitiria o estudo comparativo das progênes, com plantas crescendo em competição, a seleção de árvores dentro das famílias e a seleção de famílias.

Parcelas em linhas são sugeridas para experimentos de curta duração, programados para terminar antes que a competição entre plantas torne-se severa, pelo Committee on Southern Forest Tree Improvement (1960). No presente caso o experimento foi programado para ser desbastado aos 7 anos de idade e conduzido para produção de sementes comerciais e para a próxima geração genética básica. As parcelas em linha são consideradas satisfatórias por Jonhston e Samuel, (1974).

Não houve possibilidade do emprego de número adequado de matrizes para o teste de progênie. Muitas árvores registradas já não existiam, ou não estavam em produção, o que demandou um enorme desperdício de tempo em escaladas, e apenas um pequeno número de matrizes para o trabalho. Por este motivo não foi feita a seleção entre famílias, mas apenas entre plantas. Naturalmente tendo sido eliminadas as plantas com altura total menor que a média mais o valor do erro padrão, ou seja, 17,0 m, e diâmetro menor que a média do talhão mais o erro padrão, 16,5 cm, e mais as plantas com característicos indesejáveis, as progênes de menor desenvolvimento bem como as que apresentaram alta incidência de defeitos ficaram com número bastante reduzido de representantes após o desbaste.

A espécie apresenta extraordinária uniformidade, ao contrário da maioria dos *Eucalyptus* introduzidos no Brasil. Verificando a classificação de *Eucalyptus* de Pryor (1971) e Pryor e Jonhson (1971), nota-se que esta espécie não está incluída em Secções que se cruzam com facilidade, pertencendo à Secção Adnataria, Série Paniculatae. No presente trabalho foi verificado que as plantas são bem típicas da espécie, ao contrário de outros trabalhos semelhantes com outras espécies que se cruzam com facilidade.

Jacobs (1973) aconselha a produção de sementes brasileiras através de cuidadosa seleção nas parcelas porta-sementes.

A espécie tem sido pouco utilizada para produção de celulose em virtude de sua alta densidade; entretanto, em trabalho mais recente Foelkel (1974) e Foelkel e outros (1975) concluem ser viável o aproveitamento do *E. paniculata* também neste campo.

QUADRO N.º 1

Análises da variância e confronto pelo teste de Tukey dos dados relativos à altura total média, expressos em metros, do diâmetro médio, ao nível do D.A.P., expressos em centímetros, da área basal, expressos em metros quadrados por área de parcela, do volume cilíndrico, com casca, expressos em metros cúbicos por área de parcela, do número N de falhas, após transformação em $\sqrt{N+0.5}$, do número N₁ de plantas bifurcadas, após a transformação em $\sqrt{N_1}$, do número N₂ de plantas tortas, após a transformação em $\sqrt{N_2}$ e do número N₃ de plantas indesejáveis, após a transformação em $\sqrt{N_3}$, em função das proleções de *E. paniculata* Sm.

Altura total média (metros)	Diâmetro médio (nível do D.A.P.) (cm)	Área basal m ² /parcela	Volume cilíndrico com casca m ³ /parcela	N.º de falhas ($\sqrt{N+0.5}$)	N.º de plantas bifurcadas ($\sqrt{N_1}$)	N.º de plantas tortas ($\sqrt{N_2}$)	N.º de plantas indesejáveis (bifurcadas, tortas, doentes e não típicas) ($\sqrt{N_3}$)	
1%	5%	1%	5%	1%	5%	5%	1%	5%
Médias	Médias	Médias	Médias	Médias	Médias	Médias	Médias	Médias
E — 18,53	B — 17,4	F — 1,0919	B — 19,471	E — 1,34	H — 2,19	I — 2,95	I — 4,38	
B — 17,81	E — 16,9	E — 1,0457	E — 19,386	B — 1,63	I — 2,21	F — 3,00	F — 4,68	
H — 16,94	F — 16,0	H — 0,9016	H — 15,286	H — 1,72	E — 2,30	D — 3,48	H — 4,75	
F — 16,60	H — 15,9	F — 0,8971	F — 15,078	F — 2,05	C — 2,58	C — 3,50	B — 4,85	
G — 15,85	G — 15,7	C — 0,8083	C — 12,666	I — 2,36	B — 2,89	G — 3,53	C — 4,86	
A — 15,43	C — 15,5	G — 0,7937	G — 12,252	C — 2,37	F — 2,94	E — 3,59	E — 5,12	
D — 15,21	I — 15,3	I — 0,7838	I — 11,877	D — 2,43	D — 2,94	H — 3,71	G — 5,21	
C — 15,02	A — 15,2	D — 0,7508	D — 11,498	G — 2,70	G — 3,45	A — 3,71	D — 5,29	
I — 14,95	D — 15,0	A — 0,7053	A — 10,867	A — 3,08	A — 3,62	E — 4,17	A — 5,70	
F — **	F — **	F — **	F — **	F — **	F — **	F — *	F — *	
s = 0,784	s = 0,678	s = 0,096	s = 2,042%	s = 0,505	s = 0,498	s = 0,457	s = 0,442	
C.V. = 4,82%	C.V. = 4,26%	C.V. = 11,1%	C.V. = 14,31%	C.V. = 23,04%	C.V. = 17,85%	C.V. = 12,99%	C.V. = 8,87%	
D.M.S. 5% - 1,88m	D.M.S. 5% - 1,63cm	D.M.S. 5% —	D.M.S. 5% —	D.M.S. 5% - 1,20	D.M.S. 5% - 1,20	D.M.S. 5% - 1,10	D.M.S. 5% - 1,06	
D.M.S. 1% - 2,88m	D.M.S. 1% - 1,97cm	0,2305 m ² /parc.	4,911 m ³ /parc.	D.M.S. 1% - 1,45	D.M.S. 1% - 1,45	D.M.S. 1% - 1,33	D.M.S. 1% - 1,28	
		D.M.S. 1% —	D.M.S. 1% —					
		0,2786 m ² /parc.	5,932 m ³ /parc.					

Foram adotadas as convenções usadas nas análises estatísticas comuns:

- F — teste "F"
- * — significativo ao nível de 5% de probabilidade
- ** — significativo ao nível de 1% de probabilidade
- s — desvio padrão referente ao resíduo
- C.V. — coeficiente de variação
- D.M.S. — diferença mínima significativa

Em relação a qualquer característico considerado, as médias incluídas em parêntesis não diferem significativamente, e as não incluídas diferem significativamente, ao nível de probabilidade indicado. (Teste de Tukey)

QUADRO N.º 2 — Análise de variância do número de plantas remanescentes após o corte seletivo em função das progênies de *Eucalyptus paniculata* Sm.

(Para a análise da variância os dados foram transformados em arco seno
 $\sqrt{\text{porcentagem}}$.)

C. da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	3	302,9545	100,9848	6,6992 **
Tratamentos	8	1.042,3071	130,2884	8,6432 **
Resíduo	24	361,7781	15,0741	s = 3,8825
Total	35	1.707,0397		C.V. = 13,81%

QUADRO N.º 3 — Confronto pelo teste de Tukey do número de plantas remanescentes após o corte seletivo.

	F	B	E	I	H	D	C	G	A
	35,88	35,06	32,14	28,85	28,17	25,77	25,21	23,99	17,89
F — 35,88	—	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	**
B — 35,06		—	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	**
E — 32,14			—	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**
I — 28,85				—	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
H — 28,17					—	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
D — 25,77						—	n.s.	n.s.	n.s.
C — 25,21							—	n.s.	n.s.
G — 23,99								—	n.s.
A — 17,89									—
D.M.S., 5% — 10,44									
D.M.S., 1% — 12,61									

Influência da Derrama Artificial Sobre o Crescimento e Qualidade da Madeira de *Pinus Elliottii*

Ricardo G. MONTAGNA *

Edegar GIANNOTTI **

Francisco J. N. KRONKA ***

MONTAGNA, Ricardo Gaeta; GIANNOTTI, Edegar & KRONKA, Francisco J. N.
Influência da derrama artificial sobre o crescimento e qualidade da madeira de
Pinus elliottii. *Silvic. S. Paulo*, 10: 89-100, 1976.

Descritores: Derrama artificial; Crescimento-planta; *Pinus elliottii*; Pinheiro-madeira; Madeira-pinheiro; Silvicultura; Derrama coníferas.

Influência da derrama artificial sobre o desenvolvimento e qualidade da madeira de *Pinus elliottii*.

1 — INTRODUÇÃO

O plantio de espécies de *Pinus* tem influído decisivamente no desenvolvimento florestal brasileiro. Esse gênero está sendo plantado por diversas indústrias florestais como fonte de matéria prima para celulose e papel e serrarias.

O presente trabalho tem por objetivo estudar a influência da derrama artificial na produção de madeira clara, muito requisitada pelo comércio de madeira serrada, sem excessivo prejuízo do crescimento. O trabalho foi desenvolvido em plantações de *Pinus elliottii* var. *elliottii*, por ser uma das espécies mais utilizadas nas atividades de reflorestamento do sul do Estado. Os primeiros resultados aqui apresentados referem-se tão somente aos dados de crescimento após quatro anos de observações.

2 — REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A supressão dos ramos de uma árvore é designada por derrama, desrama ou desramação (Gomes,

1974). A derrama pode ser natural em consequência da densidade do maciço trazendo a morte e depois o despreendimento dos ramos da base, ou pode ser artificial.

Hawley e Smith (1972) esclarecem que na poda artificial, se extraem os galhos das árvores com o fito de aumentar a qualidade do produto final. Já a eliminação dos ramos por fatores físicos e bióticos do ambiente é denominada de poda natural.

Kramer (1960) especifica que a derrama natural ocorre em povoamentos densos, tanto de angiospermas como de gimnospermas, nestes com maior lentidão, e que ela se desenvolve através de uma sequência de fases, iniciando-se a partir dos ramos mais baixos: enfraquecimento, infecção com fungos, deterioração do lenho, despreendimento do ramo e cicatrização.

Mayer Wegelin (1936), apud Kramer (1960) esclarecem que os ramos sujeitos a uma grande concorrência causada pelo adensamento do povoamento, ficam, limitados aos hidratos de carbono produzidos

* Engenheiro Agrônomo da Assessoria de Programação.

** Engenheiro Agrônomo Enc. da E.E. de Itapetininga.

*** Diretor da Divisão de Florestas e Estações Experimentais.

O emprego como dormente de estradas de ferro já é bastante difundido devido à alta densidade da madeira, e seu plantio em larga escala foi recomendado pela Comissão de Dormentes Ferroviário da Secretaria da Agricultura (Gurgel Filho, 1967).

Na fase atual o bosque porta-sementes já está em condições de produzir sementes comerciais, de boa qualidade. Através de seleção mais rigorosa

entre as plantas remanescentes serão escolhidas as que produzirão sementes para a segunda geração do esquema de melhoramento da espécie. Nesta próxima seleção, além da forma e vigor, deverá ser analisada a densidade da madeira, podendo-se partir para bosques porta-sementes de densidade mais elevada, para produção de dormentes e madeira, e para porta-sementes de madeira de menor densidade, visando produção de celulose.

PÁSZTOR, Yone Penteado de Castro & NOGUEIRA, José Carlos B. *Eucalyptus paniculata* Sm. seed orchard. *Silvic. S. Paulo*, 10: 79-87, 1976.

Descriptors: *Eucalyptus paniculata* Sm.; Improvement; Seed; Genetic.

Open-pollinated progeny of selected *Eucalyptus paniculata* Sm. mother trees were used for the establishment of a seedling seed orchard.

The growth characteristics of the progenies were studied. The stand was thinned after 7 years, remaining in the field only select outstanding individuals in order to produce commercial seed and to provide seedlings for further selection of the second-stage seedling seed orchard.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, E.N. de. *O eucalipto*. 2.ed. Jundiaí, Companhia Paulista de Estradas de Ferro, 1961. 667p. (Edição comemorativa da 2.ª Conferência Mundial do Eucalipto, promovida em São Paulo, ago. 1961, FAO-ONU)
- BLAKELY, W.F. A key to the *Eucalyptus*. 2.ed. Canberra, For and Timber Bureau, 1955. 359p.
- COMMITTEE on Southern Forest Tree Improvement, Subcommittee on Progeny Testing for Seed Certification Purposes. *Minimum standards for progeny — testing southern forest trees for seed certification purposes*. Publ., 20, Committee on Southern Forest Tree Improvement, N.S. Forest Service, 1960. 20p.
- FOELKEL, C.B. Rendimentos em celulose sulfato de *Eucalyptus* spp em função do grau de designificação e da densidade da madeira. *IPEF, Piracicaba* (9):61-77, 1974.
- FOELKEL, C.B. et alii. Estudo comparativo das madeiras de *Eucalyptus saligna*, *E. paniculata*, *E. citriodora*, *E. maculata* e *E. tereticornis* para produção de celulose sulfato. *IPEF, Piracicaba*, (10):81-87, 1975.
- FORESTRY and Timber Bureau. Notes on the commercial forest regions of Australia. *Leaflet*, Canberra, (61), 1951.
- FRANKLIN, E.C. & MESKIMEN, G. Progeny testing in a *Eucalyptus* program. In: *Proc. of IUFRO Working Party on Progeny Testing*. IUFRO, S2.04.3, South, For. Exp. St. North Carolina, 1975. p.6-15.
- GOES, E. *Os eucaliptos em Portugal; identificação e monografia de 90 espécies*. Lisboa, Secr. da Agricultura, 1950. v.1.
- GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 2.ed. São Paulo, USP, 1963. 384p.
- GURGEL FILHO, O.A. Comissão de dormentes ferroviários. *Silvic. S. Paulo*, 6:107-125, 1967.
- HALL, N. et alii. *Forest tree of Australia*. 3.ed. Canberra, For. and Timber Bureau, 1970. 333p.
- JACOBS, M.R. Desenvolvimento e pesquisa florestal no Brasil. In: *Conferência Mundial do Eucalipto*. São Paulo, 1:380-413, 1961. (Relatório e Documento)
- JACOBS, M.R. *Desenvolvimento e pesquisa florestal no Brasil*. Rio de Janeiro, FAO-FRODEPEF, 1973. 150p. (Relatório preparado para o governo do Brasil)
- JOHNSTON, R.C.B. & SAMUEL, C.J.A. Experimental design for forest tree progeny tests with particular reference to plot size and shape. In: *Proc. Joint IUFRO meeting*, S.02.04.1-3, Stockholm, 1974. p.357-370.
- KRALL, J. Fundamentos para nuevas introducciones de *Eucalyptus* en el Uruguay. *Boletim — Fac. de Agronomía*, Montevideo, (113), 1970. 22p.
- PÁSZTOR, Yone P. de Castro. Produção de sementes de Eucalipto. In: *Conferência Mundial do Eucalipto*. São Paulo, 1:587-594, 1961. (Relatório e Documento)
- PÁSZTOR, Yone P. de Castro et alii. O programa de produção de sementes de eucaliptos no Serviço Florestal do Estado. *Silvic. S. Paulo*, 6:341-354, 1967.
- PRYOR, L.D. Aspectos de cultura do eucalipto no Brasil. *IPEF, Piracicaba*, (2/3):54-59, 1971.
- PRYOR, L.D. & JOHNSON, L.A.S. *A classification of the Eucalyptus*. Canberra, Australian National University, 1971. 102p.
- SNEDECOR, G.M. *Statistical methods*. 5.ed. Ames, Iowa State College Press, 1956.
- VENTURA, A. et alii. Características Edafo-Climáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. *Silvic. S. Paulo*, 4/5:57-140, 1965/66.

por sua própria folhagem. Apresentam quantidades relativamente pequenas de tecido foliar e superfícies respiratórias relativamente grandes havendo uma carência mortal pela baixa intensidade de fotossíntese e um transporte reduzido ou nulo de hidrato de carbono. Há uma deficiência de água, propiciando a incidência de fungos, que decompõe o lenho provocando a deterioração e desprendimento do ramo. Cria-se após, uma camada de proteção entre o galho morto exterior, e a parte viva interior do ramo. Nas angiospermas, a proteção é propiciada por tiloses e gomas e nas gimnospermas pela acumulação de resina. A cicatrização da ferida ocorre com o crescimento do lenho sobre ela.

Kramer (1960), esclarece que o crescimento em altura, se faz através dos hidratos de carbono produzidos nas proximidades do ápice das plantas. A redução dos ramos da copa localizados nas partes inferiores, não provoca sérias reduções dos hidratos de carbono que são utilizados para esse crescimento.

O efeito da derrama sobre o crescimento em diâmetro, é bem mais acentuado. Koslowski (1971), salienta que o crescimento cambial na base do tronco e os acréscimos do xilema após a derrama começa a se concentrar na região acima, não desganhada. Assim a derrama tende a reduzir a conicidade dos troncos, mas seus efeitos dependerão sempre da severidade com que é aplicado e das características das copas das árvores selecionadas. Lembra ainda que o crescimento em diâmetro, diminui em função da redução das copas.

Hawley e Smith (1972), citam que espécies como *Picea* spp., os pinos brancos e o abeto de Douglas por conservarem os ramos mortos durante décadas, reagem favoravelmente à derrama.

A derrama nas coníferas, tanto dos ramos secos como dos ramos verdes, deve ser executada de uma maneira tal que os ramos a serem removidos o sejam totalmente, isto é, sem deixar cotos que, pela posterior atividade cambial venham a ser recobertos pelo lenho e dar origem a nós. É interessante o início da derrama em plantações jovens, porque, sendo mais finos os galhos removidos, a cicatrização será mais rápida.

MATERIAL E MÉTODO

Material — A espécie utilizada foi o *Pinus elliotii* Eng. var. *elliottii* aos 6 anos de idade, de povoa-

mentos pertencentes à Estação Experimental de Itapetininga deste Instituto e no espaçamento inicial de 1,5 x 1,5 m.

A derrama foi executada por intermédio de um serrote de poda. Nos casos em que a operação atingiu maiores alturas, houve necessidade de auxílio de escadas.

Método — Em outubro de 1971 no povoamento em questão, executou-se um forte desbaste de modo que as árvores remanescentes ficassem no espaçamento de 4,0 x 4,0 m, aproximadamente.

Em setembro de 1972 executou-se a derrama tanto de galhos secos como verdes, procurando não ferir as árvores, removendo-se a copa em diferentes porcentagens, tendo como relação a altura total da árvore:

Tratamento	Porcentagem de remoção da copa
01	0 (Testemunha)
02	15
03	30
04	45
05	60
06	75

— Número de árvores (total): 240

— Área do experimento: 5.280 m²

Nos tratamentos 2, 3 e 4 no terceiro e sexto ano após a derrama inicial será executada outra derrama nas mesmas porcentagens de cada tratamento e em relação a nova altura total da árvore. Para o tratamento 5 e 6 somente no sexto ano. Isto para que a derrama atinja um mínimo de cinco metros do fuste, comprimento de uma tora comercial.

Serão pesquisados os efeitos das diferentes porcentagens da derrama sobre o crescimento em altura e diâmetro da espécie em questão, sobre a conicidade e, complementando, no fim do ciclo (20 anos) sobre a qualidade da madeira obtida, com estudos relativos à densidade, e nodosidade.

Anotar-se ainda, a época de recuperação ou de normalização do crescimento, nos respectivos tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para o crescimento em altura e diâmetro para as diferentes porcentagens de derrama, estão relacionados respectivamente nos Quadros I e II.

Esses valores médios estão representados nas Figuras 01 e 02.

As análises estatísticas dos dados obtidos são delineamento ou parcelas subdivididas para as alturas e diâmetros médios estão respectivamente nos Quadros III e IV.

QUADRO III — Análise de variância das alturas médias.

Fontes de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	3	3,93		
Tratamentos	5	1,22	0,24	1,71 n.s.
Resíduo a	15	2,06	0,14	
Parcelas	(23)	(7,21)		
Ano	3	187,44	62,48	694,22 **
Int. Ano x Trat.	15	1,50	0,10	1,11 n.s.
Resíduo b	54	4,94	0,09	
Sub-parcelas	95	201,09		

** — Significativo ao nível de 1% de probabilidades

n.s. — Não significativo

Os tratamentos não diferem estatisticamente entre si. Notou-se diferença estatística para o fator ano.

Coefficiente de variação

$$CVa = 3,81\%$$

$$CVb = 3,05\%$$

Médias de anos e erro padrão de média

$$\hat{m}_{72} = 8,23m$$

$$\hat{m}_{74} = 10,12m$$

$$\hat{m}_{73} = 8,98m$$

$$\hat{m}_{75} = 11,94m$$

$$s(\hat{m}) = 6,12$$

O crescimento em altura, até o presente momento, não sofreu influência da remoção dos ramos localizados nas partes inferiores da planta. O mesmo foi observado por Kramer (1960). Bennett (1955) diz que a redução da copa evidencia ter pequeno ou nenhum efeito, no crescimento em altura de plantação de *Pinus elliottii*.

Entretanto Hawley-Smith (1972) afirma que uma redução dos ramos das árvores, pode afetar profundamente a fotossíntese, reduzindo o crescimento da árvore.

As diferenças mínimas significativas para anos, de acordo com o teste de Tukey aos níveis de 5% e 1% foram de 0,23m e 0,28m respectivamente. Testando-se as médias de anos conclui-se que todos os anos diferiram estatisticamente entre si; conforme esperado, ao nível de 1% de probabilidade como demonstram os dados a seguir:

	$\hat{m}_{72}$	$\hat{m}_{73}$	$\hat{m}_{74}$	$\hat{m}_{75}$
$\hat{m}_{72}$	—	0,75 **	1,89 **	3,71 **
$\hat{m}_{73}$	—	—	1,44 **	2,96 **
$\hat{m}_{74}$	—	—	—	1,82 **

QUADRO IV — Análise de variância dos diâmetros médios ao nível do DAP.

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	3	24,57		
Tratamentos	5	38,59	7,72	10,43 **
Resíduo a	15	11,03	0,74	
Parcela	(23)	(74,19)		
Anos	3	443,83	147,94	1643,78 **
Int. Trat. x Anos	15	22,31	1,49	16,56 **
Resíduo b	54	4,85	0,09	
Sub-parcelas	95	545,18		

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Os tratamentos, anos e a interação tratamento x anos evidenciaram significância estatística ao nível de 1% de probabilidade.

Médias de anos e erro padrão da média

$$\begin{aligned}\hat{m}_{72} &= 14,18 & \hat{m}_{74} &= 17,17 \\ \hat{m}_{73} &= 15,38 & \hat{m}_{75} &= 19,89\end{aligned}$$

Coeficiente de variação

$$s(\hat{m}) = 0,06'$$

$$CVa = 5,17\%$$

$$CVb = 1,80\%$$

Comparação das médias de tratamento pelo teste de Tukey.

Médias de tratamento e erro padrão da média

$$\begin{aligned}\hat{m}_1 &= 16,91 & m_4 &= 16,60 \\ \hat{m}_2 &= 17,37 & \hat{m}_5 &= 16,26 \\ \hat{m}_3 &= 17,27 & \hat{m}_6 &= 15,51\end{aligned}$$

$$s(\hat{m}) = 0,22$$

As diferenças mínimas significativas para tratamentos, segundo o teste de Tukey aos níveis de 5% e 1% foram de 1,01 e 1,28 respectivamente e as comparações das médias de tratamento são fornecidas a seguir:

	$\hat{m}_1$	$\hat{m}_2$	$\hat{m}_3$	$\hat{m}_4$	$\hat{m}_5$	$\hat{m}_6$
$\hat{m}_1$	—	0,46	0,36	0,31	0,65	1,40 **
$\hat{m}_2$	—	—	0,10	0,77	1,11*	1,86 **
$\hat{m}_3$	—	—	—	0,67	1,01*	1,76 **
$\hat{m}_4$	—	—	—	—	0,34	1,09 *
$\hat{m}_5$	—	—	—	—	—	0,75
$\hat{m}_6$	—	—	—	—	—	—

O crescimento em diâmetro médio ao nível do DAP, quando da remoção de 60 a 75% da copa em relação a altura total da árvore, tende a ser menor.

Koslowski (1971) salienta que o crescimento do xilema após derrama começa a se concentrar na região não derramada e segundo Bennett (1955) em povoamento de *Pinus elliottii* de 5 anos de idade a remoção de 50% ou mais da copa viva reduziu o crescimento em diâmetro das árvores.

Comparação das médias de anos pelo Teste de Tukey.

As diferenças mínimas significativas para anos segundo Cochran e Cox (1957) pelo teste de Tukey aos níveis de 5% e 1% foram de 0,23 e 0,28 respectivamente e as comparações das médias de ano são fornecidas a seguir.

	$\hat{m}_{72}$	$\hat{m}_{73}$	$\hat{m}_{74}$	$\hat{m}_{75}$
$\hat{m}_{72}$	—	1,20 **	2,99 **	5,71 **
$\hat{m}_{73}$	—	—	1,79 **	4,51 **
$\hat{m}_{74}$	—	—	—	2,72 **
$\hat{m}_{75}$	—	—	—	—

Comparações das médias de tratamentos dentro de cada ano.

As diferenças mínimas significativas para tratamento dentro de anos de acordo com o teste de Tukey aos níveis de 5% e 1% foram de 1,55 e 1,95

respectivamente. As comparações das médias de tratamentos dentro de anos são fornecidos a seguir.

