

SILVICULTURA

em São Paulo

VOL 1

Nº 1

Revista
do Serviço
Florestal



Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo
BRASIL

SECRETARIA DA AGRICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO

SILVICULTURA

em São Paulo

Boletim Técnico do
SERVIÇO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
Janeiro - junho 1962

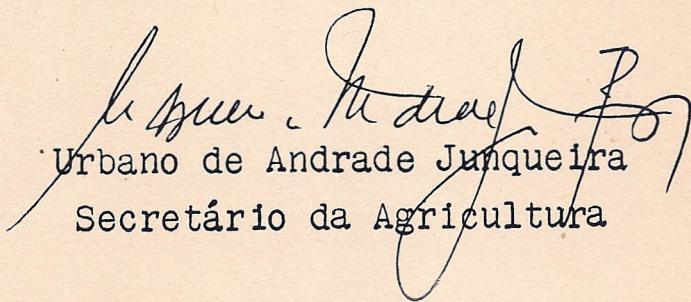
Com o lançamento dêste primeiro número do boletim especializado "SILVICULTURA EM SÃO PAULO", a Secretaria da Agricultura, através do Serviço Florestal, vem de preencher uma lacuna, de há muito sentida, nas suas publicações periódicas especializadas.

Destina-se êle a levar a todos os interessados na formação e exploração de florestas, ensinamentos de natureza técnica que proporcionarão, — ao lado dos de ordem prática — valiosos subsídios à evolução da silvicultura em nosso meio.

Particularmente, como agricultor e ocupando a Pasta da Produção, encaro, com justificado orgulho e dilatada confiança, a feliz iniciativa do Serviço Florestal do Estado dirigido pelo Eng.º Agr.º Roberto de Mello Alvarenga, que atesta, inequivocamente, o alto sentido de espírito público e de dedicação que norteia tôda a sua atividade voltada para êste importante setor da agronomia.

Auguro ao "SILVICULTURA EM SÃO PAULO" os votos de pleno e constante êxito, absolutamente convencido de que os assuntos a serem divulgados representarão valiosa colaboração da Secretaria da Agricultura aos nossos abnegados agricultores.

São Paulo, 1962


Urbano de Andrade Junqueira
Secretário da Agricultura

Í N D I C E

	PÁGS.
O Serviço Florestal do Estado de São Paulo — Histórico	7
Considerações relativas à instalação, no Estado de São Paulo, de Escola Superior de Florestas. — Roberto de Mello Alvarenga	23
Ordenamento sob alto fuste dos povoamentos florestais Octavio do Amaral Gurgel Filho	31
A embebição a frio como tratamento substitutivo da estratificação de sementes das espécies <i>Pinus elliottii</i> Engelmann e <i>P. taeda</i> L. — Yone Penteado de Castro Pásztor	39
Desbastes em função da área basal. Alceu de Arruda Veiga	61
Uma armilarirose em <i>Pinus Elliottii</i> Engel. — Luiza Cardoso May	71
Plantio do eucalipto consociado com milho. — Octavio do Amaral Gurgel Filho	85
Lacase e lacol, principais constituintes do charão bruto. Caetano Berzaghi	103
Alguns aspectos da questão florestal no Japão. — Armando Ventura	109
Desbastes florestais. Octavio do Amaral Gurgel Filho ..	127
Seleção de fenótipos em culturas de <i>Pinus Elliottii</i> Engel. — Octavio do Amaral Gurgel Filho e Yone Penteado de Castro Pásztor	149

Podridão pardo-Cúbica do eucalipto causada por <i>Polyporus Sulphureus</i> (Bull.) Fr. — Luiza Cardoso May ..	151
Caractéres silviculturais de 7 espécies de <i>Eucalyptus</i> sp. Octavio do Amaral Gurgel Filho	159
Desbastes de eucaliptos em função da área basal. Método de determinação dessa Área. — Alceu de Arruda Veiga	169
Produção de sementes de eucaliptos. — Yone Penteado de Castro Pásztor	181
Não plante mandioca em associação com <i>Pinus elliottii</i> — Luiza Cardoso May	189

O SERVIÇO FLORESTAL DO ESTADO DE S. PAULO

O Serviço Florestal da Secretaria da Agricultura do Estado de S. Paulo é o órgão da administração pública ao qual estão afetos os assuntos pertinentes à economia florestal do Estado e cuja sede é o Hôrtó Florestal de Tremembé da Cantareira, Capital.

HISTÓRICO

O Governo de Bernardino de Campos, pela lei n.º 355, de 10 de fevereiro de 1896, desapropriou o antigo engenho da "Pedra Branca", para, nas suas terras, ser instalado o Hôrtó Botânico e Florestal, de S. Paulo. O então Hôrtó Botânico, como dependência da Secção de Botânica da Comissão Geográfica e Geológica, foi criado com a finalidade de estudar as nossas essências florestais e as madeiras que produziam.

Em 1897 foram feitas as primeiras sementeiras de essências nacionais e exóticas.

Em 1898 foram iniciadas as plantações das coleções vivas da flora nacional e estrangeira.

Pelo decreto n.º 1.495, de 10 de abril de 1907, o Hôrtó Botânico foi desligado da Comissão Geográfica e Geológica e subordinado à Diretoria da Agricultura, recentemente criada, para dar-lhe um maior impulso e mais recursos, pois crescia a procura de mudas pelos agricultores. O número de mudas produzidas já então tinha alcançado quase 100 milheiros, número este que, em 1910, subiu a 400 mil, aliás insuficiente para atender à demanda que era de 500 mil.

O Hôrtó, porém, cuidou principalmente de Botânica. Era mais um Jardim Botânico e um viveiro para árvores frutíferas do que um Hôrtó Florestal.

Foi seu primeiro diretor o Dr. Alberto Loefgren que, em 1909, deixou a direção, sendo substituído pelo Dr. Gustavo Edwall.

O decreto n.º 2.034, de 18 de abril de 1911, extinguiu o "Hôrto Botânico" e criou o Serviço Florestal, sendo o Dr. Edmundo Navarro de Andrade seu Diretor. Iniciou-se então, a distribuição de eucaliptos que se tornou, até há bem pouco, a essência preferida pelos lavradores.

No ano de 1912 foi criado o primeiro hôrto do Serviço Florestal, fora da Capital, — o Hôrto Tropical de Ubatuba — hoje Estação Experimental do Instituto Agrônômico. Data também daquela época a organização da guarda florestal encarregada de fiscalizar as matas da Cantareira.

Na direção do Serviço Florestal, sucederam-se ao Dr. Edmundo Navarro de Andrade, em 1916, o Dr. José Bassotti; em 1918, o Dr. Adalberto de Queiroz Filho; em 1922, o Dr. Cyro Godoy e, posteriormente, o Coronel Schmidt. Durante a gestão dêste último foi começado o Arboreto de Vila Amália para funcionar como Estação Experimental Florestal, e que hoje abriga uma coleção considerável de essências florestais.

O Estado foi dividido, em 1927, em cinco distritos florestais, com os respectivos Hortos: S. Paulo, Mairinque, Baurú, Bebedouro e Mogi-Mirim. Posteriormente o Hôrto de Mairinque passou para a Estrada de Ferro Sorocabana e criaram-se mais tarde os Hortos de S. Simão, Casa Branca, Batatais, Paraguaçu, Santa Rita do Passa Quatro, Avaré e Tupí.

Durante a gestão do Dr. Octavio Vecchi que, em 1928, sucedeu ao Coronel Schmidt, iniciou-se a construção do Museu Florestal, que em homenagem ao seu fundador, chama-se hoje Museu Florestal "Octavio Vecchi".

Ao Diretor Octavio Vecchi, seguiu-se em 1932, o Dr. José Camargo Cabral. Construiu a casa para o diretor, que era um verdadeiro museu pelas madeiras usadas no seu acabamento, e que hoje é o Palácio de Verão do Governador. Também o prédio da sede do Serviço foi erigido durante aquela diretoria.

Atendendo às suas necessidades e ao seu desenvolvimento, foi feita em 1.º de dezembro de 1941 (Decreto 12.360-A),

O Serviço Florestal do Estado de São Paulo

a reforma do Serviço, que definiu a situação de algumas secções que vinham funcionando em carácter provisório e criou a de Introdução de essências. Com essa reforma, o Serviço Florestal ficou com as seguintes secções técnicas: Biologia Florestal, Defesa Florestal, Introdução de Essências e Parques, Jardins e Arborização.

O Diretor Camargo Cabral fundou a "Escola de Charão", importando do Japão as espécies *Rhus vernicifera* e *Rhus succedanea*, que fornecem aquêle verniz japonês.

Funcionou, também, durante a administração Camargo Cabral a "Escola de Xilografia", a qual entretanto, fechou-se com o falecimento do técnico encarregado.

Ao Dr. Camargo Cabral seguiram-se, no cargo de Diretor, os engenheiros agrônomos Armando de Araujo Jordão (16-6-45 a 2-4-47). Octávio Augusto Teixeira Mendes (2-4-47 a 5-8-48), João Gonçalves Carneiro 5-8-48 a 1-3-54).

Durante a diretoria do Dr. João Gonçalves Carneiro, o Governo do Estado criou, em 1949, pelo decreto n.º 19.008-A, a Polícia Florestal, com o fim específico de fiscalizar derrubadas, combater incêndios florestais e controlar o transporte de lenha e carvão pelas estradas de rodagem, dentro do território do Estado.