1973

$\hat{m}_1 = 15,60$

$\hat{m}_4 = 15,20$

$\hat{m}_2 = 16,03$

$\hat{m}_5 = 14,90$

$\hat{m}_3 = 16,00$

$\hat{m}_6 = 14,50$

	$\hat{m}_1$	$\hat{m}_2$	$\hat{m}_3$	$\hat{m}_4$	$\hat{m}_5$	$\hat{m}_6$
$\hat{m}_1$	—	0,43	0,40	0,35	0,70	1,10
$\hat{m}_2$	—	—	0,03	0,78	1,13	1,53
$\hat{m}_3$	—	—	—	0,75	1,10	1,50
$\hat{m}_4$	—	—	—	—	0,35	0,75
$\hat{m}_5$	—	—	—	—	—	0,40
$\hat{m}_6$	—	—	—	—	—	—

Em 1973 os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si.

1974

$\hat{m}_1 = 17,73$

$\hat{m}_4 = 17,25$

$\hat{m}_2 = 18,25$

$\hat{m}_5 = 16,63$

$\hat{m}_3 = 17,85$

$\hat{m}_6 = 15,33$

	$\hat{m}_1$	$\hat{m}_2$	$\hat{m}_3$	$\hat{m}_4$	$\hat{m}_5$	$\hat{m}_6$
$\hat{m}_1$	—	0,52	0,12	0,48	1,10	2,40 **
$\hat{m}_2$	—	—	0,40	1,00	1,62 *	2,92 **
$\hat{m}_3$	—	—	—	0,60	1,22	2,52 **
$\hat{m}_4$	—	—	—	—	0,62	1,92 *
$\hat{m}_5$	—	—	—	—	—	1,30
$\hat{m}_6$	—	—	—	—	—	—

Em 1974, o tratamento 6 diferecia-se significativamente dos tratamentos 1, 2 e 3 ao nível de 1% de probabilidade e do tratamento 4 ao nível de 5% de probabilidade, mostrando-se inferior a estes tra-

tamentos. O tratamento 2, além de ser estatisticamente superior ao tratamento 6 (nível de 1% de probabilidade), foi também superior ao tratamento 5 (nível 5% de probabilidade).

1975

$$\hat{m}_1 = 20,45$$

$$\hat{m}_4 = 20,03$$

$$\hat{m}_2 = 20,88$$

$$\hat{m}_5 = 19,28$$

$$\hat{m}_3 = 20,95$$

$$\hat{m}_6 = 17,75$$

	$\hat{m}_1$	$\hat{m}_2$	$\hat{m}_3$	$\hat{m}_4$	$\hat{m}_5$	$\hat{m}_6$
$\hat{m}_1$	—	0,43	0,50	0,42	1,17	2,70 **
$\hat{m}_2$	—	—	0,07	0,85	1,60 *	3,13 **
$\hat{m}_3$	—	—	—	0,92	1,67 *	3,20 **
$\hat{m}_4$	—	—	—	—	0,75	2,28 **
$\hat{m}_5$	—	—	—	—	—	1,53
$\hat{m}_6$	—	—	—	—	—	—

Em 1975, o tratamento 6 diferenciou-se estatisticamente dos tratamentos 1, 2, 3 e 4 (nível de 1% de probabilidade), sendo inferior a estes tratamentos e começando-se a se evidenciar uma diferença do tratamento 5 em relação aos outros, sendo que este tratamento diferenciou-se estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade dos tratamentos 2 e 3.

RESUMO E CONCLUSÕES

O trabalho procura estudar os efeitos dos diferentes graus de derrama sobre o crescimento em altura e diâmetro, a conicidade e a qualidade da madeira, relacionados com a densidade e nodosidade na produção de madeira clara. A porcentagem de extração dos ramos foi determinada em relação a altura total da árvore.

Da discussão dos resultados podem, para o presente momento, ser retirada as seguintes conclusões:

1 — A altura média das árvores derramadas não se diferenciou da altura média das árvores não derramadas.

2 — As árvores derramadas em 60 e 75% começam a se diferenciar, após 1 ano da extração dos ramos, mostrando-se inferior no diâmetro médio em relação a outros tratamentos.

3 — Derrama de até 45% em relação a altura total das árvores não afeta o crescimento médio em diâmetro.

4 — Que a pesquisa deve continuar com a espécie em questão até o fim do ciclo, possibilitando assim observações mais completas.

MONTAGNA, Ricardo G. et alli. Influence of the artificial pruning on the growth and quality of the *Pinus elliottii* wood. *Silvic. S. Paulo*, 10: 89-100, 1976.

Descriptors: Artificial pruning; growth-plant; *Pinus elliottii*; Pine-wood — wood-pine.

Influence of the artificial pruning on the development and wood quality of *Pinus elliottii*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENNET, F.A. The effect of pruning on the height and diameter growth of planted Slash Pine. *Journal Forestry*, Washington, 53:636-638, 1955.

COCHRAN, W.C. & COX, G.M. *Experimental designs*. 2.a ed. New York, Ed. John Wiley & Sons, 1957.

GOMES, M.D. *Silvicultura*. Lisboa, Sá Costa, 1947. 239p.

HAWLEY, R.C. & SMITH, D.M. *Silvicultura prática*. Trad. por J. Terradas. Barcelona, Ediciones Omega, 1972. 544p.

KRAMER, P.J. & KOZLOWSKI, T.T. *Physiology of trees*. New York, Mac Graw-Hill, 1960. 642p.

KOZLOWSKI, T.T. *Grow and development of trees*. New York, Academic Press Inc. 1971. 2v.

FIG. I — VALORES DA ALTURA MÉDIA NOS VÁRIOS TRATAMENTOS

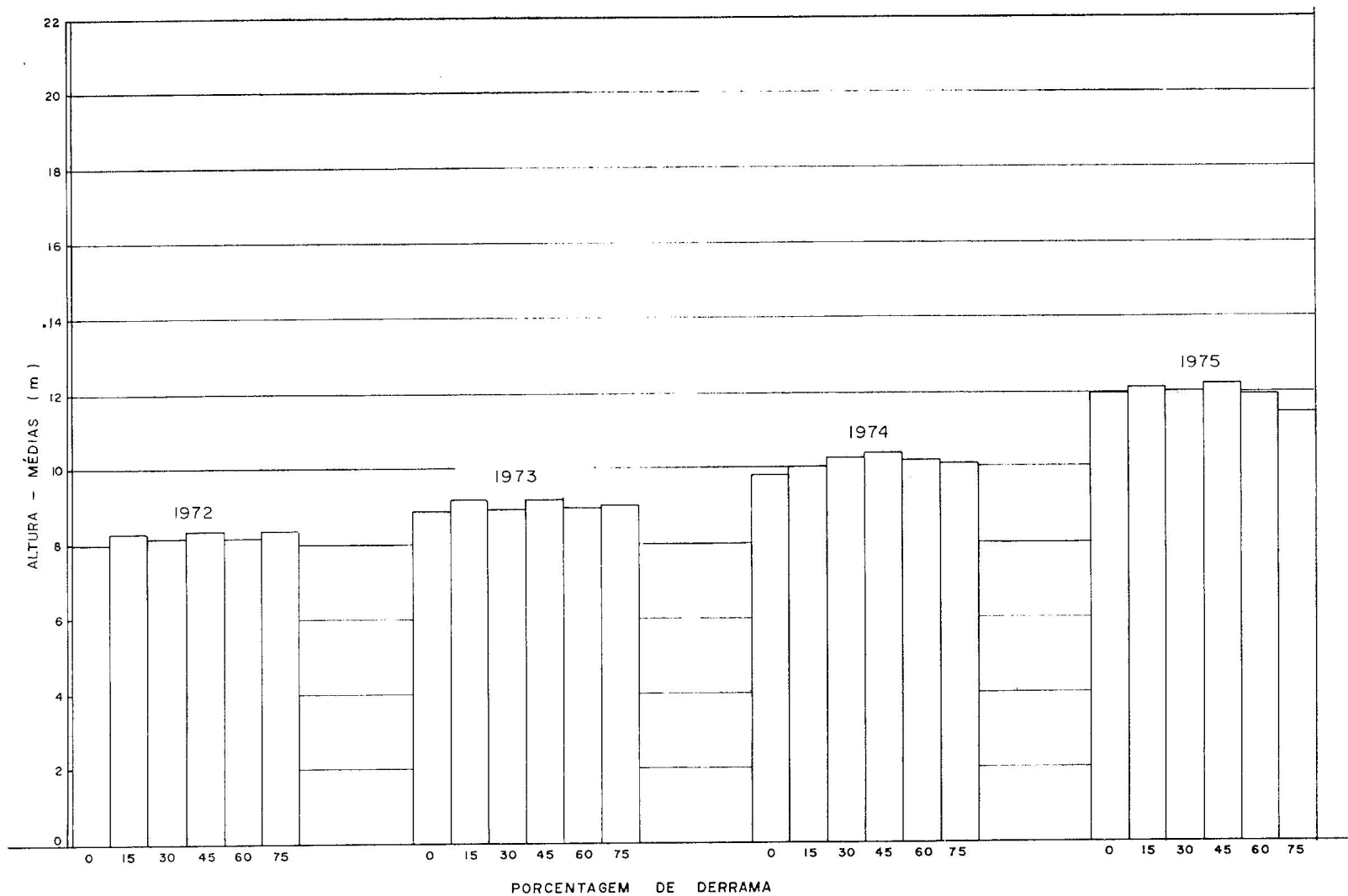
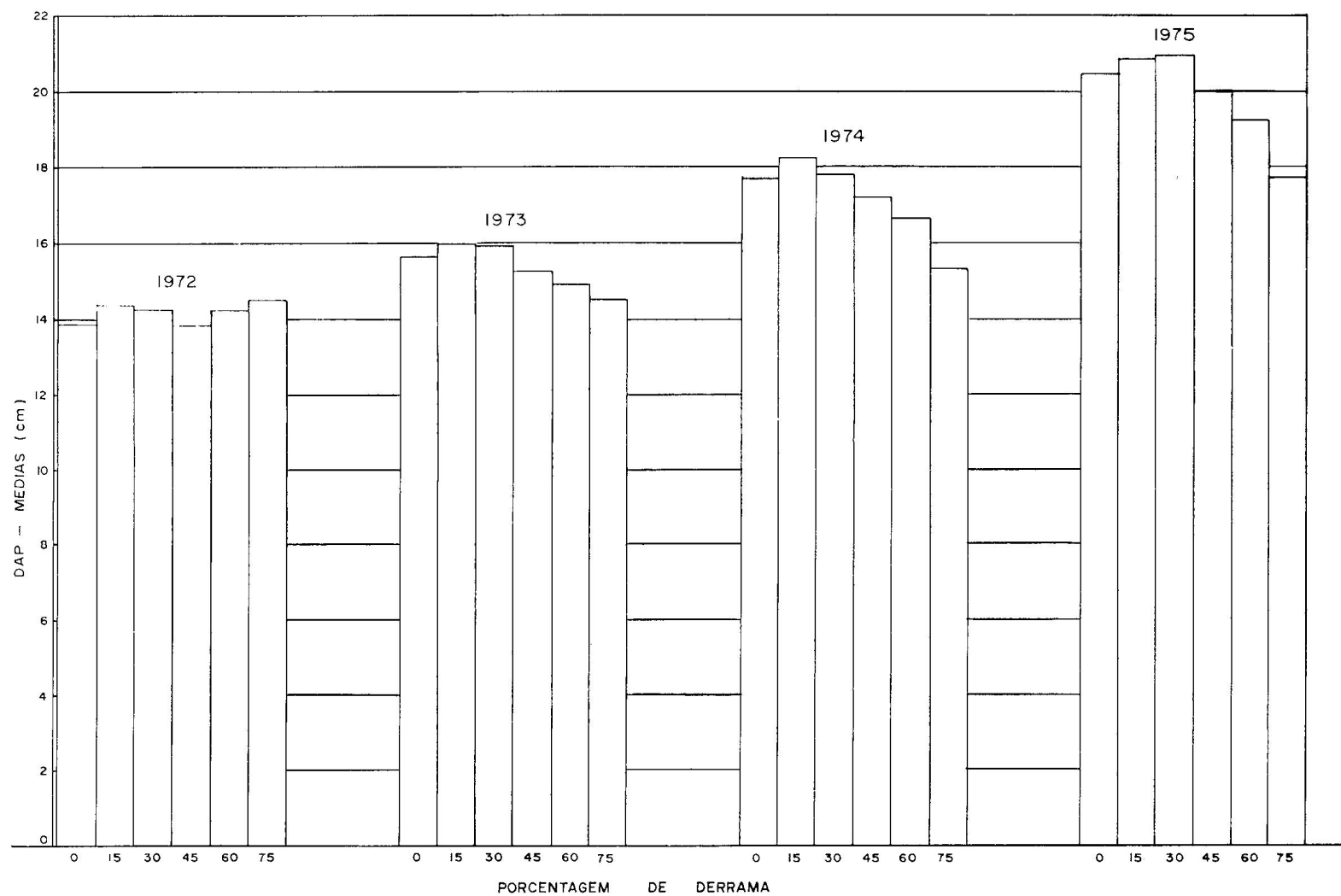


FIG. 2 — VALORES DO DIÂMETRO (DAP) MÉDIO NOS VÁRIOS TRATAMENTOS



QUADRO I

ALTURAS-MÉDIAS (m)

Tratamento 1					Tratamento 2				Tratamento 3			
Data	72	73	74	75	72	73	74	75	72	73	74	75
B ₁	7,41	8,34	9,97	11,97	7,62	8,76	10,01	11,93	7,27	8,42	9,87	11,52
B ₂	8,40	8,78	10,07	12,15	8,29	8,68	10,08	11,95	8,35	8,56	10,17	12,07
B ₃	8,51	9,31	10,42	12,25	8,70	9,68	9,70	12,58	8,65	9,41	10,42	12,20
B ₄	8,00	8,91	8,86	11,41	8,55	9,40	10,35	12,01	8,49	9,16	10,33	12,08
Média	8,08	8,84	9,83	11,95	8,29	9,13	10,04	12,12	8,19	8,89	10,20	11,97

Tratamento 4					Tratamento 5				Tratamento 6			
Data	72	73	74	75	72	73	74	75	72	73	74	75
B ₁	7,52	8,76	10,19	12,33	7,56	8,81	10,32	12,25	8,38	8,76	10,17	10,68
B ₂	8,56	8,76	10,42	12,08	8,18	8,57	10,03	11,67	8,31	8,66	10,11	11,73
B ₃	8,71	9,71	10,62	12,40	8,33	9,17	10,21	11,96	8,44	9,21	10,18	11,67
B ₄	8,43	9,44	10,28	11,99	8,42	9,18	10,20	11,93	8,33	9,16	9,92	11,65
Média	8,31	9,17	10,38	12,20	8,12	8,93	10,19	11,95	8,37	8,95	10,10	11,43

QUADRO II

DAP-MÉDIAS (cm)

Data	Tratamento 1				Tratamento 2				Tratamento 3			
	72	73	74	75	72	73	74	75	72	73	74	75
B ₁	12,7	15,1	17,6	20,3	13,5	15,8	17,9	20,4	12,7	14,9	16,5	19,9
B ₂	14,2	15,7	17,8	20,5	14,1	15,0	17,5	19,9	14,2	15,8	17,9	21,3
B ₃	14,5	16,2	18,2	21,2	14,7	16,5	18,9	21,8	15,3	16,6	18,4	21,0
B ₄	14,0	15,4	17,3	19,8	15,0	16,8	18,7	21,4	14,9	16,7	18,6	21,6
Média	13,85	15,60	17,73	20,45	14,33	16,03	18,25	20,88	14,28	16,00	17,85	20,95

Data	Tratamento 4				Tratamento 5				Tratamento 6			
	72	73	74	75	72	73	74	75	72	73	74	75
B ₁	12,6	14,4	16,7	19,6	13,1	14,3	16,4	18,9	13,6	13,6	14,8	17,1
B ₂	14,9	15,1	17,3	20,1	13,5	14,0	15,9	18,3	14,6	14,6	15,3	17,8
B ₃	14,4	15,6	17,5	20,0	15,1	15,4	16,9	19,5	14,5	14,6	15,2	17,3
B ₄	14,6	15,9	20,4	20,4	15,3	15,9	17,3	20,4	15,2	15,2	16,0	18,8
Média	13,88	15,25	17,25	20,03	14,24	14,90	16,63	19,28	14,48	15,50	15,33	17,75

Cálculo da Densidade Numérica

Alceu de Arruda VEIGA *

VEIGA, Alceu A. Cálculo da densidade numérica. *Silvic. S. Paulo*, 10: 101-107, 1976.

Descritores: Tabelas de relações entre distância e diâmetros; quociente entre fator instrumental e área basal; produto de uma constante pelo inverso de diâmetros; constante multiplicada pela relação área basal e quadrado do diâmetro.

Estuda a precisão de quatro sistemas utilizados no cálculo do montante de árvores por hectare e demonstra haver um "bias", em excesso ou por deficiência para dois processos, enquanto que outros dois mostram ser corretos nesse sentido. O citado "bias" só ocorre quando se usa diâmetro médio aritmético.

1. INTRODUÇÃO

Quando o técnico florestal cogita de proceder a uma avaliação de um povoamento florestal qualquer, inclui, obviamente, nos seus cálculos, a estimativa do montante atualizado de árvores por unidade de área. Realmente, quem vai levantar os dados de uma floresta, digamos de 100 hectares, precisa calcular o número correto de árvores por hectare, a fim de assinalar o montante global com a maior precisão possível, dentro da mais aceitável margem de erro.

Há diferentes maneiras igualmente válidas de se proceder a esse cálculo. Todavia, o que deve interessar, na verdade, ao técnico incumbido desse levantamento, é conhecer o sistema que, conduzindo a resultados idênticos a todos aqueles que venham a ser propostos pela técnica florestal, ainda leve a nítida vantagem de ser o mais rápido entre todos, mesmo porque o tempo a ser gasto em um inventário florestal será de capital importância para quem se der ao trabalho de executá-lo.

É essa a razão do presente trabalho, qual seja a de mostrar as linhas mestras de alguns sistemas atualmente postos em prática pelo dasônomio paulista, de modo a ressaltar o mais expedito e mais preciso, embora sem invalidar qualquer um deles.

MATERIAL E MÉTODO

Além do método tradicional, em que se implantam N amostras por unidade de área, cujo montante é, previamente, fixado através de fórmulas estatísticas — sem que entremos no mérito da forma geométrica mais adequada e do rumo traçado dentro do povoamento, acompanhando ou não as picadas abertas, etc. etc. — e através das quais se pode chegar, por simples extrapolação, ao número médio de árvores realmente existentes, conhecem-se muitos outros, dos quais pretendemos descrever, em suas linhas gerais, apenas aqueles que estamos utilizando no Instituto Florestal. Assim, vejamos:

1. Sistema de amostras circulares com dimensões variáveis, proposto por Veiga (1), conhecido em nosso meio por "relascopia".

2. Sistema de amostras retangulares sugeridas por Veiga (2).

3. Processo relativo a uma relação constante entre a distância média e o DAP médio, correspondente a uma proposição de Veiga (2, 3), baseada na prévia determinação da área basal.

4. Relação proveniente do produto de uma constante pela área basal do povoamento, com o diâmetro médio ao quadrado, também proposta por Veiga.

* Engenheiro Agrônomo — Supervisor de Treinamento Avançado e da área da pesquisa. Instituto Florestal.

No que concerne a amostras circulares com dimensões variáveis, através do conhecido processo de contagem angular de árvores, cujo diâmetro aparente ser maior do que o foco visual, Veiga (1) recomenda que se calculem as áreas basais transversais (g) ou individuais para cada planta contada, a fim de conhecer, mediante a somatória do quociente do fator de numeração F do instrumento de visada — tubo de Panamá, barra, prisma, relascópio — por essas áreas basais individuais (F/g), o montante médio de plantas por hectare.

Relativamente ao emprego de amostras retangulares, do sistema de Strand, há que proceder a um raciocínio prévio: o autor propõe, para um hectare, que se multiplique a constante 1.273,24 pelo inverso da somatória dos diâmetros.

Segundo Veiga (2), cada planta fica contida em um retângulo de área conhecida — $5\pi \cdot \frac{d}{2}$ — de modo que, dividindo-se a área global por esse retângulo, pode-se obter o número de plantas do povoamento. Aliás, como já o dissemos, para um hectare o autor propõe a seguinte igualdade:

$$N = 1.273,24 \left(\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} + \dots + \frac{1}{d_n} \right)$$

E, caso estejamos trabalhando com circunferências, poderemos usar a seguinte igualdade:

$$N = 4.000 \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n} \right)$$

O terceiro sistema atualmente em uso e que foi já há algum tempo, proposto por nós, provém do seguinte conceito: uma área basal, obtida em qualquer idade e para quaisquer espécies e condições edafo-climáticas, sempre conduz a uma única relação entre a distância média e o diâmetro médio da população (3).

Essa distância média será, sempre, calculada através da média geométrica entre a distância dentro de uma linha de plantas e aquela entre linhas ou fileiras. Assim, para o espaçamento em quadra 2m x 2m, a média geométrica será:

$$\sqrt{2 \times 2} = 2m$$

Num outro exemplo, em que esse compasso venha a corresponder a 3m x 2m, ou seja retangular, a distância média passará a ser:

$$\sqrt{3 \times 2} = \sqrt{6} = 2,4495m$$

Pois bem, essa distância média é sempre umas tantas vezes maior do que o diâmetro médio (dg)

representativo da população, proveniente da "average stand basal area" ou calculado entre as árvores contadas horizontalmente no referido sistema de Bitterlich ou mesmo oriundo do método sugerido por Veiga (2) e resultante da média aritmética $\bar{d}$ mais ou menos o erro padrão (s). Por conseguinte, conhecida a área basal e o seu respectivo diâmetro médio, pode-se determinar a distância média, deduzindo-se dela o número de plantas por hectare. A esse respeito, existem atualmente tabelas por nós publicadas (2) que facilitam o referido cálculo.

Vejamos um exemplo elucidativo:

Área basal (m ²)	Relação Distância: diâmetro médio
10,0000	28,02533
15,0000	22,88225
19,0000	20,33146
19,6350	20,00000
20,0000	19,81666
20,4280	19,60797
21,2370	19,23088
22,9020	18,51862
23,7580	18,18195
24,5700	17,87899
24,6300	17,85719
25,0000	17,72456
25,5170	17,54408
26,4200	17,24166
27,3390	16,94939
28,2740	16,66679
29,2240	16,39365
30,0000	16,18023
30,1900	16,12924
31,1720	15,87315
32,1690	15,62523
33,1830	15,38465
34,2120	15,15152
35,0000	14,97999
35,2560	14,92551
36,3130	14,70668
37,3920	14,49293
38,4840	14,28584
39,5920	14,08451
40,0000	14,01249
41,8530	13,69879
45,0000	13,21111
50,0000	12,53316
55,0000	11,94989
60,0000	11,44115
65,0000	10,99230
70,0000	10,59245
75,0000	10,23328
78,5400	10,00000
80,0000	9,90833

Cálculo da Densidade Numérica

Alceu de Arruda VEIGA *

VEIGA, Alceu A. Cálculo da densidade numérica. *Silvic. S. Paulo*, 10: 101-107, 1976.

Descritores: Tabelas de relações entre distância e diâmetros; quociente entre fator instrumental e área basal; produto de uma constante pelo inverso de diâmetros; constante multiplicada pela relação área basal e quadrado do diâmetro.

Estuda a precisão de quatro sistemas utilizados no cálculo do montante de árvores por hectare e demonstra haver um "bias", em excesso ou por deficiência para dois processos, enquanto que outros dois mostram ser corretos nesse sentido. O citado "bias" só ocorre quando se usa diâmetro médio aritmético.

1. INTRODUÇÃO

Quando o técnico florestal cogita de proceder a uma avaliação de um povoamento florestal qualquer, inclui, obviamente, nos seus cálculos, a estimativa do montante atualizado de árvores por unidade de área. Realmente, quem vai levantar os dados de uma floresta, digamos de 100 hectares, precisa calcular o número correto de árvores por hectare, a fim de assinalar o montante global com a maior precisão possível, dentro da mais aceitável margem de erro.

Há diferentes maneiras igualmente válidas de se proceder a esse cálculo. Todavia, o que deve interessar, na verdade, ao técnico incumbido desse levantamento, é conhecer o sistema que, conduzindo a resultados idênticos a todos aqueles que venham a ser propostos pela técnica florestal, ainda leve a nítida vantagem de ser o mais rápido entre todos, mesmo porque o tempo a ser gasto em um inventário florestal será de capital importância para quem se der ao trabalho de executá-lo.

É essa a razão do presente trabalho, qual seja a de mostrar as linhas mestras de alguns sistemas atualmente postos em prática pelo dasônomo paulista, de modo a ressaltar o mais expedito e mais preciso, embora sem invalidar qualquer um deles.

MATERIAL E MÉTODO

Além do método tradicional, em que se implantam N amostras por unidade de área, cujo montante é, previamente, fixado através de fórmulas estatísticas — sem que entremos no mérito da forma geométrica mais adequada e do rumo traçado dentro do povoamento, acompanhando ou não as picadas abertas, etc. etc. — e através das quais se pode chegar, por simples extrapolação, ao número médio de árvores realmente existentes, conhecem-se muitos outros, dos quais pretendemos descrever, em suas linhas gerais, apenas aqueles que estamos utilizando no Instituto Florestal. Assim, vejamos:

1. Sistema de amostras circulares com dimensões variáveis, proposto por Veiga (1), conhecido em nosso meio por "relascopia".

2. Sistema de amostras retangulares sugeridas por Veiga (2).

3. Processo relativo a uma relação constante entre a distância média e o DAP médio, correspondente a uma proposição de Veiga (2, 3), baseada na prévia determinação da área basal.

4. Relação proveniente do produto de uma constante pela área basal do povoamento, com o diâmetro médio ao quadrado, também proposta por Veiga.