Na mesma época, tiveram início as reuniões técnicas mensais, geralmente acompanhadas de palestras, projecções e debates sobre assuntos técnicos. Foram ainda ampliadas as atividades técnico-científicas com a instalação dos laboratórios de Genética, Parasitologia e Botânica Florestal.

Em 1954, seguiu-se, como Diretor do Serviço Florestal, o Dr. Ismar Ramos, sob cuja administração foram iniciadas, em fins de 1955, as primeiras plantações industriais de *Pinus elliottii*, em terras do Estado. A escolha desta espécie baseou-se principalmente, na observação de seu comportamento nos "talhões-amstras" plantados em diversas dependências do Serviço, tanto na Capital como do interior, em 1947.

Intensificaram-se os trabalhos de experimentação, notadamente com as essências do gênero *Pinus* spp.

Reassumiu a diretoria do Serviço, em 1958, o Dr. Octávio Augusto Teixeira Mendes que nela permaneceu até 1959, quando foi substituído pelo Dr. Ismar Ramos.

As duas administrações do Dr. Ismar Ramos caracterizaram-se pelo reflorestamento em escala industrial das terras do Serviço Florestal. Para este fim, milhares de hectares foram incorporados ao patrimônio do Serviço, em cujas terras cerca de 30 milhões de *Pinus elliottii* foram plantados no período de 1959 a 1961.

Em 7 de abril de 1961, assumiu a Diretoria do Serviço Florestal o Dr. Roberto de Mello Alvarenga, que vem dando prosseguimento ao programa preestabelecido de plantação de 20 milhões de *Pinus spp.*, no ano florestal 1961-62 e início de novo plano com o plantio de mais 60 milhões no próximo quadriênio.

SEÇÕES TÉCNICAS DO SERVIÇO FLORESTAL

ST-1 *Biologia Florestal*

Chefe: Engenheiro Agrônomo Oswaldo Barbosa

Esta Secção encarrega-se do estudo das essências indígenas e das espécies de eucaliptos de maior importância econômica no Estado de S. Paulo. Desde há muitos anos vem ela produzindo mudas das referidas plantas, que são fornecidas a particulares e entidades oficiais.

É, também, incumbência desta Secção, prestar assistência técnica especializada, e referente às suas atividades, sempre que houver solicitação.

ST-2 *Defesa Florestal*

Chefe substituto: Engenheiro Agrônomo Natal de Assis Corrêa.

Tem esta Secção por atribuições a execução do Código Florestal Federal, controlando a derrubada de florestas nativas ou plantadas e, desta forma, disciplinando a exploração florestal.

O Serviço Florestal do Estado de São Paulo

Os trabalhos ali executados, visam à conservação da flora e fauna nativas, em áreas ainda não tocadas pelo homem. Para tal, são estabelecidas florestas estaduais em terras devolutas. São, ainda, desapropriadas, áreas pertencentes a particulares para conservação de florestas ou reflorestamento.

Para o melhor controle das derrubadas foi constituída uma Polícia Florestal em cooperação com a Força Pública. Esta polícia verifica, em terras de particulares, as extensões das derrubadas autorizadas pelo Serviço Florestal e controla, nas estradas, o tráfego de caminhões carregados de lenha e carvão, os quais devem ser, obrigatoriamente, portadores de guias especiais, fornecidas pela Polícia Florestal.

As Florestas Estaduais, cobertas de mata nativa, são administradas pela Seção de Defesa Florestal. O encarregado é, em geral, um auxiliar de engenheiro agrônomo. Via de regra, as áreas em questão são aceiradas em todas as suas divisas, com o fim de facilitar o controle e evitar a entrada de fogo das áreas vizinhas. Frequentemente, as Florestas Estaduais são visitadas pelos sementeiros que, ali, colhem sementes das melhores espécies arbóreas da região.

Na época das secas, é efetuado um controle maior para se evitar a ocorrência de fogo. Quando este aparece, é combatido pelos métodos tradicionais, mas, comprovadamente eficientes.

ST-3 Introdução de Essências

Chefe: Engenheiro Agrônomo Helmut Paulo Krug

A finalidade principal da Seção é obtenção e experimentação com essências exóticas que possam ser de valor econômico para o Estado de São Paulo. Assim, foram recebidas, em 1947, as primeiras sementes de *Pinus elliottii* e as mudas resultantes foram plantadas no arboreto anexo à Seção. Dada a importância econômica da espécie, hoje, muitos milhões de mudas são plantados, anualmente, dentro do Estado de São Paulo. Isto está servindo de exemplo a outros Estados e empreendedores particulares, que, também, dedicam, anualmente, áreas crescentes ao plantio da mesma espécie.

Os resultados positivos, conseguidos com a introdução do *Pinus elliottii*, estão estimulando a experimentação com outras espécies, talvez mais apropriadas a outras regiões do Estado e do Brasil. Das sementes recebidas, são formadas coleções vivas que servem para as primeiras observações das espécies introduzidas. Sempre que são obtidas mudas, em número suficiente, a Secção estabelece coleções nas demais dependências do interior. Desta forma, são coletados dados de interesse, também, para outras regiões do Estado.

Todos os plantios são, periodicamente, acompanhados da respectiva dendrometria.

A Secção mantém ainda, viveiros para a produção industrial de algumas espécies de *Pinus*. Esta e outras plantas exóticas, são fornecidas a entidades oficiais ou a particulares, interessados no seu plantio. Algumas delas, de preferência as folhosas, são mantidas em ripado.

ST-4 Secção de Parques, Jardins e Arborização

Chefe: Engenheiro Agrônomo Moysés Leizer Chaimovich

Os trabalhos desta Secção têm visado mais à assistência às Prefeituras e outras entidades oficiais. As Prefeituras, em geral, não contam com uma secção especializada para planejar e executar, eficientemente os seus jardins ou as arborizações das vias públicas. As entidades públicas são atendidas com a elaboração de projetos de ajardinamentos e parques. A elas são fornecidas, a preços mais vantajosos, diversas plantas para execução dos projetos estudados.

A Secção conta com desenhistas, que preparam os projetos de jardins e outros planos paisagísticos.

São feitas, ainda, observações sobre o crescimento das diversas espécies, principalmente arbóreas, verificando o seu valor e adaptação para ajardinamentos e arborizações.

O Serviço Florestal, através desta Secção, mantém um convênio com o Departamento de Estradas de Rodagem, o qual prevê o fornecimento de mudas e a supervisão dos trabalhos pelo Serviço Florestal.

O Serviço Florestal do Estado de São Paulo

STA-1 Museu Florestal "Octavio Vecchi"

Chefe: Engenheiro Agrônomo Armando Ventura

O Museu, com 10 salas, em dois andares, exhibe não somente mostruários de madeiras, mas abriga, também laboratórios como os de botânica (com excelente herbário) e de cine-fotografia. As madeiras são expostas sob a forma de troncos, de tábuas (com magníficos entalhes de flôres e frutos) e de mobílias.

Uma de suas principais finalidades é colecionar todos os elementos possíveis e necessários ao estudo da flora lenhosa nativa e de essências exóticas de interesse econômico para o Estado.

Tem um gabinete de Desenho Botânico que produz material para publicação e para os arquivos do Serviço.

Está subordinada ao Museu, a Estação Meteorológica n.º 3856, entrozada com o Serviço Nacional de Meteorologia.

Escola de Charão

Encarregado: Engenheiro Agrônomo Caetano Berzaghi

A escola funciona, atualmente, em um prédio recentemente construído, onde são ministradas aulas aos interessados em aprender a arte de manejar o verniz japonês. Aprendem, os alunos, como extrair a resina, como preparar o produto e como empregá-lo, ensinamentos estes complementados com lições sobre ornamentação.

Tem laboratório onde se realizam estudos e pesquisas sobre aquela matéria prima.

Laboratório de Genética e Produção de Sementes

Encarregada: Eng.^a Agr.^a Yone Penteado de Castro Pásztor

Estes trabalhos estão administrativamente ligados à Secção de Biologia Florestal.

Algumas das sementes são colhidas no parque da Sede, mas a maioria é oriunda do interior do Estado. Todas as sementes provêm de árvores selecionadas, fichadas, chamadas "porta-sementes".

Existe, neste Setor, um herbário das essências florestais de maior importância econômica.

Estão sendo plantados bosques porta-sementes de *Eucalyptus* e de outras espécies arbóreas, visando não só a obtenção de sementes de melhor qualidade como a preservação de várias espécies em vias de extinção.

Foram iniciados os trabalhos de melhoramento em *Pinus spp*, com a seleção de fenotipos em povoamentos puros existentes no Serviço Florestal.

Laboratório de Patologia Florestal

Encarregada: Eng.^a Agr.^a Luiza Cardoso May

Este laboratório está administrativamente subordinado à Secção de Introdução de Essências. Tem como incumbência o estudo dos agentes orgânicos responsáveis por perdas florestais, desenvolvendo pesquisas no sentido de se obter um melhor controle das moléstias causadoras de danos.

Assim, consta do programa de trabalho do laboratório: 1. Fazer o levantamento fitopatológico das florestas, 2. Fazer um estudo cuidadoso de cada moléstia, 3. Estudar as causas do apodrecimento da madeira e o seu controle e 4. Estudar as causas da coloração da madeira e o seu controle.

DEPENDÊNCIAS DO SERVIÇO FLORESTAL

Florestas Estaduais

São denominadas de Florestas Estaduais as áreas, pertencentes ao Serviço Florestal, que apresentam uma cobertura suficiente de florestas nativas ou plantadas. As últimas, são quase exclusivamente, de *Pinus spp*.

F.E.1 — Serra da Cantareira: Está localizada no Município de São Paulo. Sua área é de 4.500,00 ha. Além da floresta nativa, que ocupa a maior parte de sua área, existem plantações de “Pinheiro brasileiro”, *Pinus elliottii*, *Pinus taeda*, *Pinus patula*, *Cunninghamia lanceolata*, além de áreas menores de outras espécies.

F.E.2 — Morro do Diabo: Esta Floresta Estadual está a cargo da Secção de Defesa Florestal. Localiza-se no Município de Presidente Venceslau. A área total é de 37.156,58 ha.

O Serviço Florestal do Estado de São Paulo

Sua cobertura consta, quase exclusivamente, de floresta nativa.

F.E. 3 — Capão Bonito: Encarregado Sr. Amadeu Lopes da Silva. Fica no Município de Capão Bonito. Sua área total é de 6.534,00 ha. Como cobertura vegetal, apresenta, somente floresta nativa.

F.E.4 — Sete Barras: Esta área é administrada pela Seção de Defesa Florestal e tem uma área total de 15.004,00 ha. Sua cobertura é, exclusivamente, de florestas nativas.

F.E.5 — Mogi Guaçu: Encarregado Engenheiro Agrônomo Mário Romanelli. Está localizada no Município de Mogi Guaçu. A área também é conhecida por “Campininha” e sua superfície total é de 4.498,78 ha. Originalmente, esta Floresta Estadual era coberta de cerrado. Contém largas extensões de banhados. A vegetação típica de cerrado está sendo substituída, paulatinamente, por plantações de *Pinus spp.*, principalmente *P. elliottii*.

F.E.6 — Rio Branco-Cubatão: A cargo da ST-2. Fica no Município de São Vicente. Sua área total é de 1.519,76 ha. Como cobertura florestal tem, exclusivamente, vegetação nativa.

F.E.7 — Serra do Mar: Encarregado Sr. José Leme. Esta área fica nos Municípios de São Bernardo do Campo e Cubatão. Área total 8.920,12 ha. Trata-se de área inteiramente coberta de floresta nativa.

F.E.8 — “Carlos Botelho”: Encarregado Sr. Amadeu Lopes da Silva. Localiza-se no Município de São Miguel Arcanjo. A área total é de 7.189,92 ha. Está totalmente coberta de floresta nativa.

F.E.9 — Casa Branca: Encarregado Sr. Sebastião Junqueira Franco. Está localizada no Município de Casa Branca. A área total é de 121,07 ha. A vegetação inicial desta área era de cerrado. Uma grande parte já foi reflorestada com *Pinus elliottii*. Existem parcelas menores de várias outras essências, como *Cupressus lusitanica*, *Rhus succedanea*, *Eucalyptus spp.* etc.

F.E. 10 — Serra de Itapeti: Encarregado Sr. Antonio Ferreira Sobrinho. Está localizada no Município de Mogi das

Cruzes. A área é de 89,93 ha. Sua cobertura vegetal consiste de floresta nativa.

F.E.11 — Lagoa São Paulo: Está sob administração da ST-2. Localiza-se no Município de Presidente Epitácio. A área medida é de 3.146,00 ha. Como cobertura apresenta, exclusivamente, floresta nativa.

F.E.12 — Itanhaem: Está sob administração da ST-2. Localiza-se no Município de Itanhaem. Sua área é de 999,90 ha. A cobertura vegetal é exclusivamente, de floresta nativa.

F.E.13 — Capão Bonito G-1 - G-2: Está sob administração da ST-2. Fica no Município de Capão Bonito. Sua área é de 2.384,78 ha. Como cobertura, apresenta a floresta nativa.

F.E.14 — Travessão: Encarregado Sr. Amadeu Lopes da Silva. Está localizada nos Municípios de Piedade e Registro. A área medida é de 8.273,93 ha. A cobertura florestal é de espécies nativas.

F.E. 15 — Ribeirão Preto: Está sob administração da ST-2. Fica no Município de Ribeirão Preto. Sua área total é de 158,26 ha. Está totalmente coberta de floresta nativa.

F.E.16 — Itaberá: Encarregado Sr. Xisto Dias de Camargo. Está localizada no Município de Itaberá. A área é de 180,00 ha. A cobertura vegetal consta de floresta nativa.

F.E.17 — Pedro de Toledo: Encarregado Sr. Antonio Marcelino. Esta floresta estadual está localizada no Município de Pedro de Toledo. Sua área é de 4.330,80 ha., totalmente coberta de floresta nativa.

F.E.18 — São Vicente: Encarregado Sr. José Leme. Fica no Município de São Vicente. A área desta dependência é de 3.118,40 ha. A floresta nativa é a cobertura vegetal predominante.

F.E.19 — Natividade da Serra: Esta floresta está a cargo da ST-2. Fica localizada no Município de Natividade da Serra. Sua área total é de 2.415,16 ha. e está totalmente coberta de floresta nativa.

F.E.20 — Piracicaba: Sob administração direta da ST-2. Está localizada no Município de Piracicaba. A área é de

76,40 ha. Trata-se de uma reserva de gigantescos Jequitibás nativos.

F.E.21 — Serra do Itatins: Está sob orientação direta da ST-2. Localiza-se no Município de Iguape. Sua área é de 12.058,00 ha., totalmente coberta de floresta nativa.

F.E.22 — Itirapina: Encarregado Sr. Miguel Arcanjo Leme. Localiza-se no Município de Itirapina. A área total é de 1.997,66 ha. A cobertura vegetal originária era de cerrado. Atualmente uma grande parte da área acha-se plantada com *Pinus elliottii* e *P. taeda*. Existem, ainda, parcelas menores plantadas com outros *Pinus* como *P. merkusii* e *Pinus insularis*.

F.E.23 — Avaré: Encarregado Engenheiro Agrônomo Mário Fagundes. Está localizada no Município de Avaré. Sua área é de 484,00 ha., na sua maior parte reflorestada com *Pinus elliottii*.

F.E.24 — Pederneiras: Encarregado Engenheiro Agrônomo José Carlos Bollíger Nogueira. Fica no Município de Pederneiras. A área deste próprio estadual é de 968,00 ha. Está sendo reflorestada com *Pinus elliottii* em sua maior parte.

F.E.25 — Manduri: Encarregado Sr. Yolando Pereira. Localiza-se no Município de Mandurí. A área total é de 847,00 ha. Grande parte desta dependência já está reflorescada com *Pinus elliottii*.

F.E.26 — Pirajú: Encarregado Sr. Yolando Pereira. Localiza-se no Município de Pirajú. Sua área é de 847,00 ha., que está sendo plantada com *Pinus elliottii*.

F.E.27 — Santa Maria: Encarregado Engenheiro Agrônomo João Luiz Moraes. Localiza-se no Município de São Simão. Conta com área de 2.750,30 ha. Está sendo plantada com mudas de *Pinus elliottii*.

F.E.28 — Batatais: Encarregado Engenheiro Agrônomo Luiz Carlos Costa Coelho. Está localizada no Município de Batatais. A área total é de 242,00 ha. Está sendo reflorescada, inteiramente, com *Pinus elliottii*.

F.E.30 — Curuçutú: Encarregado Sr. Alberto Galera. Está localizada nos Municípios de São Paulo, Itapeçerica da

Serra e Itanhaem. Possui área total de 12.029,00 ha. A cobertura vegetal é a de floresta nativa.

F.E.31 — Caiuás: Encontra-se sob administração direta da ST-2. Fica no Município de Presidente Epitácio. Sua área é de 29.648,00 ha. Está coberta de floresta nativa.

Parques Estaduais

Receberam a denominação de Parques Estaduais os próprios do Estado que apresentam belezas naturais inerentes e que estão, parcialmente, abertos à visitação pública. Em alguns deles são efetuadas plantações de essências com o fim especial de melhorar o aspecto estético.

P.E.1 — Campos do Jordão: Encarregado Engenheiro Agrônomo Rubens Bueno. Localiza-se no Município de Campos do Jordão. Após várias ampliações, a sua área atual é de 7.796,17 ha. Uma parte do Parque, mais afastada da Sede, está sendo reflorestada com várias espécies de *Pinus* salientando-se o *Pinus elliottii*.

P.E.2 — Jaraguá: Encarregado Sr. Fuad Jamal. Está localizada no Município de São Paulo. Sua área é de 488,84 ha. Este parque inclui o célebre morro do Jaraguá, marco geográfico de São Paulo e local em que, provavelmente, se encontrou ouro nos tempos coloniais.

P.E.3 — Caraguatatuba: Encarregado Sr. Fernando Fogaça Leme. Fica no Município de Caraguatatuba. Sua área é de 13.769,80 ha. É área totalmente coberta pela vegetação florestal típica da Serra do Mar.

P.E.4 — Alto Ribeira: Encontra-se, diretamente sob orientação da ST-2. Localiza-se nos Municípios de Apiaí e Iporanga. A área total é de 35.712,00 ha. Encontra-se totalmente coberta de floresta nativa.