* Engenheiro Agrônomo — Supervisor de Treinamento Avançado e da área da pesquisa. Instituto Florestal.

Supondo, então, que a área basal (G) venha a corresponder a 33,1830m² por hectare e que o diâmetro médio (dg) seja 10 centímetros, basta examinar a tabela, na coluna "área basal" e verificar que ela conduz a uma relação 15,38465 o que implica em dizer que o diâmetro de 10 centímetros, multiplicado por 15,38465 levará a uma distância média de 153,85 centímetros ou 1,5385 metros. Donde, o espaçamento será 1,5385m x 1,5385m ou 2,3670 metros quadrados. Logo, um hectare dividido por esse espaçamento dará 4.225 plantas. E como essa relação é uma constante que não varia para uma mesma área basal, o cálculo que se processa através dela é uma realidade sem contestação matemática.

Entretanto, como nem todas as possíveis áreas basais já se acham inseridas nessas tabelas, há uma proposição a fazer. Para isso, digamos que alguém, ao calcular a área basal de um determinado povoamento, tenha encontrado um valor (G) correspondente a 42 metros quadrados por hectare, ainda não existente em tais tabelas. Desejando conhecer a relação entre a distância média e o DAP médio (dg), partiremos de um artifício válido, ou seja, suporemos que esse povoamento está sob o espaçamento de 1,00 x 1,00m, isto é, 100cm x 100cm, onde existiriam, logicamente, 10.000 árvores por hectare. Em seguida, calcularemos a área basal transversal ou individual (g), mediante a seguinte igualdade:

$$g \times N = G \text{ ou} \\ \text{área basal individual} \times n.^{\circ}/\text{ha} = \text{área basal/ha}$$

Substituindo os valores conhecidos, teremos:

$$g \times 10.000 = 42, \text{ donde:} \\ g = 0,0042\text{m}^2$$

Conhecida essa área basal individual (g), ficará fácil chegar ao seu respectivo diâmetro médio, mediante uma destas duas fórmulas:

$$1) dg = \sqrt{1,27323657 \cdot g} = 0,07313\text{m}$$

ou

$$2) dg = \sqrt{g/0,7854} = 0,07313\text{m}$$

Conseqüentemente, se dividirmos a distância média (100cm) por 7,313 obteremos 13,6743 como relação constante. E, como esta constante não varia com os espaçamentos, procuraremos conhecer o verdadeiro diâmetro médio da população o qual, multiplicado por 13,6743 nos dará a distância média real. Dela será deduzido o espaçamento e, deste, por sim-

ples operação matemática, o montante de plantas por hectare. Seu resultado deverá ser exato se a amostragem não discrepar da população.

Finalmente, o quarto sistema em estudo provém da seguinte igualdade:

$$N = \frac{1,27323657 \times \text{área basal}}{\text{diâmetro ao quadrado}}$$

Essa igualdade foi deduzida de uma outra comumente empregada pelo técnico florestal, qual seja:

$$\frac{\pi d^2}{4} \times N/\text{ha} = \text{área basal/ha}$$

Donde:

$$N = \frac{4 \times \text{área basal}}{\pi d^2} = \frac{4}{\pi} \cdot \frac{\text{área basal}}{d^2}$$

Da divisão de 4 por π resulta a constante 1,27323657, de modo a conduzir àquele resultado anterior:

$$N = \frac{1,27323657 \times \text{área basal}}{\text{diâmetro ao quadrado}}$$

RESULTADOS

Para a execução do sistema de Bitterlich, usando fator instrumental igual a unidade, fizemos a coleta dos seguintes dados, os quais serão mencionados pela ordem crescente dos diâmetros:

N.º	DAP(cm)	abi ou g	F/g	DAP × F/g
1	8,0	0,0050265	198,94	1.591,52
2	10,0	0,0078540	127,32	1.273,24
3	10,6	0,0088247	113,31	1.201,09
4	11,3	0,0100287	99,71	1.126,72
5	12,0	0,0113097	88,41	1.060,92
6	12,2	0,0116898	85,54	1.043,59
7	12,5	0,0122718	81,48	1.018,50
8	13,0	0,0132732	75,33	979,29
9	13,2	0,0136848	73,07	964,52
10	13,4	0,0141026	70,90	950,06
11	13,8	0,0149571	66,85	922,53
12	14,0	0,0153938	64,96	909,44
13	14,2	0,0158368	63,14	896,59
14	14,6	0,0167415	59,73	872,06
15	15,0	0,0176710	56,58	848,70
16	15,9	0,0198556	50,36	800,72
17	16,4	0,0211241	47,33	776,21
18	17,0	0,0226980	44,05	748,85
19	17,5	0,0240528	41,57	727,47
20	18,0	0,0254469	39,29	707,22
20			1.547,87	19.419,24

$$\text{DAP médio } (\bar{d}) = 19.419,24/1.547,87 = 12,54\text{cm}$$

Sendo l o fator de numeração F do instrumento e 20 o número N de árvores contadas, a área basal (G) correspondeu a 20 metros quadrados/ha:

$$N \times F = G$$

ou

$$20 \times 1 = 20\text{m}^2$$

Ora, consultando a tabela inserida em páginas anteriores, verificamos que essa área basal conduz a uma relação 19,81666 entre a distância média e o DAP médio ($\bar{d}$). Como este correspondeu a 12,54cm, tornou-se fácil calcular essa distância:

$19,81666 \times 12,54 = 248,5009\text{cm}$, da qual deduzimos o seu espaçamento médio:

$$248,5009 \times 248,5009 = 6,1753\text{m}^2$$

Conhecido o espaçamento, bastou dividir a área contida em um hectare por esse resultado, para chegar ao montante de plantas:

$$10.000/6,1753 = 1.619$$

Partindo-se da premissa de que a referida relação constante é uma realidade, de modo a conduzir a resultados reais na extrapolação dos dados, desde que as amostras sejam representativas da população, qualquer outro sistema que apresente resultados diferentes para as mesmas amostras, estará fugindo do valor real. Assim, pressupondo válido o resultado de 1.619 plantas por hectare, o processo de parcelas circulares com dimensões variáveis estaria acusando um montante inferior em 4,39%, decorrente do uso de diâmetro ($\bar{d}$) inadequado.

Quanto ao quarto processo, concernente à relação entre o produto de uma constante pela área basal (G) e o quadrado do diâmetro médio (dg), seu resultado veio de encontro ao do terceiro sistema, ou seja:

$$N = \frac{1,27323657 \times 20}{0,1254^2} = 1.619$$

confirmando, assim, a validade de ambos na determinação da densidade numérica de um povoamento florestal qualquer. E o que é melhor, ambas as proposições de Veiga conduzem, facilmente, ao diâmetro médio representativo da população. Assim, no 4.º processo, se a incógnita é o denominador, o seu cálculo conduz, com facilidade, a esse elemento dendrométrico.

Para que o montante 1.547,87 (F/g) passasse a apresentar a densidade correta, é lógico que o espaçamento não poderia continuar sendo 6,1753m², mas sim 6,46m² deduzidos do seguinte cálculo:

$$\frac{10.000}{1.547,87} = 6,46, \text{ cuja média geométrica seria } 2,54\text{m ou } 254\text{cm}.$$

Ora, dividindo-se 254 (distância média) pela relação 19,81666, chegar-se-ia a um novo diâmetro médio de 12,82 centímetros e, pois, diferente dos 12,54 centímetros encontrados anteriormente.

Seria válida essa correção? Parece-nos que não já que pela própria característica do sistema de pontos de amostragem de Bitterlich a modificação que se operasse a cada diâmetro das árvores "contadas" iria levar a um quociente F/g diferente do calculado antes e, nesse caso, a somatória final $\sum F/g$ já não mais coincidiria com 1.547,87, de modo a modificar, novamente, o espaçamento. Todavia, esse é o diâmetro correto (dg).

O uso das amostras circulares de dimensões variáveis (point sampling) deve ser, sem dúvida alguma, adotado, quando se pretende um levantamento completo de dados dendrométricos, especialmente em florestas artificiais, devendo, todavia, integrar-se com outros sistemas — aqui representados pelos n.ºs 3 e 4 — quando da determinação da densidade numérica por unidade de área (acre, hectare). Sim, porque não conhecemos processo mais perfeito que o de relascopia, para o cálculo da área basal, da altura média representativa da população, para citar apenas alguns exemplos. E, do conhecimento da área basal, chega-se, facilmente, ao montante de plantas sem o uso do quociente F/g , em virtude do "bias" fatalmente existente, na relascopia, quando não se usa dg .

Testamos, também, o método de amostras retangulares de Strand e, para isso, coletamos os dados consubstanciados no seguinte Quadro:

N.º	DAP(cm)	abi	F/g	DAP × F/g
1	10,0	0,0078540	127,32	1.273,24
2	10,6	0,0088247	113,31	1.201,09
3	12,0	0,0113097	88,41	1.060,92
4	10,0	0,0078540	127,32	1.273,24
5	11,3	0,0100287	99,71	1.126,72
6	8,0	0,0050265	198,94	1.591,52
7	13,0	0,0132732	75,33	979,29
8	13,4	0,0141026	70,90	950,06
9	10,0	0,0078540	127,32	1.273,24
10	12,0	0,0113097	88,41	1.060,92
11	11,0	0,0095033	105,22	1.157,42
12	13,0	0,0132732	75,33	979,29
13	14,6	0,0167415	59,73	872,06
14	14,0	0,0153938	64,96	909,44
15	15,9	0,0198556	50,36	800,72
16	16,4	0,0211241	47,33	776,21
17	15,0	0,0176710	56,58	848,70
18	10,0	0,0078540	127,32	1.273,24
19	8,0	0,0050265	198,94	1.591,52
20	17,5	0,0240528	41,57	727,47
	245,7		1.944,31	21.726,31

$$\frac{\sum D}{10} = 24,57\text{m}^2/\text{ha} \quad \text{DAP} (*) = 11,17\text{cm} (\bar{d})$$

Por esse Quadro, percebe-se que a área basal correspondeu a 24,57m²/ha e que o diâmetro médio $\bar{d}$ chegou a 11,17cm, sendo que o número de árvores por hectare foi calculado pela já citada fórmula:

$$N = 1.273,24 \left(\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} + \dots + \frac{1}{d_n} \right)$$

Com essa fórmula, esse montante correspondeu a 2.173 árvores por hectare.

Conhecida aquela área basal de 24,57m²/ha, e consultando a tabela de páginas anteriores que nos dá a relação entre distância e diâmetros, verificamos que esta corresponde a 17,87899, o que indica que o diâmetro 11,17 multiplicado por esta constante iria conduzir a uma distância média de 199,71cm e, pois, a um espaçamento de 3,9883m². Conseqüentemente, o n.º real de plantas, para esse diâmetro e essa área basal deveria ser:

$$N = \frac{10.000}{3,9883} = 2.507$$

(*) Nessa pesquisa, não lidamos com o diâmetro dg (12,68) que não acusaria "bias".

Resultado: houve um deficit através do sistema de Strand, correspondente a 13,32%, sobre o montante considerado real de indivíduos lenhosos, em virtude do uso de diâmetro inadequado, por nós.

DISCUSSÃO

Pode-se depreender do presente estudo, quão importante passa a ser o prévio conhecimento da relação constante entre distância média e diâmetro médio, ditada pela área basal calculada em quaisquer idades. Sim, porque uma das grande preocupações do especialista em inventários florestais reside na determinação correta do diâmetro médio representativo da população, quando surgem diferentes opções, quer pelo método conhecido de Veiga (2), quer pela média aritmética das árvores contadas no sistema de Veiga (1) ou, pela dedução da área basal total. Pois bem, conhecida a área basal e determinada a correta distância média do povoamento, as tabelas indicarão a relação constante que os levará, sem quaisquer erros, ao verdadeiro diâmetro médio.

No presente teste de parcelas circulares com dimensões variáveis, de Veiga (1), a área basal foi de 20 metros quadrados, em um povoamento cuja distância média seria 248,5009cm. Conseqüentemente, dividindo-se essa distância pela relação 19,81666, inserida em tabela própria, o diâmetro real deveria ser 12,54 centímetros, como realmente o foi. Todavia, a contagem F/g acusou um deficit de 4,39%, já que o número exato deveria corresponder a 1.619 indivíduos por hectare. E, no que concerne às amostras retangulares, houve um "bias" também em deficit, da ordem de 13,32%.

Caso os novos testes venham a confirmar a existência de "bias" no cálculo da densidade numérica, estará indicando diâmetro inadequado $\bar{d}$, que não é proposto pelos autores. Tais confirmações mesmo assim, não invalidarão esses processos, especialmente na determinação das alturas, áreas basais e volumes. Todavia, ficará a certeza de que os demais sistemas aqui mencionados e propostos por nós — na parte que se refere ao cálculo da densidade numérica — além de serem mais expeditos, conduzem ainda a resultados que "chekam" com a realidade. Diríamos mais: se alguém, na prática, quizer aplicar o quarto processo, ou seja o da constante 1,27323657 multiplicada pela relação entre a área basal e o diâmetro ao quadrado e, por qualquer circunstância, chegar a um resultado que divirja da realidade, é sinal de que fez determi-

nação errada da área basal ou do diâmetro médio. Então, a solução será facilmente sanada, com o seu retorno no local e verificação das mensurações e da representatividade das amostras. Por exemplo: partindo da pressuposição de que tenha encontrado uma área basal de $24,57\text{m}^2/\text{ha}$, ele poderá saber que o diâmetro médio correto representativo da população será $11,17\text{cm}$, já que tem condições de determinar, "in loco" a exata distância média entre plantas ou, então, considerando exato o diâmetro calculado e conhecendo a distância média, poderá conhecer a relação entre ambos, a qual levará à correta área basal.

Em suma: calculados o diâmetro médio $\bar{d}$ e a área basal (G) pelo sistema de relascopia, que consideramos correto, deixaríamos apenas de calcular o F/g ou a igualdade [de Strand, partindo para a quarta proposição de Veiga. Ou, usaríamos todos, se o diâmetro fosse o correto: dg.

Quando o técnico pretende determinar o n.º de árvores existentes em uma área bastante considerável, deve lembrar-se sempre de que uma série de providências anteriores têm que ser tomadas, das quais as principais são estas:

1.^a) as amostras distribuídas por todo o imenso povoamento têm que ser representativas da população, procurando-se neutralizar os efeitos negativos da sua heterogeneidade. A nosso ver, um teste correto da homogeneidade, separando as partes uniformes entre si e implantando nelas um número realmente exato de parcelas através da distribuição de blocos onde haja uniformidade, é uma providência indispensável;

2.^a) o montante de amostras e respectivas parcelas, como já o dissemos, tem que ser, através da Estatística, previamente fixado, dentro dos limites percentuais aceitos pela técnica correlata, ou seja de 1 a 10%.

A estimativa do número real de plantas, por mais exato que seja o sistema adotado, vai depender dessas providências. É por essa razão que não dispensamos, em absoluto, o uso das amostras circulares com dimensões variáveis de Bitterlich, uma vez que não há, até o momento, melhor processo de determinação da área basal/ha e seu respectivo diâmetro médio (dg). Então, sabendo-se manobrar com os dados, mesmo em florestas heterogêneas, de modo a se chegar a um resultado final aceitável quanto à área basal e ao diâmetro médio da população, não haverá dúvidas quanto à veracidade do cálculo do montante. E, o que é melhor, por essa mesma

orientação, o técnico poder chegar ao diâmetro médio verdadeiramente representativo da população, sem deixar-lhe qualquer dúvida, já que aquela relação constante é real, imutável.

RESUMO E CONCLUSÕES

1. Testaram-se, preliminarmente, 4 (quatro) sistemas atualmente em uso no Instituto Florestal de São Paulo, para o cálculo da densidade numérica por unidade de área.

2. Esses 4 (quatro) sistemas são os seguintes:

- a) o das amostras circulares com dimensões variáveis, proposto por Bitterlich;
- b) o das amostras retangulares sugerido por Strand;
- c) aquele da relação constante entre distância média e DAP médio, proposto por Veiga;
- d) o resultante do produto de uma constante $1,27323657$ pela relação entre a área basal e o quadrado do diâmetro também surgido de proposição de Veiga.

3. Os primeiros testes indicaram um "bias" — em excesso ou por deficiência — para os dois primeiros sistemas, enquanto que o terceiro e quarto processos atingiram resultados corretos. Referido "bias" não existiria para um diâmetro dg.

4. Todavia, há que dar preferência pelo último por ser de mais rápida determinação, sem perda de sua eficiência. Nestas condições, calculada a área basal G e o diâmetro D através da relascopia, bastará calcular o número de plantas mediante esta fórmula:

$$N.^{\circ}/\text{ha} = \frac{1,27323657 \ G}{D^2}$$

5. É preciso que se lembre sempre de que há uma íntima relação entre 3 variáveis: área basal, distância média e DAP médio. Consequentemente, qualquer tabela que indique essas 3 variáveis, deve enquadrar-se no prévio conceito dessa inter-relação, sob pena de crítica e desvalorização do trabalho em apreço. Assim, para uma área basal que conduza a uma relação 20:1, será indispensável que o diâmetro médio inserido venha a ser 20 vezes menor que a distância média entre árvores também registrada na tabela, para citarmos um exemplo frisante. Nesse caso, se o diâmetro médio corresponder a 5 centíme-

tros, aquela distância terá que ser, exatamente, 100 centímetros. Se corresponder a 10 centímetros, passará a ser precisamente 200 centímetros e, assim, sucessivamente, a fim de manter, exatamente, a relação 20:1 do exemplo em apreço.

São meios de que se vale o especialista para confirmar ou testar a validade dos seus dados: conhecida a área basal, em qualquer idade e para quaisquer espécies e condições edafo-climáticas, ela conduz o técnico a uma relação imutável entre a distância proveniente da média geométrica do espaçamento e o diâmetro médio representativo da população. Conseqüentemente, se ele determinou a área basal e se já conhece, com antecipação, a distância média, tem meios de afirmar qual seja o verdadeiro diâmetro médio, sem necessidade de calculá-lo através de mensurações. E se conhece a área basal e o diâmetro médio, tem condições de dizer qual é, exatamente, o montante de plantas por hectare. Finalmente, uma terceira opção: conhecendo o diâmetro médio e a distância média e, pois, a relação entre ambos, o especialista poderá afirmar sobre qual é a área basal do povoamento, sem calculá-la, também, por prévia mensuração.

Todo esse raciocínio, todavia, só é realmente válido, como já frisamos, se o técnico tiver o cuidado de implantar amostras que não sejam discrepantes em relação à população. Em outras palavras: se a área basal (G) e o diâmetro médio (D) forem corretos, a densidade numérica será real. Caso contrário, nenhum sistema terá condições de sanar a lacuna.

Desejamos, ainda, para finalizar o assunto, acrescentar mais um esclarecimento: o presente teste não

pode merecer contestação quanto à validade dos resultados, por uma razão muito simples: se fôssemos determinar, através da relascopia, a área basal de um povoamento florestal que cobrisse uma área de 100 hectares e estivéssemos usando um instrumento de fator 1, procuraríamos, inicialmente, determinar o número de pontos ou centros de amostragem, por hectare, segundo esta fórmula:

$$\text{Dist.} = 68 + 2 \sqrt{S}, \text{ donde:}$$

$$\text{Dist.} = 68 + 2 \sqrt{100} = 88\text{m}$$

Conseqüentemente, o número de centros seria:

$$\frac{10.000}{88 \times 88} = \frac{10.000}{7.744} = 1,29/\text{ha}$$

Nesse caso, deveríamos instalar 129 centros em todo o povoamento, para chegar a uma área basal próxima da realidade, dentro de uma margem estipulada pelo erro estatístico. Determinaríamos a variância, o erro padrão, o coeficiente de variação entre outras providências. Mas, acontece que por mais cuidadosos que fôssemos, estaríamos sempre sujeitos àquele "bias" característico do processo, em cada centro de amostragem. E, partindo do pressuposto, como já o dissemos de que os resultados fossem válidos, isto é, de que a área basal (G) e o diâmetro médio fossem reais, maior seria a razão para acreditar que estaríamos chegando à densidade correta através dos citados 3.º e 4.º processos, porque estes só fugirão da realidade se esses elementos dendrométricos não forem representativos de todo o povoamento. Aquele "bias" deixaria, todavia, de existir, se usássemos corretamente o diâmetro dg.

VEIGA, Alceu de A. Calculation of numerical density. *Silvic. S. Paulo*, 10: 101-107, 1976.

Descriptors: Tables on relations between distance and diameters; quociente between instrumental factor and basal area; product of a constant by the inverted diameters; a constante multiplied by the relation between basal area and square diameters.

It is studied the accuracy of four systems used on the calculation of the amount of trees per hectare and it is demonstrated that there is a bias either by exceeding or by deficiency in two systems, while the other ones show to be correct. This "bias" results when we use inadequate diameter $\bar{d}$.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. VEIGA, Alceu de Arruda. *Curso de atualização florestal*. 3.ed. São Paulo. Instituto Florestal, 1976. v.1
2. VEIGA, Alceu de Arruda. *Coletânea de assuntos técnicos; treinamento da C.P.R.N.* São Paulo, Instituto Florestal, 1976. 130p.
3. VEIGA, Alceu de Arruda. A determinação do "site". *A semente*, São Paulo, (16):5-6, 1976.

Comportamento do "Cedro Australiano", *Toona ciliata* M. Roem. var. *australis* (F.v.M.) C.DC., Face à Susceptibilidade do Ataque de *Hypsipyla grandella* * (Zeller, 1848)

Wallace Málaga VILA **

VILA, Wallace Málaga. Comportamento do "cedro australiano", *Toona ciliata* M. Roem. var. *australis* (F.v.M.) C.DC., face à susceptibilidade do ataque de *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848). *Silvic. S. Paulo*, 10: 109-118, 1976.

Descritores: *Toona ciliata* M. Roem.-São Paulo; Cedro australiano-São Paulo; *Hypsipyla grandella*; Broca do cedro, Lepidoptera; Essência exótica; Essência florestal-madeira; São Paulo-Brasil.

Descrevem-se os resultados de uma parcela experimental com *Toona ciliata* var. *australis* instalada na Reserva Estadual de São Bernardo do Campo — São Paulo, onde se comprovou a resistência do Cedro australiano ao ataque de *Hypsipyla grandella*.

Ponderam-se no trabalho, os aspectos edafo-climáticos do local, em confronto com as regiões de origem da Meliaceae, a fim de avaliar, em termos de adaptabilidade e susceptibilidade as perspectivas do seu plantio em outras regiões do Estado.

INTRODUÇÃO

O assunto aqui abordado, refere-se a uma das áreas de um projeto integrado, elaborado no ano de 1971 pela Divisão de Dasonomia do Instituto Florestal do Estado de São Paulo.

A fim de atender adequadamente, ao desenvolvimento do Projeto — denominado "Produção de Sementes Florestais Melhoradas" ou "Projeto A" — enfocaram-se como diretrizes básicas: a pesquisa, a experimentação e a produção.

Na forma de sub-projetos, foram integradas para o seu desenvolvimento, as áreas de Silvicultura, Qualidade da madeira, Entomologia e Fitopatologia participando em caráter de suporte técnico-científico ao estudo do Melhoramento.

Coube à Seção de Fitotecnia Parasitológica participar do sub-projeto B-4: "Melhoramento de espécies florestais visando a resistência ao ataque de inse-

tos". Neste sentido, foram instalados no interior do Estado, alguns experimentos com Meliaceae, com vistas ao estudo da "broca" *Hypsipyla grandella*.

Ao sub-projeto B-4, pertence o ensaio instalado com *Toona ciliata* var. *australis*, cujos resultados obtidos motivaram o relato do presente trabalho.

Relatórios parciais sobre o andamento do ensaio foram elaborados em caráter interno.

O projeto global, identificado sob o número de Processo IF 76.508 do Instituto Florestal, Coordenação da Pesquisa de Recursos Naturais, onerou recursos financeiros, fornecidos através do Convênio MA-IF-FAPESP (Ministério da Agricultura-Instituto Florestal-Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo).

Por constituir fator restritivo de primeira ordem à implantação de culturas de *Cedrela* spp, *Swietenia* spp e *Carapa* sp., a broca (*Hypsipyla grandella*

* Lepidoptera (Pyralidae, Phycitinae).

** Engenheiro Agrônomo da Seção de Fitotecnia Parasitológica do Instituto Florestal.

(Zeller, 1848), do cedro — desconhece-se praticamente no país a existência de qualquer empreendimento florestal (florestamento ou reflorestamento) com estes gêneros que tenha alcançado sucesso em termos de formação de culturas.

É importante acentuar, que o suprimento de madeiras em geral, destinadas ao consumo da indústria e da construção civil, empregadas numa infinidade de aplicações, (Mainieri, 1965) provém na sua maioria das florestas da bacia Amazônica, incluindo os Estados de Mato Grosso, Bahia, Espírito Santo, Paraná e Santa Catarina (Krug, 1964). Preve-se entretanto, que ao ritmo crescente das necessidades e ao desmatamento, as reservas existentes não suportarão dentro de alguns anos o impacto da atual exploração (Maluf, 1964) principalmente as reservas de cedro e andiroba (*Swietenia macrophylla*), em razão da falta de planos de reposição e em vista da inviabilidade do seu cultivo face à ocorrência de *H. grandella*.

Considerada a principal praga que afeta as Meliaceae, a "broca do cedro" — *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848) tem como distribuição geográfica (Bruce, 1966) ampla área (América do Sul e Caribe) da Região Neotrópica.

No Brasil, o inseto foi assinalado (Monte, 1933), como séria praga à Silvicultura. Ocorre desde a bacia amazônica no Pará (Caldeira, 1938), (Sefer, 1963), ao norte, até o Rio Grande do Sul (Biezanko, 1949), (Zajciw, 1962). Alguns trabalhos enfocando hábitos, biologia (Monte, 1943; 1934), (Carvalho, 1950) e controle (Amaral & Gallo, 1962), revelam a severidade dos danos que o inseto ocasiona.

Sua ocorrência, em outros Estados brasileiros envolve os gêneros *Carapa*, *Swietenia* e *Cedrela*, este último, apresentando o maior número de contribuições no Trabalho de D'Araujo e Silva et alii. (1967). A susceptibilidade de *Toona* no Brasil ao ataque de *Hypsipyla* sp é citada no Estado do Pará (Ledoux & Lobato, 1972 e 1973).

O caráter limitante, que a implantação de culturas de *Cedrela* spp vem assumindo na América do Sul, diante da ocorrência de ataque de *Hypsipyla* spp., está assinalado na literatura por autores de diversos países, (Roovers, 1971), (Manso, 1974), Ramirez Sanchez, 1964), (FAO, 1958), (Huguet & Marie, 1951), (Dourojeanni, 1973), (Riera, 1974), (Mangieri, 1972), (Vega, 1973).

A situação do problema *Hypsipyla*-Meliaceae nos trópicos, é analisada com muita propriedade, envolvendo os gêneros *Cedrela*, *Swietenia*, *Toona* e *Guarea* (Entwistle, 1967).

A nível internacional, alguns progressos já tem sido alcançados nos diversos métodos de controle (Allan et alii., 1970), (Berrios et al. 1971, 1971a), (Hidalgo Salvatierra et alii. 1970), (Holsten & Gara, 1974), bem como os estudos biológicos (Hidalgo-Salvatierra, 1971), (Grijpma & Gara, 1970, 1970a), (Grijpma, 1971), (Sliwa, 1973). Foi com esta preocupação que os esforços envidados, suscitaram no ano de 1973, a realização na Costa Rica, do 1.º Simpósio de Control Integrado de *Hypsipyla* (IICA-CTEI, 1973) que propiciou valiosas contribuições à solução do problema.

Os piores danos ocasionados por *Hypsipyla grandella* ao "cedro" e a outros Gêneros de Meliaceae (*Swietenia*, *Carapa*, etc.) resultam na morte dos brotos terminais. As lagartas, se alimentam dos tecidos meristemáticos do guia principal, abrindo galerias ao longo do mesmo, e provocando com isto, a brotação de ponteiros secundários, retardando seriamente o desenvolvimento da planta.

Quando novos brotos são emitidos, o ataque se repete chegando em alguns casos a ocasionar a morte da planta.

Em geral plantas que sobrevivem ao ataque, crescem sempre defeituosas apresentando troncos bifurcados, tortos ou truncados.

O estudo em pauta, foi alentado pelos trabalhos levados a cabo em Turrialba, Costa Rica por Grijpma & Ramalho (1969) e Grijpma (1970) em razão de uma série de características e vantagens (Anônimo 1962) que o cedro australiano apresentava em relação às meliáceas nativas.

Entre as vantagens oferecidas pela meliácea a ser experimentada, evidenciavam-se (a) a resistência da espécie à broca a vista do comportamento promissor que este caráter, vem mostrando nas regiões onde foi introduzida (Entwistle, 1967); (b) por uma grande afinidade de características físico-mecânicas da sua madeira em relação a *Cedrela* spp (Grijpma & Ramalho, 1969).

1. MATERIAL E MÉTODOS

1.1. MATERIAL

Sementes de *Toona ciliata* M. Roem. var. *australis* (F.v.M.) C.DC. provenientes de uma amostra constituída de cerca de 40 g ofertadas a título de experiência, pelo Dr. Pieter Grijpma técnico do IICA-CTEI — Turrialba, Costa Rica.

A proveniência das sementes: Ilha Ahuloo, Havai. coletadas em diversas árvores.

Para instalação de ensaio, utilizou-se a Reserva Estadual de São Bernardo do Campo (km 35 da Via Anchieta), São Paulo-Brasil.

2. MÉTODOS

2.1. ESTUDOS CLIMÁTICOS

Precedendo à instalação do ensaio, desenvolveu amplo estudo das condições ecológicas da região de ocorrência da variedade introduzida, e dos locais onde *Toona* teve sucesso na sua adaptação e resistência com relação a *Hypsipyla* sp.

Para a escolha do local de instalação do ensaio se estudaram as dependências deste Instituto, com maiores analogias climáticas, em confronto às regiões de origem.

De posse destes elementos foram elaborados gráficos sobre balanços hídricos (de São Bernardo do Campo e Athertow) segundo a metodologia de Thornthwaite. (Gráficos 1 e 2; Quadro 1).

2.2 ESTUDOS SILVICULTURAIS

Inicialmente se efetuaram testes de laboratório e de campo, pertinentes ao percentual de germinação (Gráfico 3).

Devido ao escasso número de sementes, procedeu-se à sementeira em 5 caixas de Petri, contendo 100 sementes em cada, tendo no fundo papel de filtro embebido em água.

Para a sementeira (em 19-07-71) utilizou-se canteiros da largura de 1m por 3m de comprimento, usando-se como substrato terra de campo sem nenhuma adubação. Houve prévia esterilização de 48 horas dos canteiros com Brometo de Metila a razão de 80cc/m².

O plantio definitivo (em 17-10-72) foi constituído de um experimento "em branco" (sem repetições) em virtude de se ter obtido apenas 450 plantas. O espaçamento adotado foi de 4m x 4m.

2.3 ANÁLISE DE SOLOS

O ensaio foi implantado em dois tipos de solos existentes na área: um alagado com drenagem deficiente, constituído das amostras A, B e C, e o outro elevado, com boa drenagem, representado pelas parcelas M, N e P. Os resultados das análises de solo

estão assinalados no Quadro 2. De cada sub-parcela retiraram-se 3 amostras para análise.

2.4 PESQUISA PARASITOLÓGICA

Efetou-se um levantamento dos insetos que atacam Meliaceae em nosso meio, bem como aqueles que atacam *Toona* nas regiões de origem, para acompanhamento e detecção de eventuais ocorrências.

Observações permanentes e exames individualizados das plantas permitiram registrar os aspectos parasitológicos no decorrer do seu desenvolvimento.

RESULTADOS OBTIDOS

a) Em cinco anos de observações caracterizadas por exames individualizados das 450 plantas, não se registrou em absoluto, a presença de *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848).

Todavia, é de ressaltar, que nas atividades de detecção no local do experimento, não se constatou qualquer sintoma de ataque da referida broca.

b) A mortalidade das plantas de *T. ciliata* var. *australis* atingiu no período de observação cerca de 18%, motivada principalmente pela depredação de veados (*Mazana* sp Cervidae), nos primeiros meses do plantio.

c) O desenvolvimento em altura das plantas ao termo dos 4,5 anos de idade não se mostrou nada satisfatório.

As medidas em altura das parcelas de amostragem A, B e C (de drenagem deficiente), acusaram respectivamente 67,42cm, 70,05cm e 86,42cm em janeiro de 1976, enquanto que as amostras M, N e P apresentavam alturas médias de 1,32cm, 1,46cm e 1,16cm, estas situadas em terreno bem drenado.

Registrou-se por outro lado, que no primeiro trimestre de plantio, as parcelas A, B e C desenvolveram razoavelmente, tolerando o excesso de umidade (Quadro 3), enquanto no mesmo período as parcelas M, N e P não desenvolveram na mesma proporção. Uma inversão desta situação se processou a partir do 4.º mês de plantio.

d) A interpretação das análises de solos (Quadro 2) revelou um pH fortemente ácido, excetuando a parcela C que acusou pH ácido.

Os teores em macronutrientes PO₄---, K⁺, Ca⁺⁺Mg⁺⁺ se revelaram bastante baixos. Em relação ao Al⁺⁺⁺ todas as sub-parcelas acusaram elevado teor, bem como o N total.

GRÁFICO 1 — Balanço hídrico (Seg. Thornthwaite) da região de ocorrência (Queensland Atherton, Austrália) de *T. ciliata* M. Roem. var. *australis* (F.v.M.) C.DC.

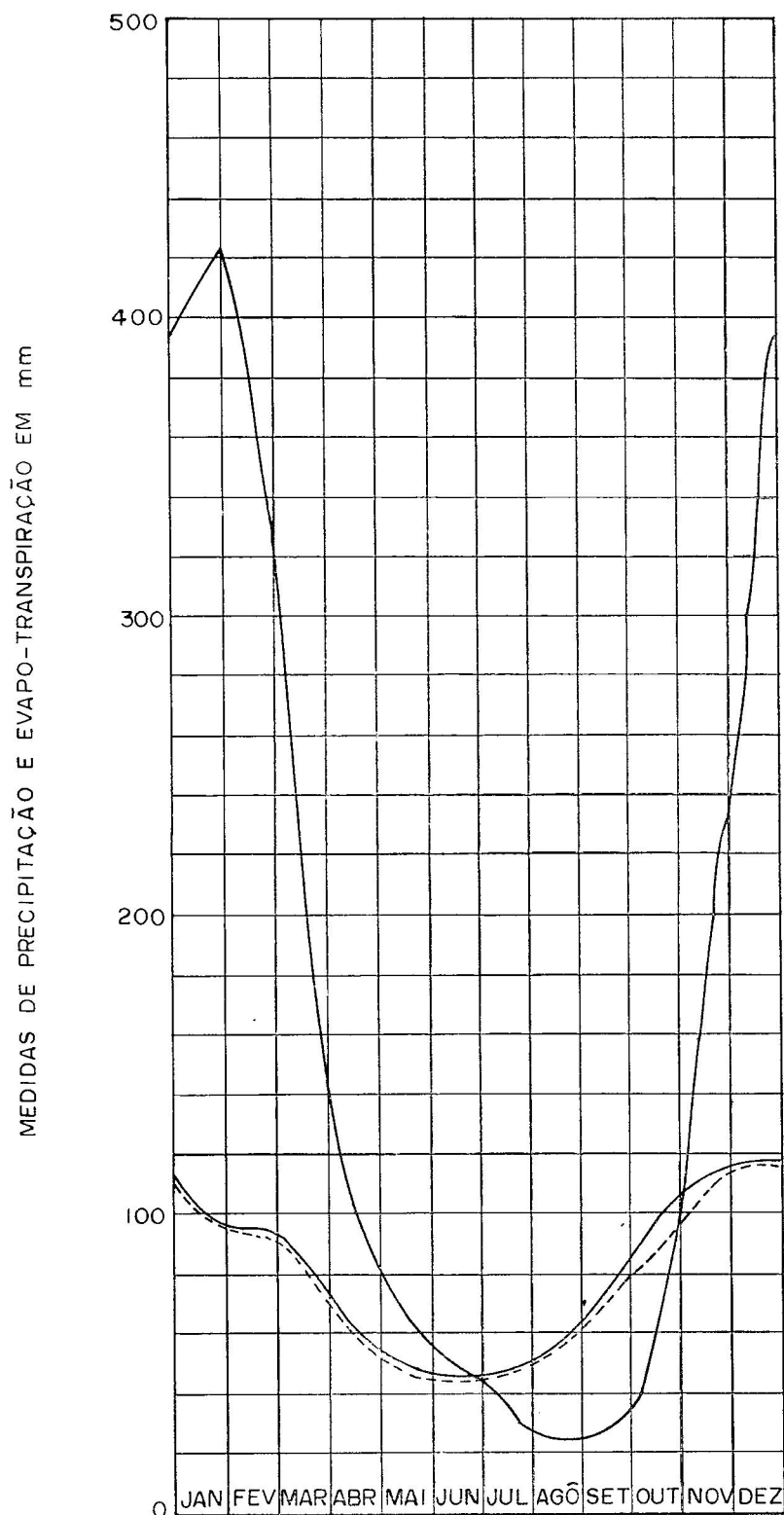
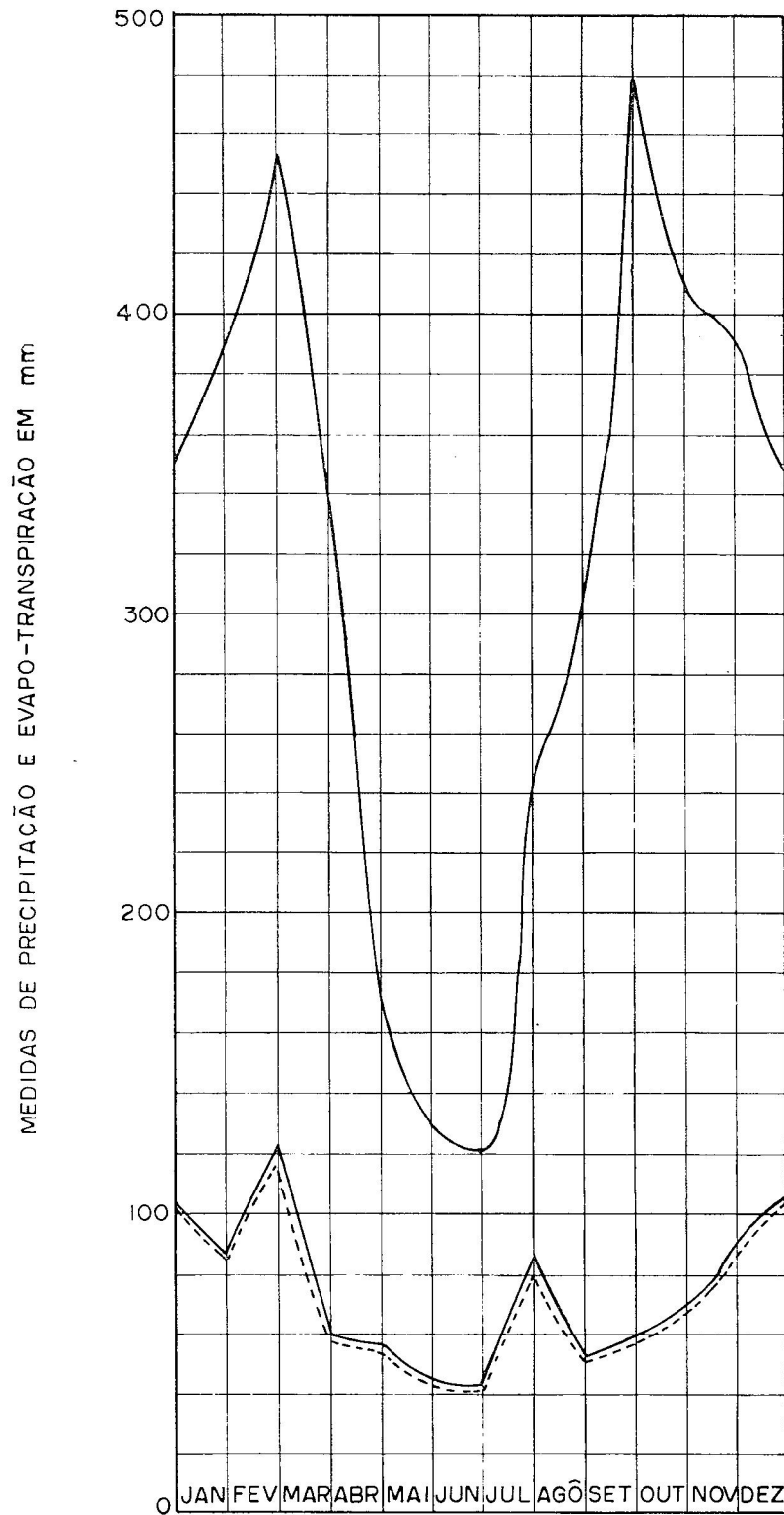


GRÁFICO 2 — Balanço hídrico (Seg. Thornthwaite) do local da experimentação com *Toona ciliata* M. Roem. var. *australis* (F.v.M.) C.D.



QUADRO 1 — Analogias climáticas entre a região de ocorrência de *T. ciliata* var. *australis*, e das localidades previamente escolhidas para o estudo do seu comportamento face ao ataque de *H. Grandella*.

	Atherton, Queensland * (Austrália)	Serra da Cantareira ** São Paulo - Brasil	São Bernardo do Campo ** São Paulo - Brasil
Altitude (m)	752,00	766,00	de 8 a 770,00
Latitude	17°16'S	23°24'S	23°45'S
Longitude	145°30'L	46°36'W	46°30'W
Precipitação anual (mm)	1906	1545	1600-2000
do mês mais seco (mm)	41,00 (Agosto)	40,80 (Julho)	60,00 (Junho)
Temperatura média	20,1°C		18 °C
do mês mais quente	22°C (Dezembro)	22°C (Fevereiro)	22 °C (Dezembro)
do mês mais frio	13°C (Julho)	13°C (Julho)	18°C (Julho)
Evapotransp. potencial anual	942	895	928
do mês mais quente	114 (Dezembro)	108 (Fevereiro)	83-144 (Dezembro)
do mês mais frio	43 (Julho)	33 (Julho)	28-46 (Julho)
Déficit hídrico (mm)	9	12	0
Tipo climático (Koeppen)	Cfb	Cfb	Af

* médias de um período de 17 anos

** médias de um período de 6 anos

QUADRO 2 — Resultados analíticos dos solos das sub-parcelas instaladas com *Toona ciliata* var. *australis*. Reserva Estadual da Serra do Mar, km 35 da Via Anchieta — São Paulo — Brasil.

Sub-parcelas	pH	Carbono %	e.mg por 100 ml de T.F.S.A. (*)				
			PO ₄ ---	K+	Mg++	Ca++	Al+++
A	4,52	3,90	0,03	0,07		0,96	1,70
B	4,59	4,80	0,03	0,09		1,84	2,40
C	5,15	3,30	0,03	0,08		1,85	1,00
M	4,42	2,30	0,02	0,08		0,46	4,00
N	4,31	2,00	0,01	0,07		0,43	3,60
P	4,40	2,40	0,02	0,08		0,36	3,40

(*) e.mg = equivalente miligrama

T.F.S.A. = terra fina seca ao ar (partículas menores que 2mm)

QUADRO III - CURVAS DO DESENVOLVIMENTO MÉDIO EM ALTURA (cm) DE *TOONA CILIATA* VAR AUSTRALIS NA RESERVA ESTADUAL DA SERRA DO MAR S.P. BRASIL

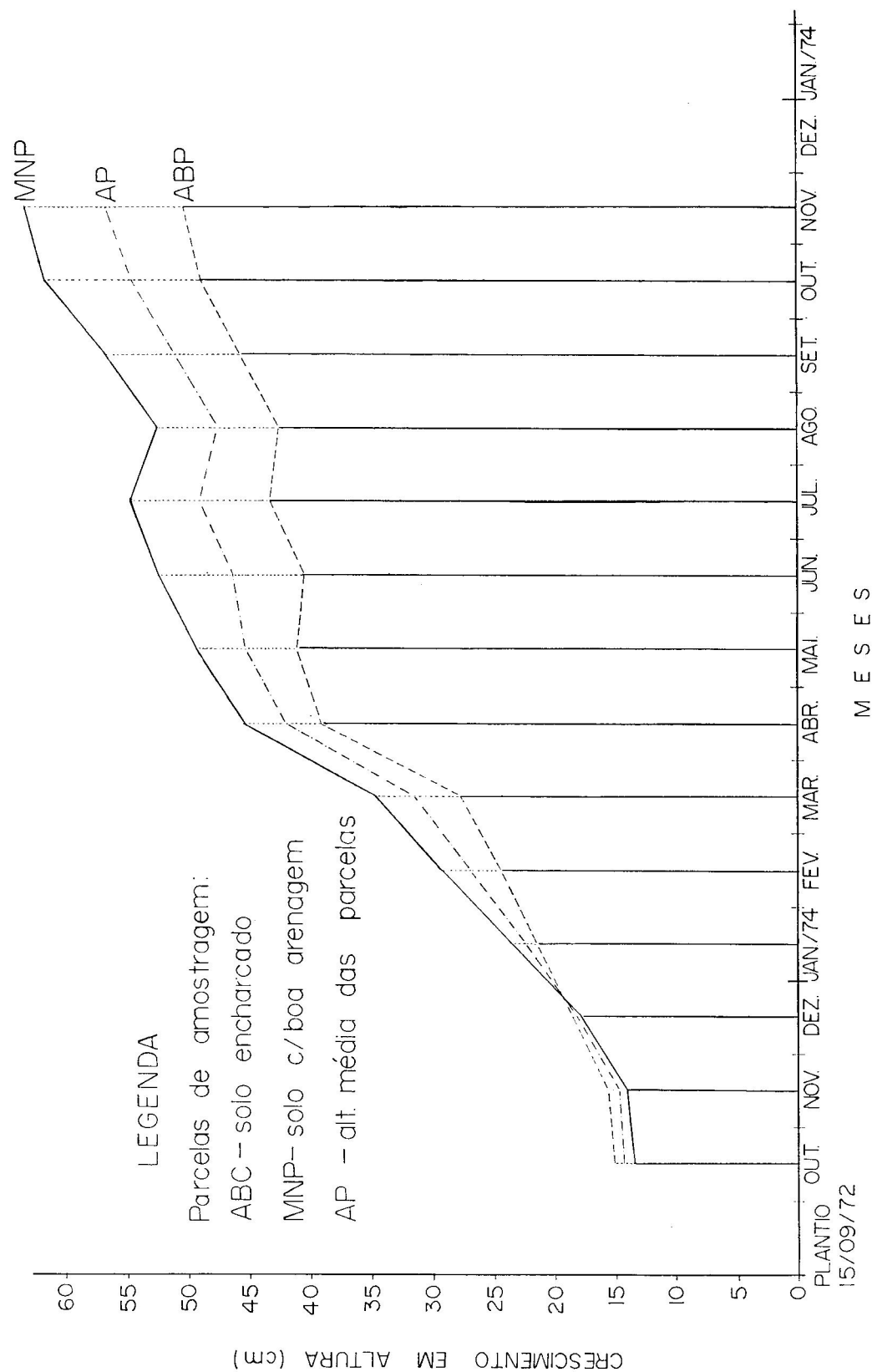
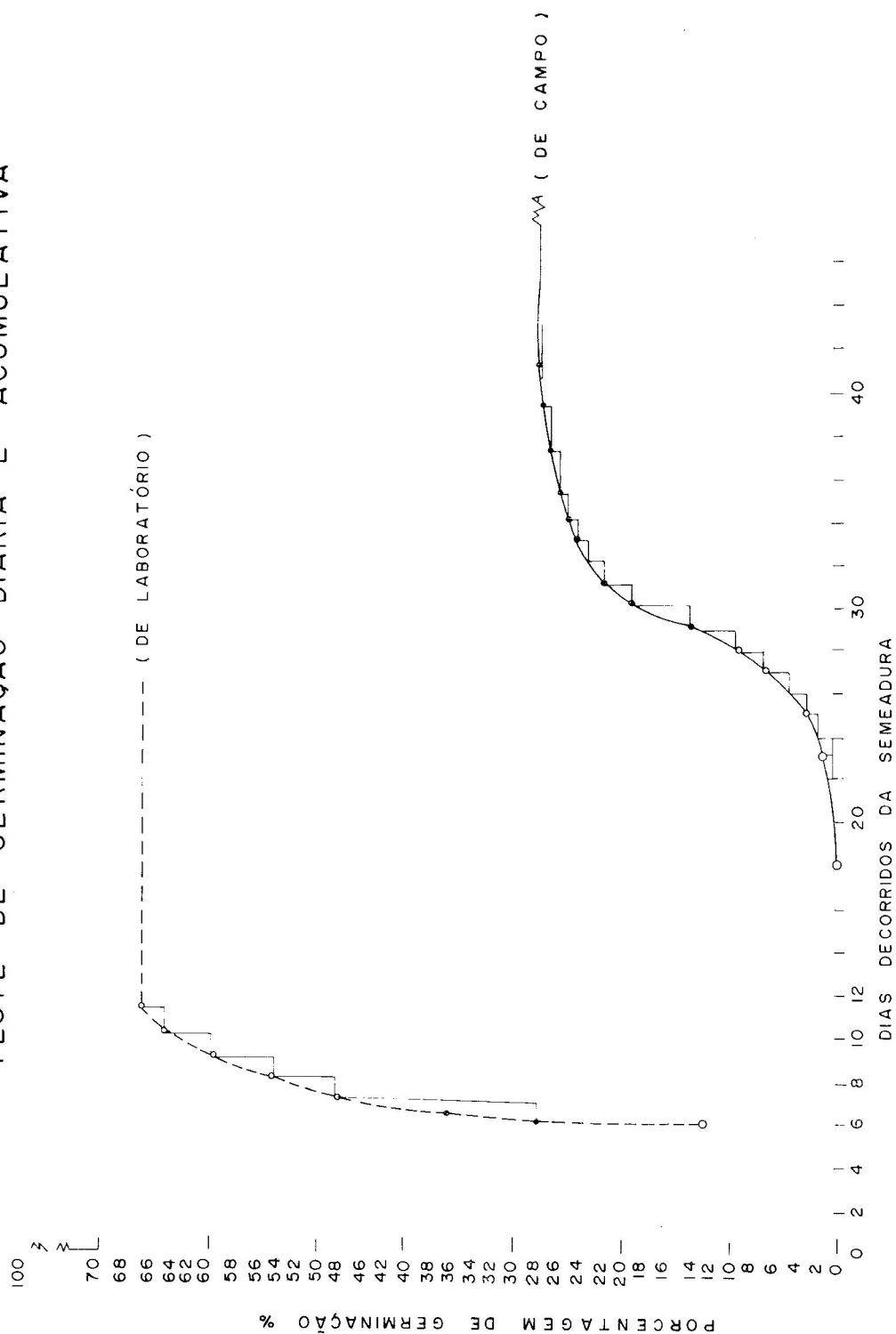


Gráfico 3

Toonaciliata var. australis (Meliaceae)
 TESTE DE GERMINAÇÃO DIÁRIA E ACUMULATIVA



e) Constatou-se o aparecimento de sintomas de anelamento no fuste, provocado por serrador (Cerambycidae Coleoptera) em apenas três plantas do ensaio. Embora o dano causado por este inseto (não coletado) fosse considerável, não chegou a provocar a morte das plantas.