Hortos Florestais

Foram denominados Hortos Florestais as áreas onde se levam a cabo trabalhos de experimentação mais ou menos intensiva. Alguns estão com as suas áreas quase inteiramente tomadas por êstes tipos de plantações.

H.F.1 — Hôrto Florestal da Capital: Encontra-se sob orientação imediata da Diretoria. Está todo dentro do Mu-

O Serviço Florestal do Estado de São Paulo

nicípio de São Paulo. A área é de 657,57 ha. Encontram-se, aqui, plantações antigas de *Eucalyptus spp.* e de muitas outras essências. Recentemente, mereceram atenção especial as numerosas espécies de *Pinus spp.*, das quais, algumas estão alcançando importância crescente na economia do Estado de São Paulo.

As áreas disponíveis para experimentação, já estão bastante reduzidas, pouco restando para novas experimentações.

H.F.2 — Hôrtio Florestal de Moji Mirim: Encarregado Engenheiro Agrônomo Cesário Lange da Silva Pires. Localiza-se no Município de Moji-Mirim. A área total é de 149,76 ha. Naquele Hôrtio, foram, há anos feitas plantações experimentais de *Eucalyptus spp.* e de várias essências. Recentemente, foram acrescentadas diversas espécies de *Pinus spp.*

H.F.3 — Hôrtio Florestal de Bebedouro: Encarregado Engenheiro Agrônomo Adalberto Junqueira Franco. Está localizado no Município de Bebedouro. Sua área é de 96,75 ha. Existem, ali, plantações de várias espécies de *Eucalyptus spp.* e de *Pinus spp.*

H.F.4 — Hôrtio Florestal de Baurú: Encarregado Engenheiro Agrônomo José Carlos Bollíger Nogueira. Localiza-se no Município de Baurú. Conta com uma área de 553,24 ha. Podem ser encontradas, ali, coleções de plantações experimentais de várias espécies arbóreas, inclusive de *Pinus spp.*

H.F.5 — Hôrtio Florestal Dr. "Francisco Arantes Junqueira": Encarregado Engenheiro Agrônomo Luiz Carlos Costa Coelho. Localiza-se no Município de Batatais. Sua área é de 274,11 ha. Há anos, conta com plantações experimentais de várias essências. Últimamente, tem sido dada importância maior à plantações de *Pinus spp.*

H.F.6 — Hôrtio Florestal de Paraguaçu Paulista: Encarregado Sr. Célio Dias Pacheco. A área total é de 106,10 ha. Devido à administração técnica intermitente, êste Hôrtio conta, apenas, com pequenas coleções de algumas essências florestais.

H.F.7 — Hôrtio Florestal de Avaré: Encarregado Engenheiro Agrônomo Mário Fagundes. Possui uma área total de 106,48 ha. Localiza-se dentro do Município de Avaré. São

encontradas, neste Hôrtio, várias coleções de essências arbóreas. Entre elas uma plantação de *Pinus elliottii* das mais antigas em São Paulo. Existe, ali, também, uma linha de *Pinus caribaea* apresentando ótimo desenvolvimento.

H.E.8 — Hôrtio Experimental de Santa Rita do Passa Quatro: Encarregado Engenheiro Agrônomo Dr. Octávio do Amaral Gurgel Filho. Fica localizado no Município de Santa Rita do Passa Quatro. Sua área é de 91,96 ha. Conta com numerosas coleções de essências arbóreas, além de conter experimentação com essências como *Pinus spp.* e *Eucalyptus spp.* etc.

H.F.9 — Hôrtio Experimental de Tupi: Encarregado Engenheiro Agrônomo Dr. Alceu de Arruda Veiga. Localiza-se no Município de Piracicaba e tem uma área total de 198,48 ha. Conta com numerosas coleções de plantas arbóreas, além de áreas experimentais dedicadas às essências economicamente mais importantes para o Estado de São Paulo.

H.F.10 — Hôrtio Florestal de São Simão: Encarregado Engenheiro Agrônomo João Luiz de Moraes. Está localizado no Município de São Simão. Conta com uma área total de 416,36 ha. Foram, ali, plantadas coleções de várias essências arbóreas. Uma parte da área foi reflorestada com *Pinus elliottii*.

Reservas Florestais

Receberam o nome de Reservas Florestais, as áreas pertencentes ao Serviço Florestal, que, ainda, não contam com uma cobertura arbórea apreciável, mas, que estão sendo reflorestadas. Dentro de poucos anos, quando este programa tiver progredido suficientemente, serão, oficialmente, designadas de Florestas Estaduais.

R.E.1 — Reserva Estadual "Jataí": Encarregado Engenheiro Agrônomo Cesar Augusto Corsini. Fica localizada no Município de Luiz Antonio. Conta com uma área total de 8.802,53 ha. Já existem, ali, plantações de *Eucalyptus spp.* Em 1960 foi dedicada uma área apreciável ao *Pinus elliottii*.

R.E.2 — Reserva Estadual de Assis: Encarregado Engenheiro Agrônomo Osmar Corrêa de Negreiros. Localiza-se no

Município de Assis. Sua área é de 3.496,90 ha. Está reflorestada com *Pinus elliottii*.

R.E.3 — Reserva Estadual de Itararé: Encarregado Engenheiro Agrônomo Pedro Francheschi. Fica no Município de Itararé. Conta com uma área total de 2.562,00 ha. No momento, está sendo reflorestada com *Pinus elliottii*.

R.E.4 — Reserva Estadual de Buri: Encarregado Engenheiro Agrônomo Alberto Jordão. Localiza-se no Município de Buri, próximo a Aracaçú. Sua área é de 1.080,60 ha. Está sendo reflorestada com *Pinus elliottii*.

Viveiros Florestais

Foram chamados Viveiros Florestais, áreas pertencentes ao Serviço Florestal, insuficientes para coleções ou plantios experimentais. São, em geral, apenas produtoras de mudas, para serem fornecidas a plantadores particulares.

V.F.1 — Viveiro Florestal de Pindamonhangaba: Encarregado Engenheiro Agrônomo José Arnaud de Rezende. Fica localizado no Município de Pindamonhangaba. No momento, produz mudas de *Eucalyptus* e de *Pinus spp.* para fornecimento a particulares residentes no Vale do Paraíba.

V.F.2 — Viveiro Florestal do Rio Una: Encarregado Engenheiro Silvicultor Francisco Ferdinando Perse. Está localizado no Município de Taubaté. A sua área é de 9,92 ha. No momento, produz somente mudas de *Pinus elliottii* para serem distribuídas dentro do Vale do Rio Una. Neste sentido, colabora com a Comissão do Vale do Paraíba.

**CONSIDERAÇÕES RELATIVAS À INSTALAÇÃO, NO
ESTADO DE SÃO PAULO, DE ESCOLA
SUPERIOR DE FLORESTAS**

ENG.º AGR.º ROBERTO DE MELLO ALVARENGA

Diretor Substituto do Serviço Florestal
do Estado de São Paulo

NOTA: O presente trabalho foi elaborado quando se cogitava de transformar o Hórto Florestal "Navarro de Andrade", da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, numa Escola Superior de Florestas. Posteriormente, com a criação da cadeira de Silvicultura na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", modificou-se o antigo critério, tornando possível destinar o referido Hórto à instalação de um Centro de Pesquisa, Ensino e Treinamento Florestais, expandindo, assim, a atividade do Estado, no campo do ensino florestal. O artigo, entretanto, continua a ter oportunidade pela defesa que faz da necessidade da formação de técnicos à vista da aflitiva situação ressaltada e dos complexos problemas apresentados.



A desmatação que se processou e que ainda ocorre no Estado de São Paulo, leva-nos a uma escassês de madeira que representa verdadeira ameaça de colapso das atividades econômicas que dependem dessa matéria prima.

O acentuado e desordenado desflorestamento do Estado vem fazendo baixar inexoravelmente os índices de cobertura

florestal, apresentando-se êstes sempre menores a cada levantamento que se leva a efeito. Nestas últimas décadas tais índices baixaram de 24% em 1940 para cerca de 15% em 1961, de acôrdo com recente levantamento censitário executado sob a orientação do Conselho Florestal do Estado.

Êsse desflorestamento foi e é motivado pela necessidade de produção de madeiras, de lenha, de carvão e sobretudo para o desbravamento de áreas que se destinam a lavouras e invernadas. É conduzido de maneira irracional deixando de permitir bom rendimento econômico das matas que, em não poucas vêzes, são transformadas em cinza sem qualquer aproveitamento.

O desmatamento do Estado, com amparo no recente levantamento citado, alcança 85% da sua superfície, sendo que a área arborizada, em consonância com êsse censo florestal, é da ordem de 2,4 milhões de hectares, incluindo-se 700 mil hectares de florestas artificiais, formadas por eucaliptos e outras essências utilitárias.

É lícito pois admitir que São Paulo não mais dispõe de madeiras duras e moles em quantidade capazes de assegurar o ritmo da própria industrialização. Segundo dados do Instituto Nacional do Pinho, concernentes ao ano de 1959, a produção paulista de madeira serrada caiu ao mínimo no decênio, ou sejam apenas 341.000 metros cúbicos. Por outro lado, nesse mesmo ano, o movimento paulista de madeiras em geral alcançou o volume de 2.012.000 metros cúbicos, dos quais 65% provieram de outros Estados. Finalmente, há a atentar para o fato de que os fornecedores tradicionais de pinho serrado — ou seja tôda a região florestal do Sul do país (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) — encontram-se com a sua produção estagnada, consequência do exaurimento progressivo das reservas naturais.