CONCLUSÕES

Apesar do ensaio com *T. ciliata* var. *australis*, ter sido instalado em região climática relativamente

similar à sua região de origem, o mesmo não teve assentamento adequado em relação às suas necessidades edáficas. Contudo, os objetivos propostos para o estudo do seu comportamento em nosso meio, provou a ausência de ataque de *Hypsipyla grandella*. É de se esperar que tal resultado promissor conduza à novas experimentações em outras regiões do Estado, isto é, em climas semelhantes e solos de melhor fertilidade.

VILA, Wallace Málaga. Behavior of the Australian cedar, *Toona ciliata* M. Roem. var. *australis* (F.v.M.) C.DC., face to the susceptibility of attack of *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848). *Silvic. S. Paulo*, 10: 108-118, 1976.

Descriptors: *Toona ciliata* M. Roem-São Paulo; Australian cedar-São Paulo; *Hypsipyla grandella*; Cedar shootborer; Lepidoptera, Forest tree; wood; São Paulo-Brazil.

Reports the results on a trial plot of *Toona ciliata* var. *australis* behavior, with reference to shoot borer *Hypsipyla grandella* Zeller attack. The experiment, conducted in São Paulo State, at São Bernardo Forest Natural Reserve, proved, the resistant character of the exotic tree.

The edaphic and climatic aspects are approached, in respect to "cedar toon" locality provenance, for the purpose to evaluate the perspectives of planting in similar regions of the State.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLAN, G.G. et alii. Studies on the shoot borer *Hypsipyla grandella* Zeller; (3), the evaluation of some systemic insecticides for control of larvae in *Cedrela odorata* L. *Turrialba*, Costa Rica, 20(4):471-477, 1974.
- AMARAL MELLO, H. & GALLO, D. The cultivation of the Brazilian cedar (*Cedrela fissilis* vel) in pure stands with pest control. United Nations Conference on the application Science and Technology for the Benefit of the less developed areas, E Conf. 39 C 464, nov., 5. 1962. 3p. /Separ./
- BERRIOS, F. & HIDALGO-SALVATIERRA, O. Estudios sobre el barrenador *Hypsipyla grandella* Zeller; (6), susceptibilidad de la larva al hongo *Metarrhizium anisopliae* (Metch.). *Turrialba*, Costa Rica, 21(2):314-219, 1971.
- BERRIOS, F. & HIDALGO-SALVATIERRA, O. Estudios sobre el barrenador *Hypsipyla grandella* Zeller; (8), susceptibilidad de la larva a los hongos *Beauveria bassiana* (Bal.) y *Beauveria tenella* (Del.). *Turrialba*, Costa Rica, 21(4):451-454, 1971.
- BIEZANKO, C.M. de et alii. Relação dos principais insetos prejudiciais observados nos arredores de Pelotas nas plantas cultivadas e selvagens. *Agros*, Pelotas, 2(3): 156-213, set., 1949.
- CALDEIRA, E.S. & VIEIRA, J.T. 1. Catálogo dos insetos das plantas do Pará. Pará, Dir. Geral Agric. e Pecuária, 1938. 17p.
- CARVALHO, Antenor Leitão de. Contribuição ao estudo da biologia na Estação Florestal dos Pardos. *Anu. Bras. Econ. Florestal*, Rio de Janeiro, 3(3):208-222, 1950.
- Cedrela odorata* Linné et *Toona ciliata* M. Roemer; caracteres silvicoles et méthodes de plantation. *Bois et Forest des Tropiques*, Paris, (81):29-34, 1962.
- D'ARAÚJO E SILVA, G. et alii. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil; seus parasitos e predadores. ampl. do terceiro catálogo..., por A.M. da Costa Lima. Rio de Janeiro, Lab. Central de Patol. Veg., 1968. parte 1, t. 1/2; parte 2, t. 1/2.
- DOUROJEANNI, M.J. Consideraciones sobre el problema *Hypsipyla grandella* (Zeller) en las plantaciones de Meliaceae en el Perú. In: *Proc. of the Symposium on Integrated Control of Hypsipyla*, 1, March, 5-12, parte 28, 1973. IICA-CTEI, Turrialba, Costa Rica, 1973. 7p.
- ENTWISTLE, P.F. The current situation on shoot, fruit and collar borer of the Meliaceae. In: *British Commonwealth. For Conf.*, 9, New Delhi, 1968. Commonwealth. For Inst., Univ. Oxford, England, 1967. 15p.
- GRIJPMAN, P. Immunity of *Toona ciliata* (M. Roem. var. *australis*) (F.v.M.) C.DC. and *Khaya ivorensis* (A. Chev.), to attacks of *Hypsipyla grandella* Zeller in Turrialba, Costa Rica. *Turrialba*, Costa Rica, 20(1): 85-93, 1970.
- VILA, W. M. — Comportamento do "cedro australiano", *Toona ciliata* M. Roem. var. *australis* (F.v.M.) C.DC., face à susceptibilidade do ataque de *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848). *Silvic. S. Paulo*, 10: 109-118, 1976.

- GRIJPMA, P. Studies on the shoot borer *Hypsipyla grandella* (Zeller); (5), observations on a reaving technique and on host selection behavior of adults in captivity. *Turrialba*, Costa Rica, 21(1):202-213, 1971.
- GRIJPMA, P. & GARA, R.I. Studies on the shoot borer *Hypsipyla grandella* (Zeller); (1), host selection behavior. *Turrialba*, Costa Rica, 20(2):233-240, 1970.
- GRIJPMA, P. & GARA, R.I. Studies on the shoot borer *Hypsipyla grandella* (Zeller); (2), host preference of the larva. *Turrialba*, Costa Rica, 20(2):241-247, 1970.
- GRIJPMA, P. & RAMALHO, R. *Toona* spp., posibles alternativas para el problema del barrenador *Hypsipyla grandella* de las Meliaceae en America Latina. *Turrialba*, Costa Rica, 19(4):531-547, 1969.
- GRIJPMA, P. & ROBERTS, S.C. On the resistance of *Toona ciliata* (M.J. Roem var. *australis*) (F.v.M.) C.DC. In: *Proc. of the Symposium on Integrated Control of Hypsipyla*, 1, March, 5-12, part 17, 1973. IICA-CTEI, Turrialba, Costa Rica, 1973. 4p.
- HIDALGO-SALVATIERRA, O. & MADRIGAL SANCHEZ, L.R. Estudios sobre *Hypsipyla grandella* Zeller; (4), *Trichogramma* sp. parasito de los huevos. *Turrialba*, Costa Rica, 20(4):513, 1970.
- HIDALGO-SALVATIERRA, O. Estudios sobre el barrenador *Hypsipyla grandella* (Zeller); (7), determinación del sexo en pupas. *Turrialba*, Costa Rica, 21(2):221, 1971.
- HOLDRIDGE, L.R. Taxonomia de las Meliaceas Latino-americanas. In: *Proc. of the Symposium on Integrated Control of Hypsipyla*; 1 March, 5-12, parte 13, 1973. IICA-CTEI, Turrialba, Costa Rica, 1973. 3p.
- HOLSTEN, E.H. & GARA, R.I. Studies on attractants of the mahogany shoot borer, *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Phytidae) in Costa Rica. *Zeit. ang. Ent.*, 76:77-86, 1974. /Separ./
- HUGUET, L. & MARIE, E. Les plantations d'acajou d'Amérique des Antilles Françaises. *Bois et Forêts de Tropiques*, Paris, (17):12-15, 1951.
- KRUG, H.P. Fontes de abastecimento atuais e previsão. *Silvic. S. Paulo*, 3(3):333-369, 1964.
- LEDoux, P. & LOBATO, R.C. Primeiros experimentos de introdução no Pará de *Toona ciliata* var. *australis* (Meliaceae) árvore suposta resistente a *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera). In: *Resumos da Reunião An. da Soc. Bras. para o Prog. da Ciência*, 24, L22:334-335, 1972.
- ROOVERS, M. Observaciones sobre el ciclo de vida de *Hypsipyla grandella* (Zeller) en Barinitas, Venezuela. *Bol., IFLAIC*, Venezuela, 38:3-46, 1971.
- SEFER, Elias. Catálogo dos insetos de plantas da Amazônia. *Bol. Técn. Inst. Agron. Norte, Pará*, 43:23-53, 1933.
- SLIWA, D.D. Some aspects of biology of *Hypsipyla grandella* (Zeller). In: *Proc. of the Symposium on Integrated Control of Hypsipyla*, 1, March, 5-12, part 7, 1973. IICA-CTEI, Turrialba, Costa Rica, 1973. 1p.
- SMITH, R. & BRISSON, L. Silvicultural experiences with selected valuable forest tree species in Haiti. In: *Proc. of the Symposium on Integrated Control of Hypsipyla*, 1, March, 5-12, part 15, 1973. IICA-CTEI, Turrialba, Costa Rica, 1973. 6p.
- VEGA, L. Influência de Silvicultura en el comportamiento de *Cedrela* en Surinam. In: *Proc. of the Symposium on Integrated Control of Hypsipyla*, 1, March, 5-12, part 8, 1973. IICA-CTEI, Turrialba, Costa Rica, 1973. 35p.
- ZAJCIW, Dmytro. Insetos nocivos nos Parques Florestais do Inst. Nac. do Pinho. *Anu. Bras. Econ. Florestal*, R.J., 14(14):1-14, 1962.

Comportamento do *Eucalyptus grandis* de Várias Procedências em Três Regiões do Estado de São Paulo

Luiz Carlos Costa COELHO *
Bento Vieira de MOURA NETO **
Cesário Lange da Silva PIRES ***
Gonçalo MARIANO *
João Luiz de MORAES *
José Luiz TIMONI *

COELHO, Luiz Carlos Costa et alii. Comportamento do *Eucalyptus grandis* de várias procedências em três regiões do Estado de São Paulo. *Silvic. S. Paulo*, 10: 119-124, 1976.

Descritores: *Eucalyptus grandis*; Eucalipto; São Paulo-Brasil.

Experimento com *Eucalyptus grandis*, de diversas procedências, localizado em três regiões do Estado, para se determinar quais as melhores para cada local.

1 — INTRODUÇÃO

Dentro do gênero *Eucalyptus*, a espécie que mais tem atraído a atenção das indústrias de celulose instalada em nosso Estado, é a do *Eucalyptus grandis*.

Plantios efetuados em áreas destas indústrias, com sementes importadas da Austrália, destacam-se não só pelo ótimo desenvolvimento, mas principalmente pela homogeneidade do povoamento florestal.

Por outro lado, na África do Sul a madeira do *Eucalyptus grandis* é empregada intensamente, uma vez que conseguiram desenvolver uma tecnologia adequada para evitar rachaduras e empenamento.

Provavelmente é a espécie de maior futuro no Brasil. Desde o Estado de São Paulo até o Norte do Brasil deveria ser dada preferência a esta espécie segundo Golfari e Pinheiro Netto (1970).

2 — OBJETIVO

O objetivo deste projeto é determinar qual a melhor origem de *Eucalyptus grandis*, procedente de

duas regiões da Austrália, de uma região da África do Sul e de três matrizes selecionadas no Horto Florestal de Rio Claro.

3 — REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

GOLFARI, L. e PINHEIRO NETO, F.A. 1970. Escolha de espécies de *Eucalyptus* potencialmente aptas para diferentes regiões do Brasil. *Sep. de Brasil Florestal* 1 (3), 23 pg.

Neste trabalho os autores comparam regiões da Austrália e Brasil, dando indicações sobre a introdução do gênero.

GUIMARÃES, R.F. 1964. O Comportamento Florestal dos *Eucalyptus*. *Silvic. São Paulo* 3(3): 189-220.

Neste trabalho o autor dá pormenorizado relato sobre o gênero em nosso Estado.

JACOBS, M. 1971. A List of *Eucalyptus* "Taxa" Tested in Brazil. Trabalho em que relata as espécies existentes no Brasil.

* Engenheiros Agrônomos da Divisão de Florestas e Estações Experimentais do Instituto Florestal.

** Engenheiro Agrônomo da Divisão de Reservas e Parques do Instituto Florestal.

*** Engenheiro Agrônomo da Divisão de Dasonomia do Instituto Florestal.

PIRES, C.L.S. 1972. Contribuição para o conhecimento do gênero *Eucalyptus*. Publicação interna da Divisão de Dasonomia do I.F., referindo-se a Pryor defende as duas alternativas para o melhoramento do gênero no Brasil. Introdução de semente pura e seleção em nossas melhores espécies.

PRYOR, L.D. e JOHNSON, L.A.S.A. 1972. Classification of *Eucalyptus*. The Australian National University. Os autores tecem minucioso relato a respeito das possibilidades de cruzamento entre as espécies.

4 — ÁREAS DE ATUAÇÃO

As áreas utilizadas para a implantação do projeto, foram as seguintes:

Estação Experimental de Araraquara
Estação Experimental de Bento Quirino
Estação Experimental de Mogi Guaçu.

4.1 — Características Edafo-Climáticas

4.1.1. — Dependência: Estação Experimental de Araraquara.

4.1.2. — Localização: 21°48' lat. S.
48°11' long. W. Gr.

4.1.3. — Altitude média: 663 m.

4.1.4. — Solo: Apresenta seu solo incluído na unidade taxonômica classificada como Latosol Roxo (LR).

4.1.5. — Temperatura:
a) temperatura média do mês mais quente: 23,0 °C (em janeiro);
b) temperatura média do mês mais frio: 17,0 °C (em julho);
c) temperatura máxima absoluta no período: 36,4 °C (em outubro de 1963);
d) temperatura mínima absoluta no período: 0,4 °C (em julho de 1965).

4.1.6. — Precipitação:
a) média anual: 1054,3 mm;
b) média do mês mais seco: 13,1 mm (em agosto).

4.1.7. — Tipo climático: CWa
Quente de inverno seco.

4.1.8. — Deficiência anual de água: 50 a 80 mm.

4.2 — Dependência: Estação Experimental de Bento Quirino.

4.2.1. — Localização: 21°29' lat. S.
47°33' long. W. Gr.

4.2.2. — Altitude média: 640 m

4.2.3. — Solo: Estes solos podem ser incluídos na unidade classificada como Latosol Vermelho Amarelo fase arenosa (LVa), Hidromórfico (HI) e Regosol (R).

4.2.4. — a) temperatura média do mês mais quente: 24,0 °C (em janeiro);
b) temperatura média do mês mais frio: 18,0 °C (em junho);
c) temperatura máxima absoluta no período: 38,7 °C (em novembro de 1954);
d) temperatura mínima absoluta no período: 0,8 °C (em julho de 1957).

4.2.5. — Precipitação:
a) média anual: 1365,5 mm;
b) média do mês mais seco: 15,0 mm (em agosto).

4.2.6. — Tipo climático: AW
Tropical de inverno seco.

4.2.7. — Deficiência anual de água: 80 a 110 mm.

4.3. — Dependência: Estação Experimental de Mogi Guaçu.

4.3.1. — Localização: 22°18' lat. S.
47°13' long. W. Gr.

4.3.2. — Altitude média: 600 m.

4.3.3. — Solo: Nesta dependência encontram-se as unidades taxonômicas denominadas Latosol Roxo (LR), Latosol Vermelho Escuro-orto (LE), Latosol Vermelho Amarelo — fase arenosa (LVa) e Hidromórfico (HI), sendo possível ainda a ocorrência Podzólico Vermelho Amarelo — variações Laras (PVIs).

4.3.4. — Temperatura:
a) temperatura média do mês mais quente: maior que 22 °C;
b) temperatura média do mês mais frio: menor que 18 °C.

4.3.5. — Precipitação:
a) média anual: 1307,7 mm;
b) média do mês mais seco: 23,2 mm (em agosto).

4.3.6. — Tipo climático: CWa
Quente de inverno seco.

4.3.7. — Deficiência anual de água: 80 a 110 mm.

5 — DATA DA IMPLANTAÇÃO

O Projeto foi instalado em fevereiro de 1973.

6 — TÉRMINO PREVISTO

O Projeto deverá ter uma duração de 15 anos a partir de sua implantação. Assim, em 1988 deverá estar concluído.

7 — MATERIAL E MÉTODO

7.1 — Material

A espécie utilizada no experimento é o *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Mai, consistindo nos seguintes tratamentos:

TRATAMENTOS:

Pretória (África do Sul)
 Lote 9559 (Coffs Harbour — Austrália)
 Lote 9575 (Coffs Harbour — Austrália)
 Matriz 637 (Rio Claro)
 Matriz 2093 (Rio Claro)
 Matriz 2094 (Rio Claro)

7.1.2. — Bordadura

Na bordadura foi usado também o *Eucalyptus grandis*.

7.2 — Método

O experimento segue o delineamento estatístico de blocos ao acaso, com 6 (seis) tratamentos e 4 (quatro) repetições.

7.2.1. — Espaçamento

O compasso é de 3,0m x 2,0m e cada parcela se compõe de 64 plantas (8x8). A área de cada parcela é de 384m².

7.2.2. — Área total

A área total (incluindo os aceiros) ocupada pelo projeto em cada local é de 1,75 ha.

8 — DADOS DE CRESCIMENTO EM ALTURA RELATIVOS AO ANO DE 1975

8.1 — Estação Experimental de Araraquara

8.1.1. — Altura média (m)

Tratamentos	Bloco I	Bloco II	Bloco III	Bloco IV
637	11,8	11,1	11,8	12,5
2093	12,7	13,3	12,5	13,0
2094	13,2	13,2	12,1	13,4
9559	13,2	13,3	13,4	13,8
9575	13,4	12,8	13,0	12,9
Pretória	11,8	12,5	12,3	13,1

8.1.2. — Análise da Variância

Origem da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	3	1,17	0,39	2,33 +
Tratamentos	5	6,42	1,29	7,72 ++
Erro	15	2,51	0,167	
Total	23	10,1	0,44	

$$s = 0,37$$

$$C.V. = 12,8\%$$

8.1.3. — Teste de Tukey

$$D.M.S. \ 5\% = 0,8$$

$$D.M.S. \ 1\% = 1,1$$

	9559	2094	9575	2093	Pretória
637	1,7 ++	1,2 +	1,2 +	1,1 +	0,6
Pretória	1,1 ++	0,6	0,6	0,5	—
2093	0,6	0,1	0,1	—	—
2575	0,5	—	—	—	—
2094	0,5	—	—	—	—
9559	—	—	—	—	—

8.1.4. — RESULTADOS OBTIDOS

Pelo teste de Tukey constata-se que houve significância estatística, ao nível de 1%, da origem 9559 (Austrália) para a matriz 637 (Rio Claro) e a procedência Pretória.

A origem 2094 (Rio Claro) diferenciou-se, ao nível de 5% da matriz 637 (Rio Claro).

A origem 9575 (Austrália) diferenciou-se, ao nível de 5% da matriz 637 (Rio Claro).

A origem 2093 (Rio Claro) diferenciou-se, ao nível de 5% da matriz 637 (Rio Claro).

8.2 — Estação Experimental de Bento Quirino

8.2.1. — Alturas médias (m)

Tratamentos	Bloco I	Bloco II	Bloco III	Bloco IV
637	8,3	5,4	4,4	4,4
9559	10,1	5,9	5,9	5,7
2093	8,0	6,4	6,1	4,6
Pretória	4,1	5,8	4,1	3,4
2094	5,9	6,0	5,6	5,6
9575	6,3	6,6	6,9	5,7

8.2.2 — Análise da Variância

Origem da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	3	16,0	5,33	4,44 +
Tratamentos	5	15,5	3,1	2,58
Erro	15	18,0	1,2	
Total	23	49,5	2,15	

$$s = 1,09$$

$$C.V. = 18,47\%$$

8.2.3. — Teste de Tukey

D.M.S. 5% = 2,5

D.M.S. 1% = 3,2

	9559	9575	2093	2094	637
Pretória	2,6 +	2,1	2,0	1,5	1,2
637	1,4	0,9	0,8	0,3	—
2094	1,1	0,6	0,5	—	
2093	0,6	0,1	—		
9575	0,5	—			

RESULTADOS OBTIDOS

O Teste de Tukey demonstra que apenas a origem 9559 (Austrália) se diferencia ao nível de 5% da origem de Pretória (África do Sul).

8.3 — Estação Experimental de Mogi Guaçu.

8.3.1. — Alturas médias (m)

Tratamentos	Bloco I	Bloco II	Bloco III	Bloco IV
2093	11,5	13,4	12,3	12,5
9775	13,8	13,9	14,0	13,8
2094	14,0	14,0	14,3	14,5
9559	14,9	16,2	15,5	16,7
637	12,0	13,6	11,5	11,8
Pretória	13,3	14,5	12,6	14,3

8.3.2. — Análise da Variância

Origem da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	3	4,67	1,56	5,2 ++
Tratamentos	5	33,8	6,76	22,53 ++
Erro	15	4,47	0,30	
Total	23	42,94	1,87	

$$s = 0,54$$

$$C.V. = 3,94\%$$

8.3.3. — Teste de Tukey

D.M.S. 5% = 1,1

D.M.S. 1% = 1,3

	9559	2094	9775	Pretória	637
637	3,6 ++	1,8 +	1,7 ++	1,5 ++	0,2
2093	3,4 ++	1,6 +	1,5 ++	1,3 ++	—
Pretória	2,1 ++	0,3	0,2	—	
9775	1,9 ++	0,1	—		
2094	1,8 ++	—			
9559	—				

RESULTADOS OBTIDOS

O Teste de Tukey demonstra que: a origem 9559 (Austrália) difere ao nível de 1% das origens Pretória e 9775 (Austrália) e também das três matrizes de Rio Claro.

A progênie 2094 (Rio Claro) diferenciou-se, ao nível de 1% das progênies 637 e 2093 ambos de Rio Claro.

A origem 9775 diferenciou-se, ao nível de 1% das progênies 637 e 2093 ambos de Rio Claro.

A origem Pretória diferenciou-se, ao nível de 1%, das progênies 637 e 2093 ambas de Rio Claro.

9 — CONCLUSÕES (PARCIAIS)

Da análise dos dados pode-se afirmar que a melhor procedência, até o momento, é a do lote 9559 (Coffs Harbour-Austrália). Com bom desenvolvimento também se apresenta a progênie 2094 de Rio Claro e a procedência 9575 de Coffs Harbour - Austrália.

COELHO, L.C.C. et alii. Behavior of *Eucalyptus grandis* of many provenances in three regions of São Paulo State. *Silvic. S. Paulo*, 10: 119-124, 1976.

Descriptors: *Eucalyptus grandis*, Eucalyptus; São Paulo - Brazil.

It studies one provenance from South Africa, two from Australia and three progenies from Rio Claro.

The analysis of the data show that the best one is the 9559 from Coffs Harbour-Australia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUIMARAES, R.F. O comportamento florestal dos Eucaliptos. *Silvic. S. Paulo*, 3(3):189-220, 1964.

GOLFARI, L. & PINHEIRO NETO, F.A. Escolha das espécies de Eucalipto potencialmente aptas para diferentes regiões do Brasil. *Brasil Florestal*, Rio de Janeiro, 1(3):17-38, 1970.

JACOBS, M. A list of *Eucalyptus* "Taxa" tested in Brazil. 1971.

PIRES, C.L.S. Contribuição para o conhecimento do gênero *Eucalyptus*. São Paulo, IF, Divisão de Dasonomia, 1972. 9p. (mimeografado)

PRYOR, L.D. & JOHNSON, L.A.S.A. *Classification of Eucalytus*. 1972.

Experimentação com Nove Espécies de *Eucalyptus* em Várias Regiões do Estado de São Paulo

Luiz Carlos Costa COELHO *
Bento Vieira de MOURA NETO **
Edegar GIANOTTI *
José Luiz ASSINI *
João Luiz de MORAES *
Mário de Almeida FAGUNDES *
Plínio de Souza FERNANDES *
Walter José Mendes de SOUZA *

COELHO, Luiz Carlos Costa et alli. Experimentação com nove espécies de *Eucalyptus* em várias regiões do Estado de São Paulo. *Silvic. S. Paulo*, 10: 125-135, 1976.

Descritores: *Eucalyptus alba*; *Eucalyptus citriodora*; *Eucalyptus grandis*; *Eucalyptus maculata*, *Eucalyptus microcorys*, *Eucalyptus paniculata*, *Eucalyptus robusta*. *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus tereticornis*; Eucalipto.

Ensaio efetuado em 5 regiões do Estado de São Paulo, com nove espécies de *Eucalyptus* spp com o objetivo de se determinar quais as melhores para cada região

1 — INTRODUÇÃO

Logo após a instalação do projeto "Experimentação com *Eucalyptus*" na região de Moji-Guaçu, outros técnicos do Instituto Florestal manifestaram o desejo de que também em suas regiões fosse implantado um projeto semelhante.

Assim sendo, no período de fevereiro a março de 1972, o projeto foi implantado nas seguintes dependências do Instituto Florestal:

Floresta de Angatuba
Estação Experimental de Bento Quirino
Estação Experimental de Itapetininga
Estação Experimental de Marília
Floresta de Manduri

2 — OBJETIVO

O objetivo do projeto é fornecer elementos aos Técnicos do Instituto Florestal para que possam, ba-

seados em pesquisas, recomendar as espécies mais indicadas para cada região.