Urge, pois, reflorestar, plantando muito e plantando bem, a fim de que se possa dispôr, no futuro, de matéria prima florestal de forma efetiva e sem as atuais apreensões relativas aos suprimentos disponíveis. Apesar do plantio de florestas no Estado de São Paulo apresentar-se em escala ascensional, de 19 mil hectares em 1959 para 36 mil hectares em

1960, ainda se derruba mais do que se planta. Apesar, ainda, do crescente aprimoramento técnico e do aumento constante dos recursos empregados, tanto em órgãos públicos especializados como em empresas particulares que se dedicam ao ramo, muito há que se fazer a fim de levar o problema florestal a bom termo. Isto porque o reflorestamento neste Estado não pode se caracterizar pelo simples plantio de algumas das essências florestais que aqui medram. São Paulo situa-se na linha do trópico e em seu território há predominância das florestas de folhosas das regiões úmidas, com número excessivo de espécies em ocorrência irregular. São matas de baixo rendimento econômico a não ser quando exploradas no sentido menos nobre, para a produção de lenha ou carvão. As espécies de valor adaptaram-se às condições dos maciços onde vicejam e, na maioria dos casos, comportaram-se mal quando utilizadas em plantios puros para a formação de florestas industriais. Além disso, são de crescimento moroso e de rendimento inferior a inúmeras essências exóticas que, oriundas de climas menos propícios, aqui se desenvolvem melhor que as árvores autoctones e com índices mais favoráveis do que as observadas para a mesma espécie em sua região de origem. Com vistas ao maior rendimento e à melhor qualidade de nossas florestas, caminha a silvicultura de São Paulo para a formação de bosques artificiais onde são plantadas em maciços puros poucas espécies de alto valor econômico, com a predominância de coníferas. Afastamo-nos, assim, da simples recomposição das matas primitivas de folhosas, com a eleição do tipo de formações florestais observadas no Sul do país, onde há predominância quase absoluta do pinho brasileiro — conífera de alto valor econômico.

Essas questões, expostas de forma resumida, lembram e ressaltam a amplitude do problema florestal, que muito está a esperar de nós, apesar do que vem se fazendo e que aqui não cabe descrever com detalhes. Entretanto, dentre todos os fatores que devem concorrer para o seu bom desenvolvimento, queremos ressaltar neste trabalho, a necessidade do preparo científico e técnico dos profissionais destinados às atividades florestais.

Não visam estas notas desmerecer ou diminuir os especialistas que labutam nos órgãos da administração pública ou em empresas particulares. Pelo contrário, esses técnicos, engenheiros agrônomos que se dedicam à dasonomia e responsáveis pelo muito que já se fez neste Estado, especializam-se por esforço próprio, obtendo, muitos deles, com sacrifício, ensinamentos em cursos levados a efeito no exterior.

O que propomos é a formação regular de profissionais e em número muito maior, consentâneo com as atuais necessidades, por meio da criação de um estabelecimento especializado e autônomo do ensino dasonômico, atingindo-se uma etapa de desenvolvimento que já nos cabia tê-la ultrapassado.

O problema é tanto de São Paulo como de todo o Brasil, desde que a Escola Nacional de Florestas em Viçosa mal ensaia os primeiros passos, numa situação por nós considerada desvantajosa, desde que localizada no interior de uma Escola de Agronomia, com risco de não poder deixar de ser um simples complemento do estabelecimento que a envolve fisicamente e a influencia espiritualmente.

Em 1958, o Grupo de Trabalho organizado pelo Governo Federal para o estudo da questão florestal concluía pela necessidade do ensino especializado, apresentando, sobre o assunto, na justificação dos motivos, elementos que, pelo interesse e atualidade, reproduzimos:

“No problema da formação profissional reside a grave falha da administração pública brasileira quanto à preparação de elementos capacitados a darem corpo permanente, continuidade e segurança ao manejo dos recursos florestais.

Com efeito, da considerável soma de 3,5 bilhões de cruzeiros que a União aplica no ensino superior, em volume correspondente a 6/10 do total invertido no ensino em geral, nenhum centavo foi destinado a um curso superior florestal, que é necessidade efetiva para o preparo de líderes, chefes, professores e condutores de tarefas.

No ano de 1958, dos 78.659 estudantes de cursos superiores, com um terço dos quais gastava o Brasil mais de Cr\$ 100.000,00 por aluno ano, só 1.274 frequentavam Escolas de Agronomia, centros de ensino onde, sem a suficiência desejada, aprendem um pouco de ciência florestal os jovens brasileiros. Enquanto tínhamos naquele ano, 45 Faculdades de Filosofia, 40 de Direito, 37 de Ciências Econômicas, 22 de Serviço Social, 27 de Medicina, 35 de Farmácia e Odontologia, 31 de Enfermagem e 13 de Agronomia, não possuíamos sequer um curso para a formação de florestais. Neste particular, o Brasil se coloca como caudatário absoluto em toda a América, de vez que, sendo líder territorial, industrial, demográfico e cultural, é o único país que não tem escola para formar, treinar e habilitar profissionais destinados às tarefas específicas, de resultados só auferidos a longo prazo como o são as da administração, desenvolvimento e conservação do patrimônio florestal.

Formando profissionais de nível superior, capacitando no grau médio os técnicos e treinando homens para as tarefas elementares, mas básicas, a Escola pretendida é de imperiosa urgência, pois a floresta brasileira a reclama e exige para que bem possa ser usada e melhor mantida."

Em decorrência desse trabalho, foi efetivamente criada a *Escola Nacional de Florestas de Viçosa*, cuja localização, entretanto, a nosso ver, não é das mais recomendáveis para esse gênero de estabelecimento de ensino, situada como está em região onde nas imediações não se processa o reflorestamento e não há o aproveitamento e a industrialização de produtos florestais. A zona circundante, se não desflorestada, permitiria ao menos maior facilidade para o estudo da composição e do manejo de florestas nativas. A inexistência de matas na região, entretanto, anula essa possível vantagem. Essa localização, ainda não atendeu aos interesses das zonas de população mais intensa, como as do Estado de São Paulo,

que, naturalmente, fornecem os grandes contingentes de estudantes para os estabelecimentos de ensino.

Em São Paulo, por outro lado, as perspectivas para a instalação de uma Escola dêsse gênero são bastante favoráveis. Como já ficou dito, estamos na linha de encontro de duas formações florestais típicas do Brasil. As matas folhosas das regiões tropicais úmidas e as florestas homogêneas de clima temperado, do Sul, aqui fazem divisa, possibilitando o seu estudo em nosso próprio território.

Além disso o reflorestamento desenvolveu-se grandemente estendendo-se por enormes áreas e diversificando-se quanto às suas finalidades e essências empregadas. Toma incremento o plantio de *Pinus* e a adoção de diversas espécies dêsse gênero tem se mostrado altamente promissora, podendo-se prognosticar que todo o nosso suprimento futuro de madeiras brancas advirá dessas espécies.

A Escola Florestal que vier a se localizar na região em que se processa êsse reflorestamento terá campo para o estudo e o aprimoramento dos seus alunos, possibilitando dessa forma o preparo de profissionais que irão ampliar e melhorar êsse setor de atividade agrícola. Finalmente, em nosso Estado situam-se de forma bastante concentrada, inúmeros estabelecimentos industriais que se dedicam à transformação da madeira, com a fabricação de produtos derivados, como polpa, papel, chapas (hard e soft board), compensados e outros. Êsse parque industrial teria utilidade à Escola, permitindo o melhor preparo do estudante, ao mesmo tempo que seria beneficiado por poder dispôr de técnicos especializados para os seus próprios serviços, modificando-se a situação hoje reinante nesse setor, de escassês permanente e de heterogeneidade de conhecimentos e de níveis de capacidade dos poucos elementos disponíveis.

Exposta a questão e evidenciando-se os seus aspectos técnicos, há a considerar circunstâncias atuais que facilitam e propiciam a imediata criação da Escola proposta. A recente desapropriação da Companhia Paulista de Estradas de Ferro implicou na aquisição, pelo Estado, de todo o seu patrimônio, inclusive o Serviço Florestal, organização primorosa, de

Considerações relativas à instalação...

todos conhecida. Essa organização, sediada no Hôrtio Florestal Navarro de Andrade, em Rio Claro, conta com um acervo de trabalhos científicos e com um patrimônio de plantações e experiências valiosas que desbordam do âmbito de interesse de uma companhia de transporte ferroviário, vindo a constituir bens que devem ser utilizados pelo Estado, dentro das finalidades para as quais mais se prestam, ou sejam o ensino e a pesquisa no campo da dasonomia.

Somos, assim, favoráveis à transformação de parte do Hôrtio Florestal Navarro de Andrade, numa *Escola Superior de Florestas*, com o aproveitamento de suas instalações, de suas coleções florestais e de alguns de seus técnicos, possibilitando a continuidade de tudo o que ali se faz no setor técnico e científico, ao mesmo tempo em que se põe em funcionamento o almejado estabelecimento de ensino.

Sua localização em Rio Claro, a par do aproveitamento da magnífica área de propriedade da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, possibilita situá-lo em parte central do Estado, a poucos minutos de Piracicaba, ligado por estrada de rodagem, asfaltada, podendo manter intercâmbio permanente com a Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Encontra-se, ainda, a uma hora de viagem da cidade de Campinas, centro dos mais populosos do interior paulista, dotado do seu Instituto Agronômico, organização da qual poderá se valer, prontamente. A ligação com a Capital, pelo interesse que lhe propiciará o Serviço Florestal do Estado, é rápida, não consumindo mais que duas a três horas, seja ela feita por estrada de rodagem ou por via férrea. Em Rio Claro, finalmente, funciona a "Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, onde o ensino de Ciências Biológicas é muito diversificado, com reais proveitos para os alunos de ambos os estabelecimentos de ensino, o existente e aquele que vier a ser criado.

ORDENAMENTO SOB ALTO FUSTE DOS POVOAMENTOS FLORESTAIS

ENG.º AGR.º O. A. GURGEL FILHO (*)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

INTRODUÇÃO

O ordenamento florestal de povoamentos puros e equiânios sob o regime de alto fuste, das essências integrantes do grupo morfológico das resinosas, não apresenta tradição de dados e de trabalhos nas condições do Estado de São Paulo. Os dados regionais obtidos através da pesquisa a respeito da biologia dos povoamentos florestais, sem dúvida, serão de grande interesse para a orientação dos fundamentos e da técnica a ser firmada.

Com a intensificação dos trabalhos de plantação de coníferas, dentre elas o *Pinus elliottii* especialmente, cabe ao pesquisador formular e resolver as questões que dentro em breve virão à baila. Partindo dos povoamentos artificiais puros coetâneos como ocorrem para esta Pinácea no Estado de São Paulo, há que conhecer não só as suas leis e características de crescimento, as quais obedecem aos princípios biológicos enunciados por Sachs, como discernir os fatores que perturbam o normal e harmônico desenvolvimento.

POVOAMENTOS PUROS EQUIANIOS

O crescimento

A velocidade do crescimento das essências sob condições ecológicas favoráveis, quer individualmente, quer em maciço, é decorrência da espécie.

(*) Chefe do Horto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro.

Assim, enquanto a *Casuarina stricta* aos 8 anos apresenta, em média, a altura de 12,22 m e diâmetro de 106 mm, para a mesma idade e mesmo espaçamento de 2 metros em quadra, a *Araucaria angustifolia* ostenta 6,78 m de altura e 84 mm de diâmetro (D.A.P.) como média do maciço; por outro lado, o *Eucalyptus alba*, aos 2 anos, sob condições de povoamento puro e coetaneo e compasso de 2 metros por 2 metros, tem, em média, 14,27 m de altura e 103 mm de diâmetro.

Dentro do programa de experimentação em curso neste Hôrtio Experimental, tem-se pesquisado também o crescimento em função das estações do ano. A título informativo, esclarece-se que das folhosas, o *Eucalyptus* sp. e a *Grevillea robusta* apresentam acréscimos trimestrais de igual intensidade para as 4 estações do ano, dentro das condições respectivas de idade e de competição recíproca consideradas. Das coníferas, o *Cupressus lusitanica* comportou-se de maneira idêntica às folhosas mencionadas; o *Pinus elliottii* e a *Araucaria angustifolia* como característica revelam: um período de crescimento compreendendo do inverno ao verão, com acréscimos mais expressivos nas estações da primavera e do verão; estacionamento de crescimento no outono (março a junho).

A estagnação do crescimento

Como é óbvio, em consequência das peculiaridades próprias do crescimento, o ordenamento florestal a alto fuste dos povoamentos não pode ser idêntico para todas as espécies. Desta forma, a época ideal dos desbastes, por exemplo, a partir da data da instalação das plantações, também não pode ser a mesma para todas as essências, não obstante aquela semelhança de comportamento assinalada anteriormente.

Do exame do quadro ora apresentado, sobrevém a informação, aliás original e inédita, que a sensível diminuição do crescimento, com tendência à estagnação dos povoamentos, ocorre sempre à mesma época para cada essência em particular, independentemente do compasso eleito. Esta afirmação é válida, dentro das condições estudadas nesta experimentação. Conforme pode-se ainda constatar, tal época do início da estagnação do crescimento, não coincide, necessariamente, para todas as espécies.

De fato, estabelecido como início da estagnação do crescimento aquele em que a taxa anual do acréscimo do povoamento decai para porcentagens inferiores a 10, com a decorrência de incrementos pouco expressivos, pelo exame do quadro ressalta que para qualquer das espécies consideradas — com exclusão da última colocada que se encontra ainda distante do limite fixado — o momento do declínio do crescimento é sempre o mesmo, independentemente do compasso eleito.

Assim, quer para a *Casuarina stricta* aos compassos de 1m. e 2 m; quer para o *Eucalyptus* sp. a 2m. e a 2,5m; quer para a *Grevillea robusta* aos compassos de 1,5m, de 2m e de 2,5m; quer ainda para a *Araucaria angustifolia*, para o *Cupressus lusitanica* ou para o *Pinus elliottii* aos compassos de 1m, de 1,5m e de 2m, as épocas respectivas e indicadas no quadro, como de início de estagnação, são especificamente as mesmas, independentemente do compasso eleito de maior ou menor amplitude. (Gurgel Filho, 1956, 1956a, 1957, 1960b).

Para simples argumentação, elegendo-se o *Cupressus lusitanica* como exemplo, constata-se que a flutuação das taxas anuais do acréscimo para a idade de 6 anos, entre os compassos extremos, é de apenas 1%. (Gurgel Filho, 1960a).

Nem tão pouco a concepção acadêmica e divorciada da pesquisa de que a situação apresentada poderia alterar-se logo a seguir, não tem procedência por duas razões: 1.^a) dados posteriores aos apresentados, correspondentes ao ano em curso de 1960 e distanciados de 2 anos daqueles, confirmam a tése; 2.^a) dados apresentados nêste mesmo quadro, para povoamentos sob crescimento normal e harmônico, concernentes ao *Pinus elliottii* com 5 anos de idade, demonstram que a aposição das camadas ou o incremento anual em diâmetro ocorre sob semelhantes taxas do acréscimo, ou sejam 16%, 19% e 17% respectivamente para os compassos de 1,5m, de 2m e de 2,5 m em quadra.

DESBASTE

Tratando-se de um ordenamento racional sob o regime de alto fuste, a época do 1.^o desbaste deve preceder aos indícios de estagnação do povoamento.

Por outro lado, a pesquisa tem demonstrado a necessidade imprescindível do desbaste em época oportuna, mormente para aqueles maciços homóclitos e equiânicos com plantas na idade juvenil, sob espaçamentos reduzidos ou estreitos; com o retardamento dessa operação silvicultural, o crescimento do povoamento poderá ser irremediavelmente comprometido. (1960, Gurgel Filho, O. A. Caractères silviculturais da *Casuarina stricta* (Dry) Ait.).

A pesquisa, ora com base no experimento de *Cupressus lusitanica* (Plano Experimental n.º 1/sr) informa que desbastes compreendendo a retirada de 18% da área basimétrica total, com o equivalente de 32% da população para o tratamento 1,5m aos 7 anos de idade, não têm sido capazes de manter as taxas anuais do acréscimo em níveis superiores a 10%. No caso presente, focalizado o tratamento 1,5m x 1,5m, após o desbaste de 32% da população, as plantas remanescentes passaram a dispôr, teóricamente da área individual de 3,31 m², ou sejam 47% superior àquela primitiva de 2,25 m².

Por conseguinte, no intuito da manutenção do crescimento sob taxas satisfatórias (superiores a 10%) tanto no caso do *Cupressus lusitanica* como para as outras essências constantes do quadro anexo, ao ensejo do desbaste no momento oportuno, dever-se-á atribuir uma nova área individual por planta que seja superior a 50% da anterior. Isto, significa a preconização de desbastes mais acentuados no maciço, com a retirada de cerca de 30% da área basimétrica total apresentada.

Em relação ao desbaste efetuado para o *Pinus elliottii* ao 8.º ano de idade (Plano Experimental n.º 7/sr) o diâmetro médio das plantas retiradas para o espaçamento de 1m., era de 48 mm com amplitude de variação de 15 mm a 79 mm; para o tratamento de 2m, o diâmetro médio era de 53 mm, com amplitude de variação de 20 mm a 99 mm. Constata-se pois, que embora os diâmetros médios sejam muito próximos, o material fornecido pelo desbaste do povoamento de 2m é superior. Não obstante, para o caso específico do *Pinus elliottii*, se não houver aplicação desse material inferior, quer como

“Árvore de Natal” (o que seria aliás altamente rendoso) quer na fabricação de pasta de papel, quer como lenha, o desbaste será então absolutamente deficitário e um sério gravame da cultura. (Gurgel Filho, 1960c, 1960d, 1960e).

ESPAÇAMENTO INICIAL

Para as essências integrantes do grupo morfológico das resinosas, advertem os autores, entre eles Azevedo Gomes (1947. Azevedo Gomes, M. Silvicultura) “que o crescimento muito rápido traduz dominância de madeira mais ordinária, havendo vantagem quantitativa, mas não qualitativa” (página 97) já que “para camada anual constata-se formação primaveril maior” (página 97) cujo “tecido primaveril típico é frouxo, os orifícios celulares maiores, menos espessas as paredes” (página 93).