Assim procedendo, estarão concorrendo para o aumento de produtividade por unidade de área e ao mesmo tempo dando aos Agricultores os meios necessários para alcançarem o desejado sucesso na cultura

Navarro (1961) afirma: "O gênero *Eucalyptus* é riquíssimo em sua Pátria numa área de 8 milhões de quilômetros quadrados. Assim é natural que haja como de fato há, espécies para todas as regiões".

3 — CARACTERÍSTICAS EDAFO-CLIMÁTICAS DOS LOCAIS

1. Dependência: Floresta de Angatuba — R.E. 11
2. Localização: 23°29' lat. S.
48°25' long. W. Gr.
3. Altitude: variável de 800 a 1000 m.
4. Solo: Apresenta as unidades taxonômicas de solos denominadas Regosol "intergrade" para Podzólico

* Engenheiros Agrônomos da Divisão de Florestas e Estações Experimentais do Instituto Florestal.

** Engenheiro Agrônomo da Divisão de Reservas e Parques do Instituto Florestal.

Vermelho Amarelo e "intergrade" para Latosol Vermelho Amarelo grupamento indiscriminado (RPV-RLV), Litossol-fase substrato folhelho-argilito (Li-ag) e Hidromórfico (HI).

5. Temperatura:
 - 5.1. temperatura média do mês mais quente: em torno de 23°C (em janeiro);
 - 5.2. temperatura média do mês mais frio: em torno de 15°C (em junho).
6. Precipitação:
 - 6.1. média anual: 1169,4 mm;
 - 6.2. média do mês mais seco: 37,1 mm (em agosto).
7. Tipo climático: Cfa.
Quente de inverno seco.
8. Deficiência anual de água: 0 a 25 mm.

Características edafo-climáticas

1. Dependência: Estação Experimental de Bento Quirino.
2. Localização: 21°29' lat. S.
47°33' long. W. Gr.
3. Altitude média: 640 m.
4. Solo: Estes solos podem ser incluídos na unidade classificada como Latosol Vermelho Amarelo-fase arenosa (Lva), Hidromórfico (HI) e Regosol (R).
5. Temperatura:
 - 5.1. temperatura média do mês mais quente: 24,0°C (em janeiro);
 - 5.2. temperatura média do mês mais frio: 18,0°C (em junho);
 - 5.3. temperatura máxima absoluta no período: 38,7°C (em novembro de 1954);
 - 5.4. temperatura mínima absoluta no período: 0,8°C (em julho de 1957);
6. Precipitação:
 - 6.1. média anual: 1365,5 mm;
 - 6.2. média do mês mais seco: 15,0 mm (em agosto).
7. Tipo climático: Aw
Tropical de inverno seco.
8. Deficiência anual de água: 80 a 110 mm.

Características edafo-climáticas

1. Dependência: Estação Experimental de Itapetinga.
2. Localização: 23°42' lat. S.
47°57' long. W. Gr.
3. Altitude média: 645 m.
4. Solo: Nesta localidade há ocorrência das unidades taxonômicas seguintes: Podzólico Vermelho Amarelo-variação Laras (PVls) e Solos Hidromórficos (HI).

5. Temperatura:
 - 5.1. temperatura média do mês mais quente: 23,3°C (em janeiro);
 - 5.2. temperatura média do mês mais frio: 15,3°C (em junho);
 - 5.3. temperatura máxima absoluta no período: 37,5°C (em janeiro de 1958 e novembro de 1963);
 - 5.4. temperatura mínima absoluta no período: 0,2°C (em junho de 1957).
6. Precipitação:
 - 6.1. média anual: 1217,2 mm;
 - 6.2. média do mês mais seco: 35,1 mm (em agosto).
7. Tipo climático: Cfa
Quente de inverno seco.
8. Deficiência anual de água: 0 a 25 mm.

Características edafo-climáticas

1. Dependência: Floresta de Manduri.
2. Localização: 23°00' lat. S.
49°19' long. W. Gr.
3. Altitude média: 700 m.
4. Solo: Há predominância da unidade chamada Regosol "intergrade" para Podzólico Vermelho Amarelo e "intergrade" para Latosol Vermelho Amarelo-grupamento indiscriminado (RPV-RLV), com aparecimento provável da unidade Solos Podzolizados de Lins e Marília-variação Lins (Pln).
5. Temperatura:
 - 5.1. temperatura média do mês mais quente: maior que 22°C;
 - 5.2. temperatura média do mês mais frio: menor que 18°C.
6. Precipitação:
 - 6.1. média anual: 1200 a 1400 mm;
 - 6.2. média do mês mais seco: menor que 30 mm
7. Tipo climático: Cwa
Quente de inverno seco.
8. Deficiência anual de água: 25 a 50 mm.

Características edafo-climáticas

1. Dependência: Estação Experimental de Marília
2. Localização: 22°03' lat. S.
49°55' long. W. Gr.
3. Altitude média: 500 m.
4. Solo: Nesta área ocorrem unidades de solos denominadas Latosol Vermelho Escuro-fase arenosa (LEa) e Solos Podzolizados de Lins e Marília variação Marília (Pml).
5. Temperatura:
 - 5.1. temperatura média do mês mais quente: maior que 22°C;

- 5.2. temperatura média do mês mais frio:
menor que 18°C.
6. Precipitação:
- 6.1. média anual: 1129,1 mm;
- 6.2. média do mês mais seco: 21,2 mm (em agosto).
7. Tipo climático: Cwa
Quente de inverno seco.
8. Deficiência anual de água: 50 a 80 mm.

4 — MATERIAIS

4.1 — Mudas

As espécies de *Eucalyptus* com as quais foi estabelecido o projeto foram oriundas de sementes obtidas do antigo Departamento Florestal da Companhia Paulista de Estradas de Ferro em Rio Claro.

A origem é a seguinte:

N.º do lote	N.º de ordem	Espécie
1651	1	<i>Eucalyptus alba</i>
7	3	<i>Eucalyptus citriodora</i>
1631	4	<i>Eucalyptus grandis</i>
1693	5	<i>Eucalyptus maculata</i>
6	6	<i>Eucalyptus microcorys</i>
26	7	<i>Eucalyptus paniculata</i>
1222	8	<i>Eucalyptus robusta</i>
s/n	9	<i>Eucalyptus saligna</i>
1468	11	<i>Eucalyptus tereticornis</i>

As mudas destas diferentes espécies foram formadas em tubetes de papel e posteriormente repicadas em T.P.1.

4.1.1. Fertilizantes

Das áreas onde se instalou o projeto, foram retiradas amostras de solos e processada a análise no Instituto Agronômico de Campinas.

A fertilização, baseada na análise, foi feita de modo a elevar os elementos NPK ao nível inferior do teor médio.

O fertilizante foi aplicado na cova por ocasião do plantio.

4.1.2. Preparo do Solo —

O solo foi arado e gradeado conforme as normas técnicas recomendadas.

4.1.3. Espaçamento 3,0m x 2,0m.

4.1.4. Área total do Experimento — 3,17 ha.

4.2 — Método

4.2.1. Esquema estatístico: blocos ao acaso.

4.2.2. Número de repetições: 4 (quatro).

4.2.3. Número de mudas por parcela: 100.

5 — ANGATUBA

5.1. Médias das alturas (m) como se observa no quadro abaixo:

QUADRO 1 — Médias das alturas (m) aos 3 anos de idade

Tratamentos	Médias
1	11,45
3	7,15
4	10,75
5	7,15
6	6,92
7	7,37
8	10,32
9	10,22
11	9,72

5.2. Análise de variância (Tabela 1)

TABELA 1 — Análise de Variância

Origem da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	3	12,93	4,31	2,58
Tratamento	8	106,55	13,32	7,98 ++
Erro	24	39,99	1,67	
Total	35	159,47	4,56	

$$s = 1,29$$

$$C.V. = 14,32\%$$

Pela análise observou-se que houve diferença a nível de 1% para tratamento.

5.3. Teste de Tukey (Tabela 2)

D.M.S. 5% = 3,1

D.M.S. 1% = 3,7

TABELA 2 — Teste de Tukey

	1	4	8	9	11	7	3	5	6
6	4,5++	3,8++	3,4+	3,3+	2,8	0,5	0,2	0	—
5	4,3++	3,6+	3,2+	3,1+	2,6	0,3	0,1	—	
3	4,3++	3,6+	3,2+	3,1+	2,6	0,3	—		
7	4,0++	3,3+	2,9	2,8	2,3	—			
11	1,7	1,0	0,6	0,5	—				
9	1,2	0,5	0,1	—					
8	1,1	0,4	—						
4	0,7								

5.4 — RESULTADOS OBTIDOS

Testando-se as médias das alturas pelo Teste de Tukey, podemos concluir que:

O *Eucalyptus alba* difere a nível de 1% dos *Eucalyptus: microcorys, maculata, citriodora* e *paniculata*.

O *Eucalyptus grandis* difere a nível de 1% do *Eucalyptus microcorys* e a nível de 5% dos *Eucalyptus: maculata, citriodora* e *paniculata*.

O *Eucalyptus robusta* difere a nível de 5% dos *Eucalyptus: microcorys, maculata* e *citriodora*.

O *Eucalyptus saligna* difere a nível de 5% dos *Eucalyptus: microcorys, maculata* e *citriodora*.

6. — BENTO QUIRINO

6.1. Médias das alturas (m), como se observa no Quadro 2.

QUADRO 2 — Médias das alturas (m) aos 3 anos de idade

Tratamentos	Médias
1	9,98
3	7,83
4	10,85
5	7,25
6	6,05
7	6,63
8	8,83
9	9,40
11	8,40

6.2. Análise de Variância (Tabela 3).

TABELA 3 — Análise de Variância

Origem da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	3	7,11	2,37	1,13
Tratamento	8	79,89	9,99	4,78++
Erro	24	50,23	2,09	
Total	35	137,23	3,92	

$$s = 1,44$$

$$C.V. = 17,25\%$$

A análise revela diferença significativa a 1% para tratamentos.

6.3. Teste de Tukey (Tabela 4).

D.M.S. 5% = 3,5

D.M.S. 1% = 4,2

TABELA 4 — Teste de Tukey

	4	1	9	8	11	3	5	7	—
6	4,7++	3,9+	3,3	2,7	2,3	1,7	1,1	0,5	6
7	4,2++	3,4	2,8	2,2	1,8	1,2	0,6	—	
5	3,6+	2,8	2,2	1,6	1,2	0,6	—		
3	3,0	2,2	1,6	1,0	0,6	—			
11	2,4	1,6	1,0	0,4	—				
8	2,0	1,2	0,6	—					
9	1,4	0,6	—						
1	0,8	—							

6.4 — RESULTADOS OBTIDOS

Testando-se as médias das alturas pelo Teste de Tukey, podemos concluir que:

O *Eucalyptus grandis* difere a nível de 1% dos *Eucalyptus microcorys* e *paniculata* e a nível de 1% do *Eucalyptus maculata*.

O *Eucalyptus alba* difere a nível de 5% do *Eucalyptus microcorys*.

7. ITAPETININGA

7.1 Média das Alturas (m), como se observa no quadro abaixo:

QUADRO 3 — Médias das alturas (m) aos 3 anos de idade

Tratamentos	Médias
1	9,63
3	10,23
4	11,00
5	9,03
6	8,45
7	7,68
8	9,48
9	10,93
11	10,18

7.2. Análise de Variância (Tabela 5).

TABELA 5 — Análise de Variância

Origem da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	3	9,2	3,69	4,86 ⁺⁺
Tratamento	8	49,3	6,47	8,51 ⁺⁺
Erro	24	20,71	0,76	
Total	35	79,21	2,32	

$$s = 0,87$$

$$C.V. = 9,31\%$$

Pela análise observa-se diferença a nível de 1% para blocos e tratamentos.

7.3. Teste de Tukey (Tabela 6)

D.M.S. 5% = 2,1

D.M.S. 1% = 2,53

TABELA 6 — Teste de Tukey

	4	9	11	1	8	5	6	3
7	3,3 ⁺⁺	3,2 ⁺⁺	2,5 ⁺	1,9	1,8	1,2	0,6	—
3	3,3 ⁺⁺	3,2 ⁺⁺	2,5 ⁺	1,9	1,8	1,2	0,6	—
6	2,6 ⁺⁺	2,5 ⁺	1,8	1,2	1,1	0,6	—	
5	2,0	1,9	1,2	0,6	0,5	—		
8	1,5	1,4	0,7	0,1	—			
1	1,4	1,3	0,6	—				
11	0,8	0,7	—					
9	0,1	—						

7.4 — RESULTADOS OBTIDOS

Testando-se as médias das alturas pelo teste de Tukey, podemos concluir que:

O *Eucalyptus grandis* difere a nível de 1% dos *Eucalyptus: paniculata*, *citriodora* e *microcorys*.

O *Eucalyptus saligna* difere a nível de 1% dos *Eucalyptus: paniculata* e *citriodora* e a nível de 5% do *Eucalyptus microcorys*.

O *Eucalyptus tereticornis* difere a nível de 5% dos *Eucalyptus: paniculata* e *citriodora*.

8 — MANDURI

8.1. Médias das alturas (m), como se observa no quadro abaixo:

QUADRO 4 — Médias das alturas (m) aos 3 anos de idade

Tratamentos	Médias
1	10,08
3	6,25
4	9,98
5	7,68
6	6,83
7	6,85
8	9,15
9	9,83
11	7,28

8.2 Análise de Variância

TABELA 7 — Análise de Variância

Origem da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	3	8,9	2,96	5,43 ++
Tratamento	8	75,4	9,4	17,4 ++
Erro	24	13,1	0,54	
Total	35	97,4	2,78	

$$s = 0,73$$

$$C.V. = 8,9\%$$

A Análise da Variância demonstra que houve diferença estatística ao nível de 1% para Tratamentos e Blocos.

8.3. Teste de Tukey (Tabela 8).

$$D.M.S. \ 5\% = 1,75$$

$$D.M.S. \ 1\% = 2,12$$

TABELA 8 — Teste de Tukey

	1	4	9	8	5	11	7	6	3
3	3,8++	3,7++	3,5++	2,9++	1,4	1,0	0,6	0,5	—
6	3,3++	3,2++	3,0++	2,4++	0,9	0,5	0,1	—	
7	3,2++	3,1++	2,9++	2,3++	0,8	0,3	—		
11	2,8++	2,7++	2,5++	1,9++	0,4	—			
5	2,4++	2,3++	2,1++	1,5	—				
8	0,9	0,8	0,6	—					
9	0,3	0,2	—						
4	0,1	—							
1	—								

8.4. RESULTADOS OBTIDOS

Testando-se as médias das alturas pelo Teste de Tukey, podemos constatar que:

O *Eucalyptus alba* difere a nível de 1% do *Eucalyptus citriodora*, *Eucalyptus microcorys*, *Eucalyptus paniculata*, *Eucalyptus tereticornis* e *Eucalyptus maculata*.

O *Eucalyptus grandis* difere a nível de 1% do *Eucalyptus citriodora*, do *Eucalyptus microcorys* e do *Eucalyptus paniculata*.

Difere a nível de 5% do *Eucalyptus tereticornis*.

O *Eucalyptus saligna* difere a nível de 1% do *Eucalyptus citriodora*, do *Eucalyptus microcorys*, do *Eucalyptus paniculata*, do *Eucalyptus tereticornis* e do *Eucalyptus maculata*.

Difere a nível de 5% do *Eucalyptus tereticornis*

O *Eucalyptus robusta* difere a nível de 1% do *Eucalyptus citriodora*, do *Eucalyptus microcorys*, e do *Eucalyptus paniculata* difere a nível de 5% do *Eucalyptus tereticornis*.

9 — MARÍLIA

9.1. Médias das Alturas (m), como se observa no quadro abaixo:

QUADRO 5 — Médias das alturas (m) aos 3 anos de idade

Tratamentos	Médias
1	8,78
3	6,13
4	7,65
5	8,18
6	5,83
7	6,15
8	7,00
9	8,00
11	7,98

9.2. Análise de Variância (Tabela 9).

TABELA 9 — Análise de Variância

Origem da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M	F
Blocos	3	2,32	0,78	0,80
Tratamento	8	35,89	4,49	4,58
Erro	24	25,56	0,98	
Total	35	61,77	1,77	

$$s = 0,99$$

$$C.V. = 7,3\%$$

Não houve diferença estatística para Blocos e Tratamentos.

9.3. Teste de Tukey (Tabela 10).

D.M.S. 5% = 2,35

D.M.S. 1% = 2,85

TABELA 10 — Teste de Tukey

6	1	5	9	11	4	8	3	6
3	3,0++	2,4+	2,2	2,1	1,8	1,2	0,3	—
8	2,7+	2,1	1,9	1,8	1,5	0,9	—	
4	1,8	1,2	1,0	0,9	0,6	—		
11	1,2	0,6	0,4	0,3	—			
9	0,9	0,3	0,1	—				
5	0,8	0,2	—					
	0,6	—						

9.4 RESULTADOS OBTIDOS

Testando-se as médias das alturas pelo teste de Tukey, podemos concluir que:

O *Eucalyptus alba* difere a nível de 1% do *Eucalyptus microcorys* e a nível de 5% do *Eucalyptus citriodora*.

O *Eucalyptus maculata* difere a nível de 5% do *Eucalyptus microcorys*.

10 — ANÁLISE CONJUNTA PARA AS LOCALIDADES DE: ANGATUBA, BENTO QUIRINO, ITAPETININGA, MARÍLIA E MANDURI.

10.1. Médias das Alturas (m)

TABELA 11 — Médias das alturas (m) aos 3 anos de idade

Espécie	Angatuba	Bento Quirino	Itapetininga	Marília	Manduri	Total Geral de Espécies
<i>E. alba</i>	11,4	10	9,6	8,8	10,1	49,9
<i>E. citriodora</i>	7,1	7,8	7,7	6,1	6,3	35,0
<i>E. grandis</i>	10,7	10,8	11,0	7,6	10,0	50,1
<i>E. maculata</i>	7,1	7,2	9,0	8,2	7,7	39,2
<i>E. microcorys</i>	6,9	6,1	8,4	5,8	6,8	34,0
<i>E. paniculata</i>	7,4	6,6	7,7	6,2	6,9	34,8
<i>E. robusta</i>	10,3	8,8	9,5	7,0	9,2	44,8
<i>E. saligna</i>	10,2	9,4	10,9	8,0	9,8	48,3
<i>E. teretiricornis</i>	9,7	8,4	10,2	7,9	7,3	43,5
Totais de Experimentos	80,8	75,1	84,0	65,6	74,1	379,6
Q.M. Residual	1,67	2,09	0,76	0,98	0,95	

10.2. Análise da Variância

TABELA 12 — Análise de Variância

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Locais	4	70,02	17,5	35 ++
Tratamentos	8	22,16	2,77	5,54 ++
Interação				
Tratamentos × Locais	32	16,18	0,50	
Total	44	108,36	2,46	

$$s = 0,71$$

$$C.V. = 8,42\%$$

Pela análise observa-se diferença significativa, ao nível de 1% para Locais e Tratamentos.

10.3. Teste de Tukey (Tabela 13).

$$D.M.S. \ 5\% = 0,73$$

$$D.M.S. \ 1\% = 0,87$$

TABELA 13 — Teste de Tukey

	<i>E. grandis</i>	<i>E. alba</i>	<i>E. saligna</i>	<i>E. robusta</i>	<i>E. tere-</i> <i>ticornis</i>	<i>E. ma-</i> <i>culata</i>	<i>E. ci-</i> <i>triadora</i>	<i>E. pani-</i> <i>culata</i>	<i>E. mi-</i> <i>crocorys</i>
<i>E. microcorys</i>	3,3++	3,2++	2,9++	2,2++	1,9++	1,0++	0,3	0,1	—
<i>E. citriodora</i>	3,1++	3,0++	2,7++	2,0++	1,7++	0,8+	0,1	—	
<i>E. paniculata</i>	3,0++	2,9++	2,6++	1,9++	1,6++	0,7	—		
<i>E. maculata</i>	2,3++	2,2++	1,9++	1,2++	0,9++	—			
<i>E. teretiricornis</i>	1,4++	1,3++	1,0++	0,3	—				
<i>E. robusta</i>	1,1++	1,0+	0,7	—					
<i>E. saligna</i>	0,4	0,3	—						
<i>E. alba</i>	0,1	—							

10.4. RESULTADOS OBTIDOS

O Teste de Tukey revelou que:

O *Eucalyptus grandis* difere significativamente a nível de 1% dos *Eucalyptus: microcorys, citriodora, paniculata, maculata, robusta* e *tereticornis*

O *Eucalyptus alba* difere a nível de 1% dos *Eucalyptus: microcorys, citriodora, paniculata, maculata, tereticornis* e difere a nível de 5% do *Eucalyptus robusta*.

O *Eucalyptus saligna* difere a nível de 1% dos *Eucalyptus: microcorys, citriodora, paniculata, maculata* e *tereticornis*.

O *Eucalyptus robusta* difere a nível de 1% dos *Eucalyptus: microcorys, citriodora, paniculata* e *maculata*.

O *Eucalyptus tereticornis* difere a nível de 1% dos *Eucalyptus: microcorys, citriodora, paniculata* e *maculata*.

O *Eucalyptus maculata* difere a nível de 1% do *Eucalyptus microcorys* e a nível de 5% do *Eucalyptus paniculata*.

11 — CONCLUSÕES (PARCIAIS)

Após a análise dos dados, as espécies que apresentam melhor comportamento face às condições edafo climáticas são: *Eucalyptus grandis, Eucalyptus alba* e *Eucalyptus maculata*.

Os que se apresentam com menor expressão são: o *Eucalyptus citriodora, Eucalyptus paniculata* e *Eucalyptus microcorys*.

COELHO, Luiz Carlos Costa et alii. Research with nine species of *Eucalyptus* at many regions of São Paulo State. *Silvic. S. Paulo*, 10: 125-136, 1976.

Descriptors: *Eucalyptus alba; Eucalyptus citriodora; Eucalyptus grandis; Eucalyptus maculata; Eucalyptus microcorys; Eucalyptus paniculata; Eucalyptus robusta; Eucalyptus saligna; Eucalyptus tereticornis; Eucalypto; São Paulo-Brazil*.

Research established in five regions of São Paulo State, with nine species of *Eucalyptus* with the purpose to determinate the best ones for each region.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, E.N. de. *O eucalipto*. 2.ed. Jundiaí, Companhia Paulista de Estradas de Ferro, 1961. 667p. (Edição comemorativa da 2.ª Conferência Mundial do Eucalipto, promovida em São Paulo, ago. 1961, FAO-ONU)

VENTURA, Armando et alii. Características Edafo-Climáticas do Serviço Florestal. *Silvic. S. Paulo*, 4/5(4):57-140 1965/66.

Desenvolvimento de Sistema Semi-Automático para Inventários Madeireiros

Hideyo AOKI *
Antonio Carlos CAVALLI *
Hector W. McNEILL ***
Hélio Y. OGAWA *
João Régis GUILLAUMON *
Renato SERRA FILHO *
Hélio WALDMAN **
Rege R. SCARABUCCI **

AOKI, Hideyo et alli. Desenvolvimento de sistema semi-automático para inventários madeireiros. *Silvic. S. Paulo*, 10: 137-147, 1976.

Descritores: Sensores remotos; Fotografia aérea; Engenharia de sistema; *Pinus* spp; Inventário madeireiro; São Paulo, Brasil.

Os estudos concluídos se referem à correlação entre diâmetro de copa e diâmetro à altura do peito (DAP) para *Pinus* spp. O resultado dessas investigações é fundamental no desenvolvimento do sistema semi-automático para inventariação de madeira.

1.^a PARTE — ESTUDOS BÁSICOS

1 — INTRODUÇÃO

O Instituto Florestal tem se preocupado com a avaliação do estoque madeireiro disponível no Estado, através de diferentes metodologias, para cadastramento das florestas cultivadas. (4,6,7)

Pesquisas já anteriormente realizadas no exterior, mostram uma correlação linear entre diâmetros de copa (d) e diâmetro à altura do peito (DAP) para *Pinus* spp., da forma ilustrada na figura 1.

A medida DAP é utilizada para estimar a área basal (g), que é elemento essencial da equação uti-

lizada para calcular o volume de madeira por hectare.

$$\text{volume de madeira/ha} = g(n) h_g f \dots (I)$$

onde, g é área basal/árvore

n é o número de árvores/ha

h_g é a altura da árvore de área transversal média

f é o fator de forma. Relação entre o volume verdadeiro, real e o volume cilíndrico (aparente).

A figura 2 mostra a relação entre a área da copa (A) e a área basal (g).

Os referidos estudos utilizaram fotografias aéreas verticais em escalas 1:1.000 e 1:2.000, nas quais foram feitas a interpretação visual e medições de imagens das copas.

* Engenheiros Agrônomos do Instituto Florestal.

** Engenheiros Eletrônicos da FEC-UNICAMP.

*** Consultor Técnico contratado pelo Instituto Florestal.

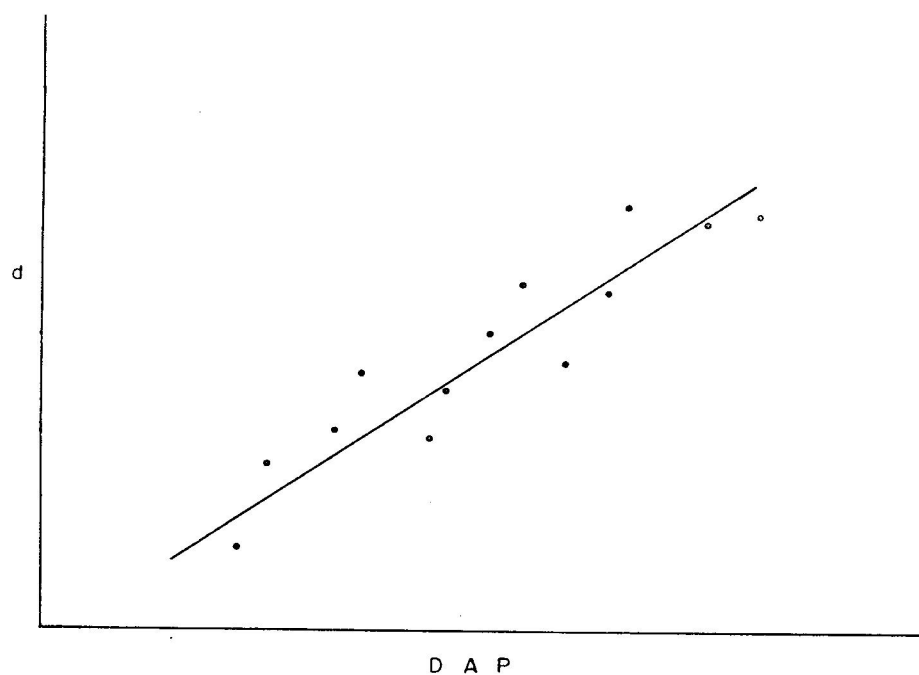


Fig. 1 — Relação entre d (diâmetro de copa) e diâmetro à altura do peito (DAP)

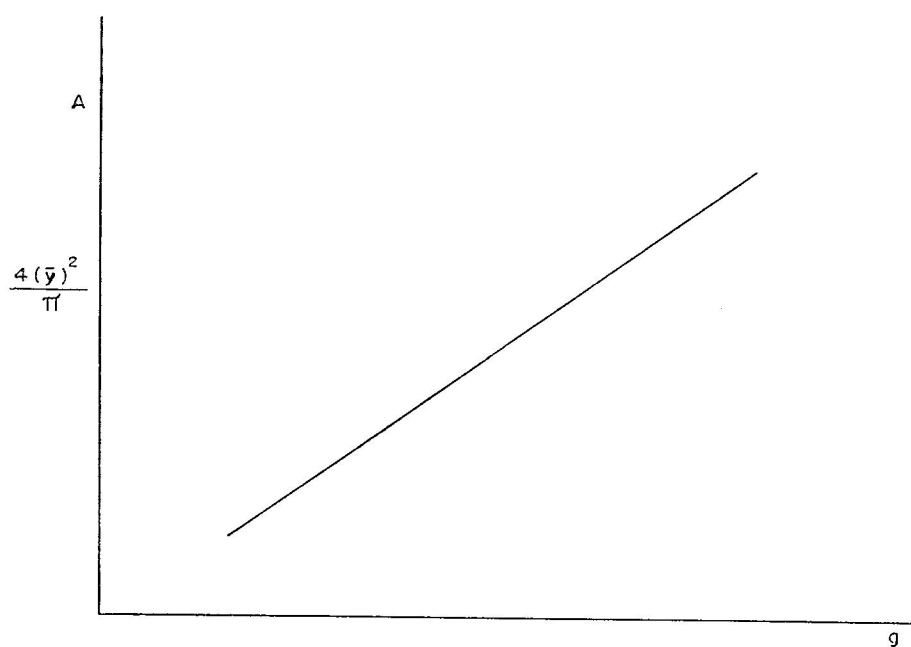


Fig. 2 — Relação entre área de copa (A) e área basal (g)

Esta forma de procedimento envolve alto custo da cobertura aerofotogramétrica (escala) e é de interpretação demorada.

Tendo em vista a inexistência no País, de pesquisa neste sentido, o Instituto Florestal tomou a iniciativa de proceder a estudos análogos, com o fim de verificar a existência de tais correlações.

A comprovação de tais correlações fornecerá a base de desenvolvimento de um sistema semi-automático para inventariação florestal, de baixo custo e de precisão confiável.

2. ESTUDO DE CORRELAÇÃO ENTRE DIÂMETRO DE COPA (d) E DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO (DAP).

Foi realizado trabalho de campo, onde se efetuaram medições de diâmetro de copas e DAP, em parcelas representadas de povoamentos de *Pinus* spp. com idades variando entre 4 e 15 anos.

Os dados coletados foram lançados em sistema de coordenadas e mostraram correlação linear. (V. figura 3).

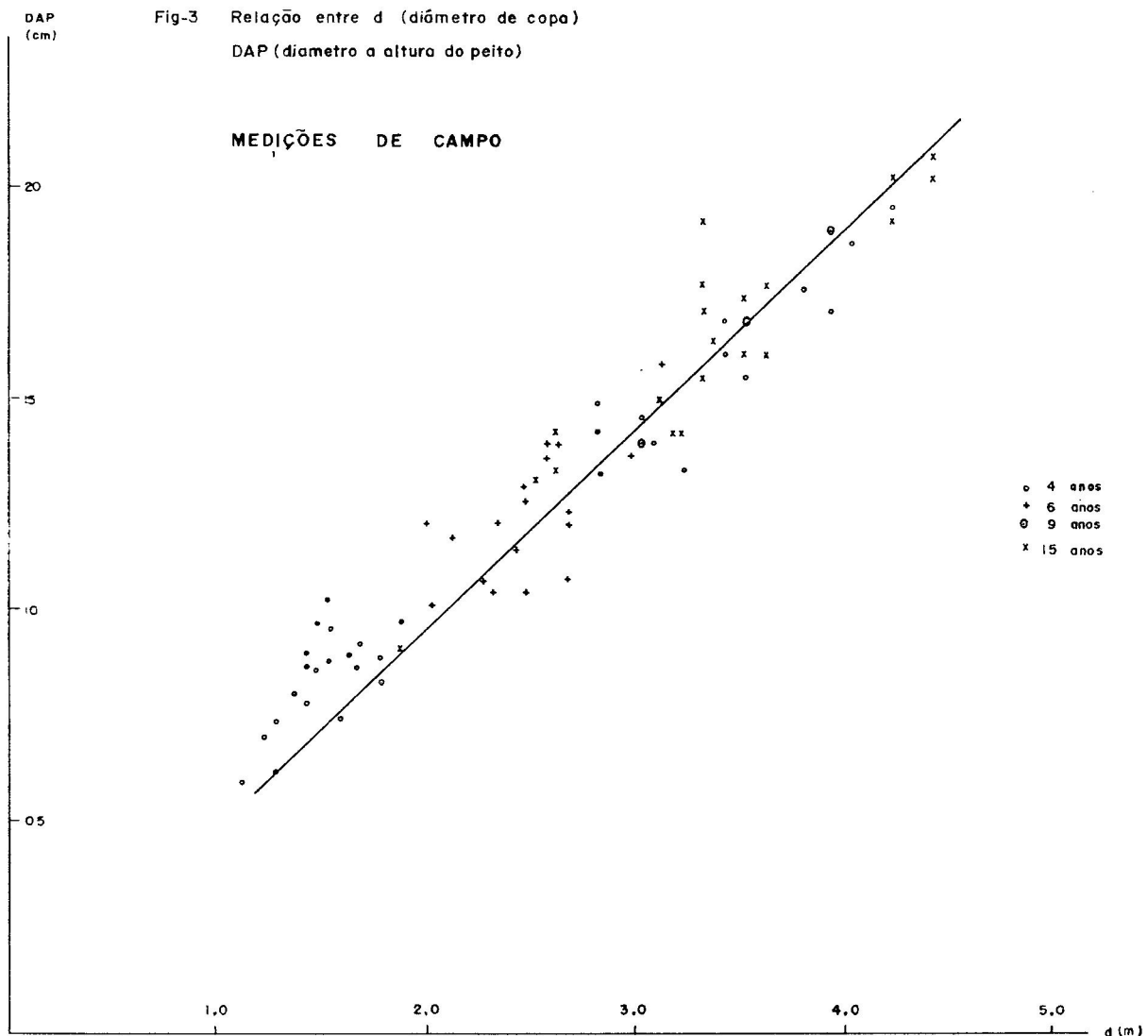


Fig. 3 — Relação entre d (diâmetro de copa) e DAP (diâmetro à altura do peito)

3. ESTUDOS DE CORRELAÇÃO ENTRE IMAGENS DE COPA E DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO (DAP).

Para os estudos, partiu-se dos dados de DAP obtidos em parcelas permanentes de *Pinus* spp., com diferentes idades e "sites".

Para medição dos diâmetros de copa, utilizaram-se fotografias aéreas verticais, pancromáticas, em escala de 1:25.000, do voo executado pela VASP-Aerofotogrametria S.A. para a Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, no período de 1971 a 1973.

O aparelho ótico utilizado para as medições foi o "Zoom Macroscop", com capacidade de aumento de 10 a 30 vezes. Estas foram executadas nas fotografias que cobriam as áreas do trabalho de campo, onde 35 parcelas com 5 árvores cada foram analisadas.

Os dados obtidos foram lançados no mesmo tipo de sistema de coordenadas, considerando os diâmetros de copa e os DAP.

O resultado das intersecções apresentou uma função linear, demonstrando a existência de estreita correlação entre os dois parâmetros considerados (V. figura 4).

4. POSSIBILIDADE DE ESTIMATIVA AUTOMÁTICA DE DIÂMETRO DE COPA (d)

A vista aérea de um plantio de *Pinus* mostra cada árvore com forma circular, em associação com outras.

Se a imagem de uma plantação é cortada por linhas consecutivas (por exemplo, linhas de televisão), é possível que cada linha corte as imagens das árvores em vários transeptos, alguns cortando as copas nos próprios diâmetros.

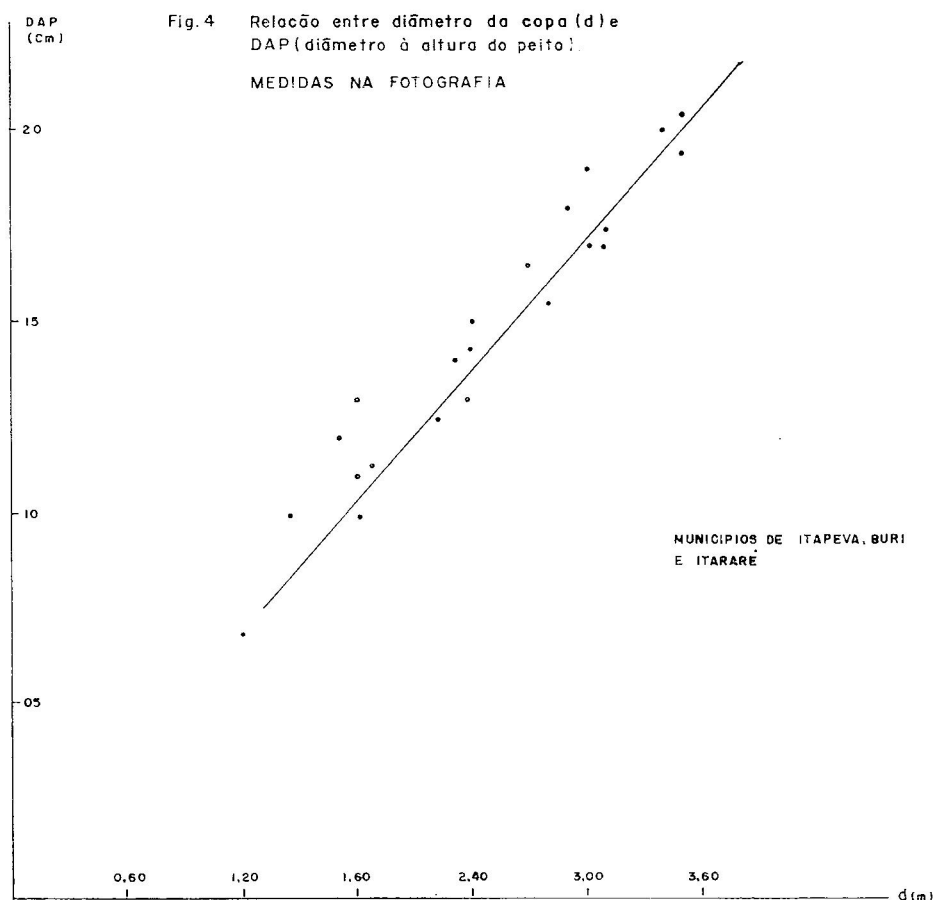


Fig. 4 — Relação entre diâmetro de copa (d) e diâmetro à altura do peito (DAP)

A relação entre o diâmetro real e o valor médio dos segmentos do corte das árvores é:

$$d = \frac{4 \bar{y}}{\pi} \quad \dots\dots\dots (II)$$

onde

$\bar{y}$ é o valor médio dos segmentos
 d é o diâmetro real

Esta relação (II) pode ser desenvolvida através de um modelo probabilístico (3), ou na base de um modelo de médias (V. fig. 5).

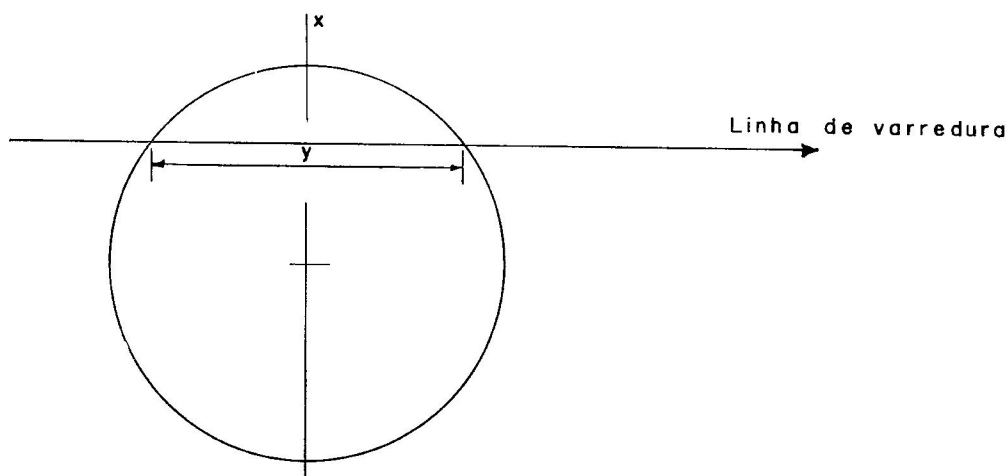


Fig. 5 — Linha de varredura cortando um círculo de diâmetro d .
 O segmento sobre o círculo é y .

Tem-se então ao longo da linha de varredura um segmento y sobre o círculo cortado, colocado a uma distância x do centro do círculo. Admite-se que a varredura poderia ocorrer em qualquer lugar e que, portanto, x é uma variável aleatória que existe dentro do intervalo $[-d/2, d/2]$. O segmento y de varredura varia de zero a d e é relacionado a x através de

$$y^2 = d^2 - 4x^2 \quad (1)$$

Estamos interessados em estabelecer uma estatística para y a partir de x . O primeiro passo é determinar a densidade de probabilidade $p(y)$ a partir da densidade de probabilidade (x).

Para isto a equação (1) é esboçada na fig. 6.

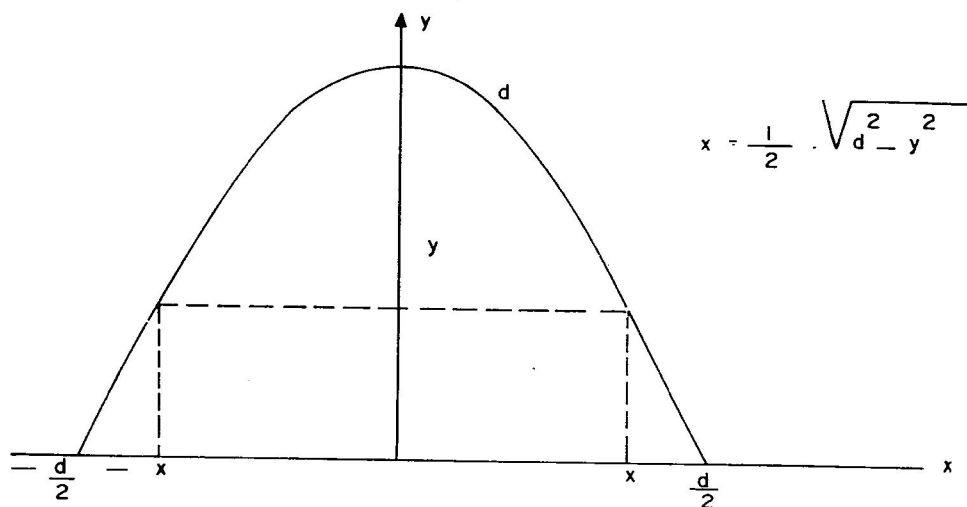


Fig. 6 — Esboço da equação 1.

X e Y são variáveis observáveis.

Para a distribuição de y temos:

$$P(y \leq Y) = 0 \quad \text{para } Y \leq 0 \quad (2)$$

$$\text{Logo, } p(Y) = 0 \quad \text{para } Y \leq 0 \quad (3)$$

Para $0 \leq Y \leq d$ temos

$$-\frac{d}{2} \leq x \leq -X \quad \text{ou} \quad X \leq x \leq \frac{d}{2} \quad (4)$$

Então,

$$P(y \leq Y) = P\left(-\frac{d}{2} \leq x \leq -X\right) + P(X \leq x \leq \frac{d}{2}) = P(x \leq -X) + P(x \geq X) = P(x \leq -X) + 1 - P(x \leq X) \quad (5)$$

Portanto, para a variação de y dada por (4) temos:

$$p(Y) = \frac{d}{dY} P(y \leq Y) = -2q(x=X) \cdot \frac{dX}{dY} \quad (6)$$

onde se admitiu que $q(x) = q(-x)$, isto é a densidade de $q(x)$ é par em x.

Da figura 6 se obtém:

$$\frac{dX}{dY} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{Y}{\sqrt{d^2 - Y^2}} \quad (7)$$

Levando (7) para 6, e passando à variável genérica y, temos finalmente:

$$p(y) = \frac{y}{\sqrt{d^2 - y^2}} \cdot q(x = \frac{1}{2} \sqrt{d^2 - y^2}) \quad (8)$$

A equação (8) determina a densidade de probabilidade de y, dada a densidade $q(x)$.

Para o problema físico, onde a equação (8) vai ser usada, a varredura pode ocorrer a qualquer distância x do centro, com igual probabilidade. Isto significa que o mais razoável é admitir-se uma densidade uniforme para $q(x)$ (V. Fig. 7).

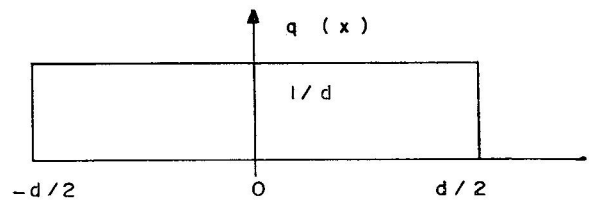


Fig. 7 — Densidade uniforme admitida para x.

Então, substituindo $q(x) = 1/d$ em (8) temos:

$$p(y) = \frac{1}{d} \cdot \frac{y/d}{\sqrt{1 - (y/d)^2}} \quad (9)$$

Valores Estatísticos dos Segmentos y

Se as varreduras são agora efetuadas através de uma área onde existem copas de árvores de porte semelhante, os segmentos de copa cortados sequencialmente ao longo de todas as varreduras constituirá um conjunto de valores cuja estatística é a seguir especificada.

Valor médio $\bar{y}$ dos segmentos:

$$\bar{y} = \int_0^d yp(y) dy = \int_0^d \frac{(y/d)^2}{\sqrt{1 - (y/d)^2}} dy = \frac{\pi}{4} \cdot d \quad (10)$$

ou

$$d = \frac{4\bar{y}}{\pi} \quad (II)$$

Para se obter uma amostra razoável de segmentos para a estimativa do d utilizando a equação (II) é necessário utilizar um pequeno número de árvores cortadas por muitas linhas ou um grande número de árvores cortadas por poucas linhas.

Em termos de complexidade e custos de um sistema de sensores remotos, a segunda alternativa é a mais conveniente.

A figura 8 mostra a comparação das amostragens alternativas.

5. ESTIMATIVA DA ÁREA BASAL (g)

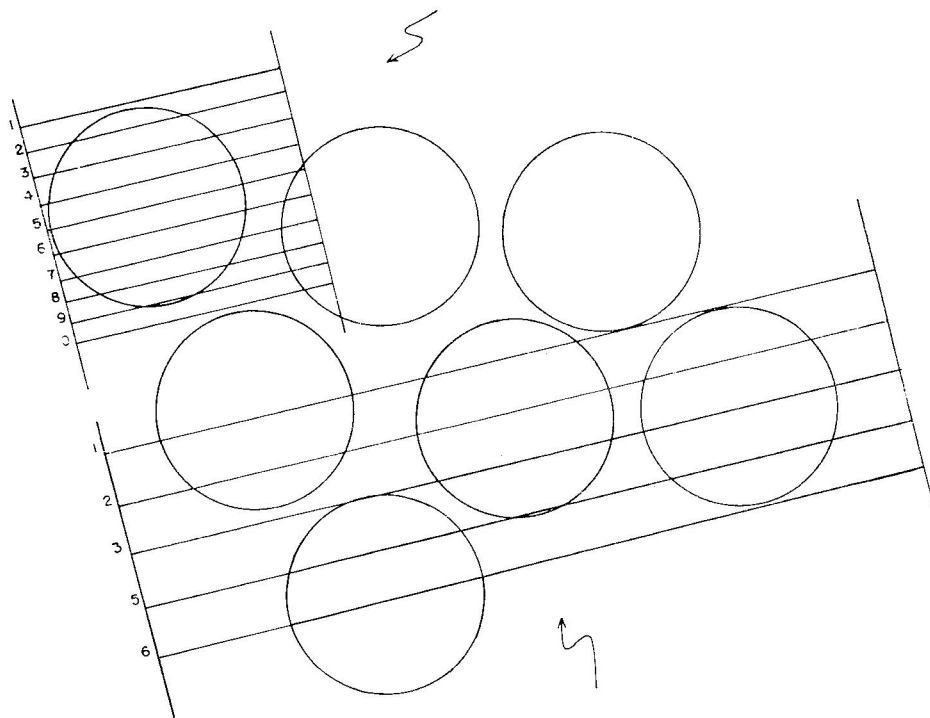
A área basal de cada árvore é estimada através da equação:

$$g = \pi \frac{(DAP)^2}{4} \quad (III)$$

Na equação (II), d é representado por $4 \frac{\bar{y}}{\pi}$.

Sua substituição na equação (III) produz uma função para sua área de copa em termos do valor médio ($\bar{y}$) dos segmentos da árvore.

alta densidade de linhas



baixa densidade de linhas

Fig. 8 — Comparação de Amostragens.

$$\text{Área de copa} = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{(4 \bar{y})^2}{\pi^2}$$

$$\text{Área de copa} = \frac{4}{\pi} \bar{y}^2 \dots \dots \dots (IV)$$

Para converter as dimensões das copas das árvores (área da copa) para as do tronco (área basal) é necessário introduzir um fator de conversão C , que pode ser estimado empiricamente.

O valor $\frac{4}{\pi}$ é aproximadamente 1,2732. Assim, a equação (IV) pode ser representada:

$$g = C \cdot 1,2732 \bar{y}^2 \dots \dots \dots (V)$$

6. DENSIDADE DE ÁRVORES POR HECTARE

Através da contagem do número de segmentos das copas registradas para estimar $\bar{y}$ é possível determinar o número de árvores/ha, utilizando a seguinte equação:

$$n = \left(\frac{r \cdot 100}{m} \right)^2 \dots \dots \dots (VI)$$

onde, n é o número de árvores/ha

r é o número de segmentos registrados

m é a distância em metros percorridos no terreno durante o registro dos segmentos

100 é a conversão utilizada na transformação do número de árvores/m para número de árvores/100m.

A função é elevada ao quadrado para estimar o número de árvore/ha.

7. ALTURA DAS ÁRVORES (h_g)

Por razões econômicas, o vôo deverá ser feito em altitudes elevadas.

É necessário determinar a altura média das árvores no terreno e não nas imagens. Aham-se em curso, estudos de viabilidade de tal avaliação diretamente sobre as imagens, através de aparelhos fotogramétricos específicos.

8. FATOR DE FORMA (f)

Trabalhos anteriores(2) já determinaram fatores de forma médio, para as principais espécies de *Pinus* utilizadas em reflorestamento, em diferentes regiões do Estado.

9. VOLUME DE MADEIRA/HA ATRAVÉS DE MEDIDAS DE IMAGENS

Da combinação de cada variável mencionada acima na equação (I) obtemos:

$$\text{Volume de madeira/ha} = C \cdot 1,2732 (\bar{y})^2 \cdot \left(\frac{100 r}{m}\right)^2 h_g \cdot f \quad \text{..... (VII)}$$

A equação (VII) expressa o volume de madeira/ha, em termos de dados de imagens $\bar{y}$, r e dos de campo h_g e f , estando a estimativa empírica C condicionada a cada região homogênea.

10. ANÁLISES AUTOMÁTICAS

A estimativa automática dos parâmetros $\bar{y}$, r e m , enquadra-se dentro das possibilidades oferecidas pelas técnicas de video-análise e pode ser conseguida com baixo custo e boa precisão.