Desta maneira, no ordenamento florestal em alto fuste das resinosas, surge então uma situação de fato: de um lado, deseja-se madeira da mais alta qualidade, e, do ponto de vista econômico não será exequível uma cultura florestal sob compassos exíguos, cujo material retirado pelo desbaste sequer pague o custo da operação.

Com efeito, os dados em mãos (quadro anexo) revelam que quanto maior é o espaçamento entre aqueles considerados, maiores são as expressões dos diâmetros, de maior amplitude os acréscimos anuais apostos, mais exuberante é o desenvolvimento vegetativo. Ora, no ordenamento racional para o alto fuste, efetuar-se-ão desbastes continuados, de sorte que os acréscimos anuais seguir-se-ão sempre apreciáveis, levando-se todavia em conta os diferentes estagios ou idade das árvores em particular.

Assim sendo, partindo de espaçamentos largos, ininterruptamente grandes e expressivos serão os incrementos, quando relacionados com espaçamentos mais estreitos, como ocorre para o *Pinus elliottii*, conforme pode-se observar nos dados do quadro. Esta essência para o 5.^o ano, apresenta o diâmetro de 85 mm para o espaçamento de 2,5 m em quadra, e um acréscimo anual da ordem de 15 mm, enquanto que para o espaçamento de 1,5m o diâmetro é tão só de 76 mm para um acréscimo anual de 11 mm.

Aliás, a focalização do crescimento do *Pinus elliottii* em diâmetro é oportuna por dois motivos: 1.º) porque esta essência tem se comportado de modo indiferente do ponto de vista estatístico no tocante à altura, sob os compassos de 1 a 2,5 m, até esta data, ou seja ao 8.º ano de idade; 2.º) em virtude das extensas áreas que estão sendo arborizadas.

CONCLUSÕES

Como conclusões de todo êste estudo com vistas ao ordenamento florestal em alto fuste para povoamentos puros e equiânios, afloram as seguintes:

I — Para as essências folhosas, o espaçamento inicial eleito será o mais largo daqueles indicados pela pesquisa como biologicamente bons. Desta forma, estará assegurada a conformação perfeita da árvore e do seu fuste, a isenção de ramificações e bifurcações e o crescimento normal em altura. Por outro lado, do ponto de vista econômico, ao ensejo do desbaste será retirado material capaz de alcançar preço remunerador no mercado. Finalmente, a adoção de espaçamentos retangulares é medida indicada, ante a possibilidade de circulação de veículos para a retirada do material desbastado.

II — Para as essências resinosas, tomando como paradigma o *Pinus elliottii*, os compassos de 1,5 m e de 2m podem se revelar anti-econômicos, se não houver mercado que absorva os produtos oriundos dos desbastes, conforme aliás se discutiu em capítulo anterior.

A eleição de compassos mais largos a partir de 1,5m ou mesmo de 2m para o ordenamento em alto fuste, dependerá de estudos tecnológicos do lenho, a fim de indicar, para as condições do Estado de São Paulo, qual a espessura máxima das camadas anuais que não confere más propriedades à madeira.

No caso da adoção de compassos de 2,5m x 2,5m ou mais amplos, desde que a pesquisa revele como satisfatórios para o crescimento em altura e formações de fustes, ter-se-á que proceder com rigor, a observações àcerca da derrama natural.

Ordenamento sob alto fuste dos povoamentos florestais

Finalmente, afiguram-se como oportunas, revestidas mesmo do carater de urgência, as seguintes pesquisas:

- a) determinação das propriedades físicas e mecânicas do lenho, em função da espessura das camadas anuais.
- b) determinação da época propícia para execução da derrama artificial e respectivo custo.
- c) determinação do grau de intensidade dos desbastes.
- d) determinação do valor econômico das operações do desbaste e seus refléxos no custo de produção.
- e) intensificação das pesquisas de adubação mineral.

LITERATURA

- Azevedo Gomes, M. 1947. Silvicultura. 939 págs. Liv. Sá da Costa. Lisboa.
- Gurgel Filho, O. A. 1956. Crescimento do cipreste português. Rev. Br. Boil. 16(2):239-242. R. J.
- Gurgel Filho, O. A. 1956a. Crescimento de *Grevillea robusta*. Rev. Br. Biol. 16:251-253. R. J.
- Gurgel Filho, O. A. 1957. Crescimento do pinheiro brasileiro. Rev. Agr. 32:79-82. Piracicaba.
- Gurgel Filho, O. A. 1960. *Casuarina stricta*. Rev. Agr. 36(3):161-170. Piracicaba.
- Gurgel Filho, O. A. 1960a. Cipreste português. Proj. 1/52-SR. Rel. Anual. (Não publicado).
- Gurgel Filho, O. A. 1960b. *Eucalyptus citriodora*. Proj. 22/51-SR. Rel. Anual. (Não public.).
- Gurgel Filho, O. A. 1960c. *Pinus elliottii*. Proje. 7/52-SR. Rel. Anual. (Não publicado).
- Gurgel Filho, O. A. 1960d. *Pinus elliottii*. Proj. 18/54-SR. Rel. Anual. (Não publicado).
- Gurgel Filho, O. A. 1960e. Árvores de Natal. S. Paulo Agrícola. 24: 54-57. S. Paulo.

Exigência de desbaste e espaçamento dos maciços

ESPÉCIES	Idade em anos	1,0m x 1,0m			1,5m x 1,5m			2,0m x 2,0m			2,5m x 2,5m		
		DAP mm.	Acresc. mm.	Taxa	DAP mm.	Acresc. mm.	Taxa	DAP mm.	Acresc. mm.	Taxa	DAP mm.	Acresc. mm.	Taxa
Casuarina stricta	6	46	2	5%	—	—	—	95	7	8%	—	—	—
Eucalyptus sp.	5	—	—	—	—	—	—	129	11	9%	130	12	9%
Grevillea robusta	7	—	—	—	114	8	7%	129	9	7%	134	10	8%
Araucaria angustifolia	8	57	3	5%	73	5	7%	84	6	7%	—	—	—
Cupressus lusitanica	6	59	5	8%	86	6	7%	95	7	7%	—	—	—
Pinus eliottii	8	68	4	6%	83	6	8%	92	6	8%	—	—	—
Pinus eliottii	5	—	—	—	76	11	16%	81	14	19%	85	15	17%

A EMBEBIÇÃO A FRIO COMO TRATAMENTO SUBSTITUTIVO DA ESTRATIFICAÇÃO DE SEMENTES DAS ESPÉCIES *PINUS ELLIOTTII* ENGELMANN E *P. TAEDA* L.

ENG.^a AGR.^a YONE PENTEADO DE CASTRO PÁSZTOR (*)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

INTRODUÇÃO

De maneira geral, as sementes de pinheiros das espécies que ocorrem ao sul dos Estados Unidos da América do Norte, são capazes de germinar na maturidade; entretanto, dormência, mais ou menos pronunciada tem sido observada em alguns lotes, especialmente nas espécies *Pinus taeda* L. e *P. echinata* Mill, e em carácter menos severo, nas espécies *P. elliottii* Engelmann e *P. palustris* Mill. A dormência tanto pode ocorrer em sementes altamente viáveis, como em sementes de viabilidade reduzida; aparentemente resulta das condições a que as sementes foram submetidas durante as operações de secagem dos cones e extração das sementes ou durante o armazenamento (Wakeley, 1954).

A estratificação tem sido o método usual para a quebra da dormência das sementes das espécies citadas. O termo *estratificação* no presente trabalho, significa o tratamento pré-germinativo de sementes no qual estas são uniformemente misturadas com um substrato úmido qualquer, ou dispostos em camadas intercaladas com êste, e armazenadas à frio.

Wakeley (1954) recomenda como tratamento pré-germinativo de sementes das espécies citadas a estratificação durante 30 dias, à temperaturas entre 3,5º e 5,0ºC.

(*) Encarregada do Setor de Genética e Produção de Sementes.

Como substrato úmido para a estratificação têm sido recomendados areia, pó de serra, sphagnum ou qualquer outro material capaz de absorver bem a umidade e que não empele e não fermente durante o tratamento. O material deve ainda ser de fácil separação das sementes e barato, pois não deve ser reaproveitado. (Wakeley, 1954).

Em substituição à estratificação, Rudolf (1950) apresenta um método de tratamento mais rápido e mais barato. Este autor trabalhando com *Picea glauca*, *P. mariana*, *Pinus strobus* e *Larix laricina* conseguiu com embebição de sementes em água destilada, à 41° F (5,0° C) durante 7 ou 14 dias, quebrar a dormência com resultado igual ao conseguido com a estratificação durante um a três meses. A eficiência do método foi ainda comprovada pelo mesmo autor para a espécie *Pinus banksiana* (Rudolf, 1952). Entretanto, Barton (1954) relata uma série de experimentos com sementes de *Pinus contorta*, *P. ponderosa*, *Malus sylvestris*, *Berberis thunbergii*, *Aronia arbutifolia*, *Evonymus rotundifolia*, *Malus niedwetzkyana*, *Myrica carolinensis*, *Physocarpus opulifolius*, *Pinus resinosa* e *P. strobus* nos quais a embebição das sementes à frio, não determinou elevação da porcentagem da germinação.