A combinação destes fatores apresenta bases para medidas dos parâmetros, normalmente utilizados na quantificação volumétrica de florestas. Esse método oferece exatidão e velocidades superiores aos de mais, mesmo aos baseados em fotointerpretação convencional.

Povoamentos florestais para explorações econômicas estão regionalmente concentrados (5). O uso da fotografia aérea em escala pequena, com alta resolução, e a análise dos povoamentos a nível de talhões, através de uma câmara de televisão, possi-

bilitam o acompanhamento periódico do seu desenvolvimento, a baixo custo e a curto prazo. Desta forma, torna-se possível a atualização constante, permitindo o estabelecimento de diretrizes para melhor aproveitamento dos recursos madeireiros.

2.^a PARTE — ENGENHARIA DO SISTEMA

1 — INTRODUÇÃO

O sistema semi-automático para levantamento de recursos madeireiros terá como variáveis de entrada as imagens aerofotográficas do local a ser levantado. As imagens serão subdivididas em pequenas áreas de dimensões fixas, que serão inventariadas uma a uma.

O sistema deverá prover para cada sub-imagem, o número de árvores ali existentes e o diâmetro médio associado das árvores. Com este último parâmetro será calculada a área basal média necessária para o cálculo do volume de madeira.

2 — DESCRIÇÃO PRELIMINAR DO SISTEMA PROPOSTO

O diagrama de blocos do sistema proposto está mostrado na figura 9.

O sistema deverá prover para cada sub-imagem, Captação de imagem, de um sub-sistema Eletrônico Associado e de dois sistemas auxiliares para monitoração da imagem e medição de contagens de pulsos.

O Sub-sistema de Captação de Imagem é constituído de uma lente, uma válvula dissecadora de imagem e de um circuito associado de controle de varredura e deflexão de feixe. Uma sub-área da fotografia a ser analisada é um sinal de vídeo que é enviado ao Sub-sistema Eletrônico associado a um monitor.

A fim de posicionar a sub-área da imagem, um operador moverá a fotografia e utilizará o controle de "zoom" para enquadramento correto da área a ser pesquisada. Para tanto, a imagem do monitor é utilizada.

O Sub-sistema Eletrônico Associado tem várias finalidades:

Em primeiro lugar este sub-sistema deve prover os sinais de sincronismo e as potências dos outros sub-sistemas. Caso se torne conveniente adquirir um sub-sistema de captação de imagem e monitor com

sincronismo próprio, o sub-sistema eletrônico derivará o seu sincronismo a partir do sinal de sincronismo contido no sinal de vídeo.

No sub-sistema Eletrônico Associado, o sinal de vídeo será digitalizado. Para tanto, haverá necessidade de um circuito ajustável de limiar. O sinal resultante da digitalização será constituído de pulsos de largura variável e amplitude constante, correspondentes aos segmentos de áreas verdes (das copas) de cada varredura. O circuito ajustador de limiar, tem por finalidade ajustar as larguras destes pulsos em função do contraste na fotografia.

Os comprimentos dos segmentos verdes da fotografia serão medidos a partir das durações dos pulsos obtidos. Estas medidas serão efetuadas digitalmente, através da comparação da duração do segmento em relação a um intervalo de tempo padrão produzido por um relógio. As medidas serão acumuladas dentro de um quadro do sinal de vídeo (correspondente a toda a sub-área mostrada no monitor), sendo a contagem interrompida com a chegada do pulso de sincronismo vertical.

Além da somatória dos comprimentos dos segmentos em cada quadro, também o número de segmentos é contado, de modo que o comprimento médio dos segmentos pode ser calculado.

Produzir-se-ão duas saídas n_1 e n_2 , correspondendo respectivamente ao comprimento total dos segmentos verdes e ao seu número.

Dividindo-se n_1 por n_2 , obtém-se o valor médio dos segmentos verdes. A partir deste, obtém-se o *diâmetro médio*, que gera a área média da copa das árvores. Dividindo-se a área verde total (proporcional a n_1) por esta, chega-se ao *número de árvores*.

O diâmetro médio e o número de árvores são utilizados juntamente com a medida da altura média das árvores, feita no campo, para se estimar o volume de madeira por hectare.

3 — PROBLEMAS DO PROJETO

Discute-se a seguir alguns tópicos já identificados do projeto que irão requerer estudos mais aprofundados.

Especificação da lente do Sub-sistema Captador de Imagem.

A resolução do sistema é fixada pela qualidade da lente e pela resolução da válvula captadora de imagem. Como supõe-se que não haverá limitação de resolução dada por válvulas de captação de imagem encontradas no mercado, prevê-se que a resolução total do sistema seja limitada pela lente.

Deverá ser feito um estudo visando estabelecer a resolução necessária para a mesma. As especificações resultantes deste estudo serão utilizadas para fabricação da lente por terceiros. Esta deverá compor um sistema óptico de ganho variável, a fim de que fotografias tiradas de alturas diferentes sejam enquadradas no monitor, correspondendo sempre a uma mesma área padrão.

Sub-sistema eletrônico associado

A frequência do relógio poderá ser independente ou então derivada da frequência horizontal de varredura. A frequência deste relógio deverá ser bem alta, comparada com a frequência da varredura, a fim de não afetar a resolução.

O Sub-sistema Eletrônico será projetado e construído utilizando-se dispositivos TTL (Transistor-Transistor/Logic).

Os contadores necessários serão adquiridos no mercado brasileiro ou no exterior.

4 — CRONOGRAMA

Prevê-se prazo de um ano para os estudos necessários e construção de um protótipo.

O cronograma do projeto é mostrado a seguir:

ATIVIDADE	TEMPO																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18 Meses
Estudos iniciais	x	x	x	x														
Compra de equipamentos			x	x	x	x	x	x										
Projeto								x	x	x	x							
Montagem e Testes													x	x	x	x	x	x

Preveem-se estudos iniciais de quatro meses, que levarão às especificações do Sub-sistema de Captação de Imagem, do Monitor e dos Contadores Eletrônicos, além de um ante-projeto de todo sistema.

A partir do 3.º mês deverão ser iniciadas as compras dos equipamentos e dos dispositivos eletrônicos necessários. Estas compras serão efetuadas no Brasil e/ou no exterior, de acordo com as especificações.

O projeto detalhado do Sub-sistema Eletrônico Associado iniciar-se-á a partir do 8.º mês, podendo se estender por 4 meses.

As montagens e os testes serão iniciados a partir do 12.º mês, prolongando-se até o final do período do projeto.

INÍCIO: cerca de 2 meses após aprovação, devido à necessidade de contratações.

OBS.: O cumprimento deste cronograma está na dependência da rapidez com que forem efetuadas as importações necessárias.

AOKI, Hideyo et alii. The development of a semiautomatic system for wood inventory. *Silvic. S. Paulo*, 10: 137-147, 1976.

Descriptors: Remote sensing; Aerial photography; system engineering; *Pinus* spp; wood inventory; São Paulo, Brazil.

The studies, for *Pinus* spp, about the correlation between the crown diameter and BHD were conclude.

The results of this research is basic in the development of a semiautomatic system for wood inventory.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALFRED, A. H. & SAYN-WITTGESNTEIN, L. Tree diameters of volumes from large scale aerial photographs. *Information Report*, Canada, FMR-X-40, Jan., 1972.
2. KRONKA, F. J. N. et alii. Tabelas de volume para algumas espécies do gênero *Pinus*. *Bol. Técn. IF*, São Paulo, 12, 1974.
3. SCARABUCCI, R. R. et alii. Sistema automático para inventário cafeeiro. *Publicação E & C*, FEC-UNICAMP, 5, dez., 1972.
4. SERRA FILHO, R. et alii. Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo. 2.ª ed. *Bol. Técn. IF*, São Paulo, 11:1-53, out., 1975.
5. SERRA FILHO, R. et alii. Levantamento da eucaliptocultura e pinocultura no Estado de São Paulo. In: Zoneamento econômico florestal do Estado de São Paulo. *Bol. Técn. IF*, São Paulo, 17:54-57, 1975.
6. VEIGA, A. A. & FAGUNDES, M. A. Avaliação da produtividade de *Pinus* e *Eucalyptus*; tabelas de produção. In: Zoneamento econômico florestal do Estado de São Paulo. *Bol. Técn. IF*, São Paulo, 17:21-29, 1975.
7. VICTOR, M. A. M. et alii. Evolução, estágio atual e perspectivas das florestas exóticas em São Paulo. *Bol. Técn. IF*, São Paulo, 1, 1972.

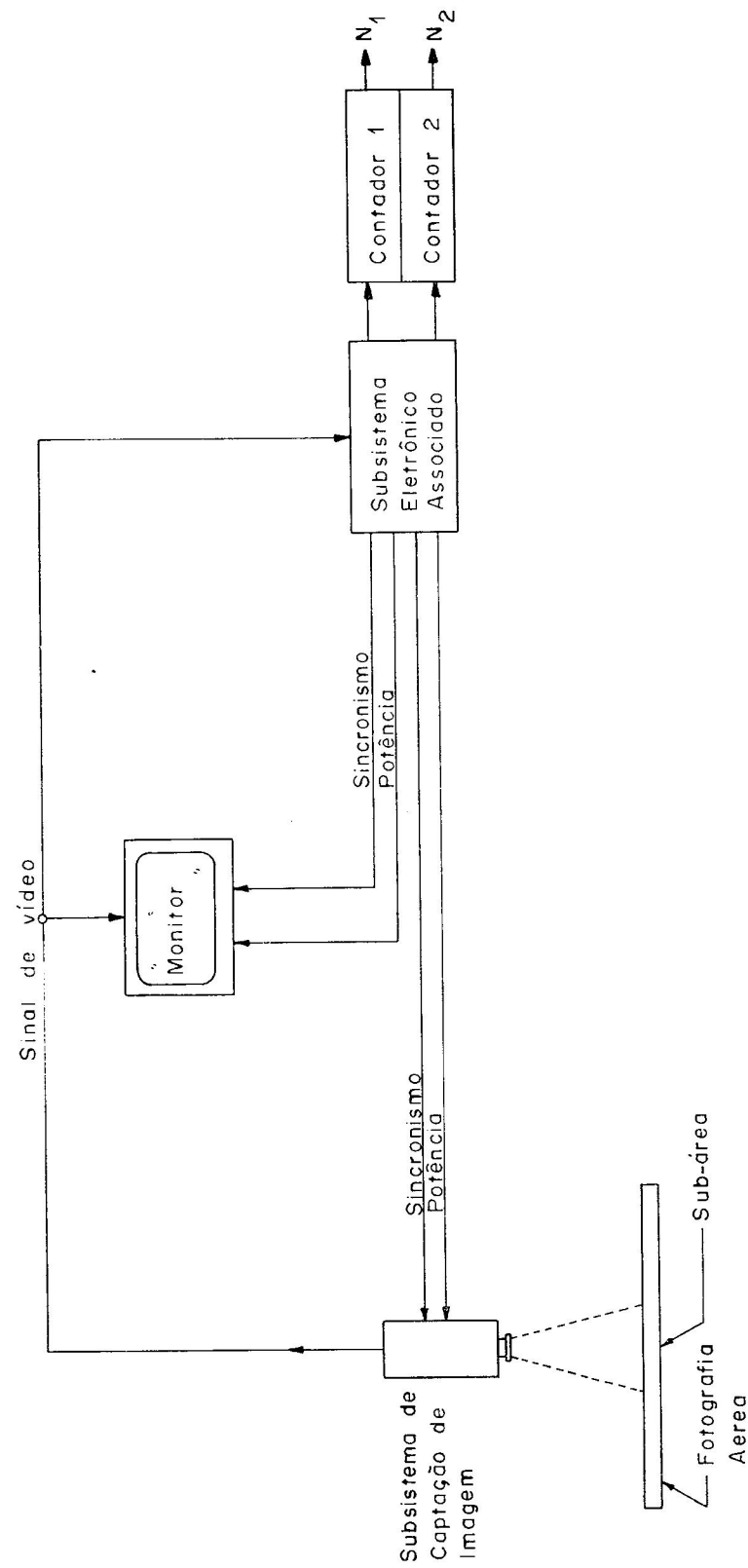


Fig. 9 — Diagrama de blocos do sistema de levantamento madeireiro.

ÍNDICE DE AUTOR/AUTHOR INDEX

Volume 10 (1976)

	pág.
AOKI, H. et alii. Desenvolvimento de sistema semi-automático para inventários madeireiros. The development of a semiautomatic system for wood inventory	137
ASSINI, J. L. vide COELHO, L. C. C. et alii	125
CAVALLI, A. C. vide AOKI, H. et alii	137
COELHO, L. C. C. et alii. Comportamento do <i>Eucalyptus grandis</i> de várias procedências em três regiões do Estado de São Paulo. Behavior of <i>Eucalyptus grandis</i> of many provenances in three regions of São Paulo State	119
COELHO, L. C. C. et alii. Experimentação com nove espécies de <i>Eucalyptus</i> em várias regiões do Estado de São Paulo. Research with nine species of <i>Eucalyptus</i> at many regions of São Paulo State	125
COELHO, L. C. C. vide PÁSZTOR, Yone P. de Castro & COELHO, L. C. C. ..	65
COIMBRA-FILHO, Ademar F. <i>Leontopithecus rosalia chrysopygus</i> (Mikan, 1823), o mico-leão do Estado de São Paulo (Callitrichidae-primates). <i>Leontopithecus rosalia chrysopygus</i> (Mikan, 1823), São Paulo State lion-tamarim (Callitrichidae-primates)	1
EMMERICH, W. vide KRONKA, F. J. N. et alii	37
FAGUNDES, M. A. vide COELHO, L. C. C. et alii	125
FERNANDES, P. S. vide COELHO, L. C. C. et alii	125
GIANNOTTI, E. vide COELHO, L. C. C. et alii	125
GIANNOTTI, E. vide MONTAGNA, R. G. et alii	89
GUILLAUMON, J. R. vide AOKI, H. et alii	137
KRONKA, F. J. N. et alii. Ensaio de competição de espécies de <i>Pinus</i> em duas regiões do Vale do Paraíba. Competitive experiment of Pines species in two regions of Vale do Paraíba	37
KRONKA, F. J. N. vide MONTAGNA, R. G. et alii	89
KRONKA, S. N. vide KRONKA, F. J. N. et alii	37
MACNEILL, H. W. vide AOKI, H. et alii	137
MARIANO, G. vide COELHO, L. C. C. et alii	119
MOURA NETO, B. V. vide COELHO, L. C. C. et alii	119
MOURA NETO, B. V. vide COELHO, L. C. C. et alii	125
MONTAGNA, R. G. et alii. Influência da derrama artificial sobre o crescimento e qualidade da madeira de <i>Pinus elliottii</i> . Influence of the artificial pruning on the growth and quality of the <i>Pinus elliottii</i> wood ..	89
MORAES, J. L. vide COELHO, L. C. C. et alii	119
MORAES, J. L. vide COELHO, L. C. C. et alii	125

	pág.
NOGUEIRA, J. C. B. A flora do município de Bauru. The flora of the Bauru District	45
NOGUEIRA, J. C. B. & SIQUEIRA, Ana Cristina M. F. Ensaio de espaçamento de Ipê amarelo da mata virgem (<i>Tabebuia vellosi</i> Tol. et Sch.). Spacing ensay stablished in the Experimental Station of Pederneiras with Ipê amarelo (<i>Tabebuia vellosi</i> Tol. et Sch.)	55
NOGUEIRA, J. C. B. & SIQUEIRA, Ana Cristina M. F. Plantio da Peroba rosa (<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg.) de duas procedências para estudo comparativo. Growth of Peroba rosa (<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg.) from two provenances for comparative study	61
NOGUEIRA, J. C. B. vide PÁSZTOR, Yone P. de Castro & NOGUEIRA, J. C. B.	79
OGAWA, H. Y. vide AOKI, H. et alii	137
PÁSZTOR, Yone P. de Castro & COELHO, L. C. C. Ensaio de procedências de <i>Eucalyptus maculata</i> Hook. Resultados preliminares. A provenance with <i>Eucalyptus maculata</i> Hook	65
PÁSZTOR, Yone P. de Castro & NOGUEIRA, J. C. B. Bosque porta-sementes de <i>Eucalyptus paniculata</i> Sm. <i>Eucalyptus paniculata</i> Sm. seed orchard	79
PÁSZTOR, Yone P. de Castro. Teste de procedências de <i>Eucalyptus pilularis</i> Sm. Resultados de 8 anos. A provenance trial with <i>Eucalyptus pilularis</i> Sm.	73
PIRES, C. L. S. vide COELHO, L. C. C. et alii	119
SERRA FILHO, R. vide AOKI, H. et alii	137
SCARABUCCI, R. P. vide AOKI, H. et alii	137
SIQUEIRA, Ana Cristina M. F. vide NOGUEIRA, J. C. B. & SIQUEIRA, Ana Cristina M. F.	55
SIQUEIRA, Ana Cristina M. F. vide NOGUEIRA, J. C. B. & SIQUEIRA, Ana Cristina M. F.	61
SOUZA, W. J. M. vide COELHO, L. C. C. et alii	125
TIMONI, J. L. vide COELHO, L. C. C. et alii	119
VEIGA, A. A. Cálculo da densidade numérica. Calculation of numerical density	101
VILA, W. M. Comportamento do "Cedro Australiano", <i>Toona ciliata</i> M. Roem. var. <i>australis</i> (F.v.M.) C.DC., face à susceptibilidade do ataque de <i>Hypsipyla grandella</i> (Zeller, 1848). Behavior of the Australian cedaar, <i>Toona ciliata</i> M. Roem. var. <i>australis</i> (F.v.M.) C.DC., face to the susceptibility of attack of <i>Hypsipyla grandella</i> (Zeller, 1848)	109
WALDMAN, H. vide AOKI, H. et alii	137

ÍNDICE

Volume 10 (1976)

- Área basal, 101-107, 137, 138, 142-144
- Aspidosperma polyneuron*, 61
- Broca do cedro, 109-111
- Derrama, 89-91, 93 e 95
- Embriophita siphonogama — divisão, 45
- Ensaio de
- competição, 37 e 42
 - espaçamento, 55-58
 - procedência, 61-62, 65, 70, 73-77
- Espécies
- arbórea, 8-10, 45-53
 - arbustiva, 45-53
 - herbária, 45-53
 - procedência
 - Pinus*, 37 e 43
- Eucalyptus* ssp, 65-70, 73-77, 79-81, 83-86, 119-121, 125, 127, 128, 130-135
- Flora, 45
- Hypsipyla grandella*, 109-111, 114 e 117
- Ipê-amarelo, 55 e 57
- Leontopithecus*, 2-8, 10-14
- Madeira, 55, 58, 61, 65-67, 73, 74, 76, 80, 82, 87, 90, 137 e 144
- Mata, 61
- virgem, 55
- Melhoramento, 79
- Meliaceae, 109-111 e 116
- resistência, 110
- Mico-leão, 2-8 e 10-15
- abrigo, 11 e 13
- Peroba rosa, 61 e 64
- Pinus* spp., 37-41, 43, 89-91, 93, 137, 139, 140 e 144
- Porta-semente, 79, 81-83 e 87
- Primatas, 2, 3, 12 e 13
- Relascopia, 101, 102, 104, 106 e 107
- Sensores remotos, 142
- Tabebuia vellosi*, 55
- Toona* sp., 109-111, 114-117

INDEX

Volume 10 (1976)

- Aspidosperma polyneuron*, 61
- Basal area, 101-107, 137, 138, 142-144
- Cedaaar shootborer, 109-111
- Embriophita siphonogama — division, 45
- Eucalyptus* spp., 65-70, 73-77, 79-81, 83-86, 119-121, 125, 127, 128, 130-135
- Experiment
- competitive, 37 and 42
 - provenance, 61-62, 65, 70, 73-77
 - spacing, 55-58
- Flora, 45
- Forest, 61
- native, 55
- Hypsipyla grandella*, 109-111, 114 and 117
- Improvement, 79
- Ipê amarelo, 55 and 57
- Leontopithecus*, 2-8, 10-14
- Lion-tamarin, 2-8 and 10-15
- shelter, 11 and 13
- Meliaceae, 109-111 and 116
- resistance, 110
- Mother tree, 79, 81-83 and 87
- Peroba-rosa, 61 and 64
- Pinus* spp., 37-41, 43, 89-91, 93, 137, 139, 140 and 144
- Point sampling, 101, 102, 104, 106 and 107
- Primate, 2, 3, 12 and 13
- Pruning, 89-91, 93 and 95
- Remote sensing, 142
- Species
- arboreous, 8-10, 45-53
 - herbarium, 45-53
 - shrubby, 45-53
 - provenance
 - Pinus*, 37 and 43
- Tabebuia vellosi*, 55
- Toona* sp., 109-111, 114-117
- Wood, 55, 58, 61, 65-67, 73, 74, 76, 80, 82, 87, 90, 137 and 144

PUBLICAÇÕES CORRENTES/CURRENT PUBLICATIONS

Eng.º Agr.º José Gunkel
Secretaria de Madeira e Produtos Florestais

SILVICULTURA EM SÃO PAULO *

	preço ** / price ***
V. 3	Cr\$ 20,00
V. 4-5	Cr\$ 10,00
V. 6	Cr\$ 15,00
V. 7	Cr\$ 10,00
V. 8	Cr\$ 20,00
V. 9	Cr\$ 50,00

BOLETIM TÉCNICO *

n.º 4 — Incidências da densidade, do estoque e da estrutura dos povoamentos florestais puros coetâneos de coníferas sobre o valor comercial da produção	Cr\$ 6,00
n.º 7 — Estudo de preservativos de madeira e processos de tratamento. O veado campeiro: situação e distribuição. 2. ed.	Cr\$ 5,00
n.º 9 — Plano de Manejo para o Parque Estadual da Ilha do Cardoso	Cr\$ 10,00
n.º 10 — Plano de Manejo para o Parque Estadual da Cantareira	Cr\$ 10,00
n.º 11 — Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo. 2. ed.	Cr\$ 15,00
n.º 12 — Tabelas de volume para algumas espécies de <i>Pinus</i> . 2. ed.	Cr\$ 10,00
n.º 13 — Anais do Seminário sobre o Kiri — <i>Paulownia</i> spp.	Cr\$ 15,00
n.º 14 — Crescimento de <i>Pinus</i> — unidades ecológicas florestais e pesquisa florestal ..	Cr\$ 15,00
n.º 15 — Teste de procedência de <i>Eucalyptus pilularis</i> Sm. na região de Mogi-Guaçu ..	Cr\$ 20,00
n.º 16 — Acerca de pequenas migrações (Aves. Anatidae). Ocorrência de mamíferos marinhos no Brasil	Cr\$ 10,00
n.º 17 — Zoneamento Econômico Florestal do Estado de São Paulo	Cr\$ 200,00
n.º 18 — Algumas características do manejo de bacias hidrográficas — Primeiro surto de <i>Glena</i> sp (Geometridae-Lepidoptera) lagarta desfolhadora de <i>Pinus patula</i> ..	Cr\$ 15,00
n.º 19 — Plano de Manejo do Parque Estadual de Campos do Jordão	Cr\$ 200,00
n.º 20 — Terras do 2.º perímetro de São Roque e suas características fisiográficas — A "Lagoa São Paulo" e alguns aspectos de sua fisiografia	Cr\$ 40,00
n.º 21 — Aspectos faunísticos do cerrado — o lobo guará (mammalia, canidae)	Cr\$ 10,00
n.º 22 — Competição entre diferentes espécies do gênero <i>Pinus</i> em Assis e Teodoro Sampaio — Quatro diferentes níveis de calagem em <i>Pinus caribaea</i> var. <i>bahamensis</i>	Cr\$ 15,00
n.º 23 — Inventário Florestal das Estações Experimentais do Instituto Florestal — Fase I: Cadastramento dos Plantios	Cr\$ 150,00

PUBLICAÇÕES I.F. *

n.º 2 — Gomose do eucalipto no Brasil	Cr\$ 3,00
n.º 4 — Glossário em Dasonomia. 2. ed.	Cr\$ 10,00
n.º 5 — Seminário — Manejo da Paisagem e mapeamento da vegetação. 2. ed.	Cr\$ 15,00
n.º 6 — Recomendações para o manejo do Morro do Diabo. Estudos procedidos visando à definição da área da Escarpa Atlântica no Estado de São Paulo, cuja vegetação seria declarada de preservação permanente	Cr\$ 10,00
n.º 7 — Programação e instruções para concessão de estágios no Instituto Florestal.	gratuito/free of charge
n.º 8 — Curso de Atualização Florestal. 3. ed.	Cr\$ 90,00
n.º 9 — Pesquisas em andamento	gratuito/free of charge

PUBLICAÇÕES AVULSAS *

Método de Moderna Resinagem	Cr\$ 3,00
Madeiras Brasileiras	Cr\$ 3,50

IF — BIBLIOTECA — gratuito/free of charge

* As publicações 1 e 2, da Silvicultura em São Paulo; 1, 2, 3, 5, 6 e 8, do Boletim Técnico; 1 e 3 da Publicação IF e a publicação avulsa sobre "Programa Florestal de São Paulo (1970)", encontram-se esgotadas.

The publications: 1 and 2, of "Silvicultura em São Paulo"; 1, 2, 3, 5, 6 and 8, of "Boletim Técnico"; 1 and 3, of "Publicação IF" and the publication "Programa Florestal de São Paulo (1970)", are out of print.

** Forma de pagamento: — os pedidos deverão ser feitos mediante cheque visado, pagável em São Paulo, em favor do FUNDO ESPECIAL DE DEFESA DO INSTITUTO FLORESTAL.

*** Payment: — Payment order on name of FUNDO ESPECIAL DE DESPESA DO INSTITUTO FLORESTAL.