Devido à necessidade sempre crescente em madeiras moles e ao comportamento promissor das espécies *Pinus taeda* e *P. elliottii* no Estado de São Paulo, o Serviço Florestal deste Estado tem preconizado o reflorestamento com estas espécies, tendo mesmo importado grandes quantidades de sementes dos Estados Unidos da América do Norte. O presente trabalho foi levado a efeito com a finalidade de determinar um método prático e eficiente para o tratamento destas sementes. O trabalho foi dividido em duas partes: na primeira parte procuramos, variando os tempos de embebição e permanência em geladeira, determinar o melhor tratamento pré-germinativo das sementes sem auxílio de um substrato sólido úmido e, na segunda parte, fizemos um estudo comparativo dos tratamentos pré-germinativos com e sem meio

NOTA — Atualmente observa-se a tendência de se denominar todos os tratamentos destinados ao post-amadurecimento de sementes, com ou sem substrato úmido, de estratificação, inclusive o método de embebição em água e armazenamento à frio, que trataremos neste trabalho.

sólido. Na primeira parte trabalhamos com amostras de 100 sementes e na segunda parte com amostras maiores.

I PARTE

MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram feitos com sementes de *Pinus taeda* L. e *P. elliottii* Engelman, importadas dos Estados Unidos da América do Norte, da firma Herbst Brothers, New York, N.Y. As sementes chegaram em fevereiro de 1958, e delas foram retiradas várias amostras de 100, que foram submetidas aos tratamentos abaixo descritos. Todas as amostras foram pesadas antes e após os tratamentos; para a pesagem, após os tratamentos, as sementes foram secas superficialmente em papel filtro, para que o resultado representasse apenas a água absorvida; o aumento de peso que sofreram as sementes foi calculado em porcentagem, em relação ao peso inicial das amostras e está indicado na 4.^a coluna dos quadros I e II.

Para os tratamentos, que passamos a descrever, usamos frascos de vidro de 5 cm. de diâmetro, com tampa de vidro. O diâmetro do vidro é suficiente para que as amostras de 100 sementes fiquem espalhadas em uma única camada.

A — Uma amostra de 100 sementes de cada espécie, foi submersa em água à temperatura ambiente durante 18 horas. O tratamento foi feito à tarde, tendo as sementes atravessado a noite e o período da manhã, submersas na água. Após 18 horas, as sementes foram secas superficialmente em papel de filtro, pesadas e postas para germinar.

B — As amostras foram submersas em água durante 18 horas, como no tratamento anterior; após este tempo as sementes foram secas superficialmente em papel de filtro e pesadas; após a pesagem, receberam 3 cc de água, volume suficiente para cobri-las totalmente; o excesso de água foi retirado em seguida, e as sementes foram levadas à geladeira, onde permaneceram durante 7 dias. Depois de 7 dias foram secas superficialmente e pesadas, e a seguir, postas para germinar.

C — Tratamento idêntico ao anterior sendo o período de permanência em geladeira, prolongado para 14 dias.

D — As amostras receberam 2,5 cc de água, volume suficiente para umedecer completamente as sementes, sem recobri-las totalmente. As sementes foram conservadas em geladeira durante 7 dias, após o que, foram secas superficialmente, pesadas e postas para germinar.

E — Tratamento idêntico ao anterior, tendo o tempo de conservação em geladeira, sido prolongado para 14 dias.

F — As amostras receberam 5,0 cc de água, volume suficiente para recobri-las ligeiramente, e foram levadas à geladeira onde permaneceram durante 7 dias. No 4.º dia a água do tratamento foi trocada para evitar fermentação. Após o 7.º dia as sementes foram secas e pesadas, e postas a germinar.

G — Tratamento idêntico ao anterior, tendo o período de permanência em geladeira sido prolongado para 14 dias. A água foi trocada no 4.º e no 7.º dias de tratamento. As sementes foram secas e postas a germinar.

H — As amostras receberam 10,0 cc de água, ficando completamente submersas, e levadas à geladeira onde permaneceram durante 7 dias. A água foi trocada no 4.º dia de tratamento. Depois de 7 dias as sementes foram secas superficialmente, pesadas e postas a germinar.

I — Tratamento idêntico ao anterior, sendo o tempo de permanência em geladeira de 14 dias. Neste período a água foi trocada no 4.º e 7.º dias.

J — Testemunha. Sementes secas.

Durante todo o período de tratamento, a temperatura da geladeira, na prateleira próxima ao congelador onde os frascos foram conservados, foi de 3º a 4º C.

Os testes de germinação foram feitos em formas Pirex, com tampa, de 21 x 17 x 6 cm. O substrato usado foi uma mistura de vermiculite e areia em volumes iguais, previamente umedecida; as fôrmas receberam 100 sementes, isto é, amostras completas.

Dada a limitação de espaço e de fôrmas Pirex para germinação, os testes foram feitos com amostras de 100 semen-

tes sem repetições. A temperatura — fator importantíssimo na germinação de sementes não pôde ser controlada; os testes foram feitos à temperatura ambiente.

As caixas foram inspecionadas diariamente, as sementes germinadas foram retiradas e registradas separadamente para cada amostra. Ao registrar a germinação, o número de sementes germinadas num dia foi somado, para cada amostra, ao número de sementes germinadas no dia anterior, de maneira que, nos quadros que registram o curso de germinação, os números em cada coluna representam o total de sementes germinadas após o número de dias que encabeça esta coluna. Tendo sido usadas amostras de 100 sementes, os números dão diretamente a porcentagem de germinação. As caixas de germinação foram conservadas durante 35 dias para o *Pinus elliotii* e 45 para o *P. taeda*; após este período foram eliminadas.

Os resultados dos testes de germinação são apresentados nos quadros I e II, respectivamente para o *Pinus elliotii* e *P. taeda*.

Os pesos médios das dez amostras de 100 sementes, das espécies *P. taeda* e *P. elliotii* usadas nestas experiências foram:

<i>P. elliotii</i>	3,201 $\pm$ 0,099 g.
<i>P. taeda</i>	2,735 $\pm$ 0,085 g.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A dormência apresentada pelas sementes das espécies em estudo, deve ser atribuída ao embrião, desde que não existe impermeabilidade do tegumento ("Hard-seed"); as sementes absorvem rapidamente água, aumentando de peso e volume. (tabela n.º 1).

As sementes dos tratamentos A, B e C foram pesadas após a imersão em água durante 20 horas; as amostras dos tratamentos B e C foram pesadas novamente, após a permanência em geladeira, tendo sido constatado que durante este período, ainda continuou a absorção de água. A tabela n.º 1 registra estes resultados.

TABELA N.º 1

Absorção de água pelas sementes de *P. taeda* e *P. elliotii*
em dependência dos tratamentos A-C.

Espécie	Tratamentos	Peso inicial	Peso após 20 hs. em água	% de água absorvida	Peso após 7 dias em geladeira	% de água absorvida	Peso após 14 dias em geladeira	% de água absorvida
<i>P. taeda</i>	A	2,840	3,380	19,0%	—	—	—	—
	B	2,815	3,280	16,5%	3,360	19,4%	—	—
	C	2,715	3,135	15,5%	—	—	3,250	19,7%
<i>P. elliotii</i> ...	A	3,315	3,915	18,1%	—	—	—	—
	B	3,270	3,925	20,0%	4,160	27,2%	—	—
	C	3,100	3,760	21,3%	—	—	3,855	24,4%

A dormência é muito mais pronunciada na espécie *Pinus taeda* que em *P. elliottii* como se pode observar pelos resultados da germinação das testemunhas destas espécies (Quadro I e II).

Para a espécie *P. elliottii*, embora a testemunha apresente a germinação igual ou superior aos outros tratamentos a superioridade dos tratamentos com 2,5 cc de água durante 7 e 14 dias em geladeira e 5,0 cc de água durante 7 dias em geladeira (tratamentos D, E e F) é evidenciada pelo exame do curso da germinação no quadro I; a superioridade dos tratamentos pode ser observada pelos dados de germinação obtidos no 5.^o e 6.^o dia do teste. Esta germinação mais rápida e mais uniforme, se traduz nos canteiros em uniformidade maior no tamanho das mudas e também, em maior porcentagem de mudas, pois as sementes que germinam mais rapidamente têm maior probabilidade de se desenvolver e escapar ao ataque de pragas e moléstias e à ação de outros fatores desfavoráveis que possam ocorrer nas sementeiras.

Embora o efeito de excesso de água não pareça prejudicar grandemente as sementes de *Pinus elliottii* quando o período de submersão não é muito grande, (tratamentos B, C, F e H) o prejuízo é evidente quando o tempo é muito prolongado como nos tratamentos G e I.

O resultado do tratamento A é bastante inferior ao da testemunha, não havendo interesse neste tratamento — submersão em água, à temperatura ambiente, durante 20 horas — se não fôr aliado a um período de frio, como nos tratamentos B e C.

Para a espécie *P. taeda* a superioridade de tratamento da amostra com 2,5 cc de água e permanência em geladeira durante 14 dias (tratamento E) é evidente quando se examina o quadro II. Esta superioridade se expressa em porcentagem de germinação final mais elevada, como também em porcentagem bem mais elevada em todos os dias durante todo o curso da germinação. A germinação mais rápida, determina, nos canteiros, uma produção de mudas mais uniformes em tamanho, como também um número final de mudas maiores e mais vigorosas.

Enquanto que para *P. elliottii* foram suficientes 7 dias de tratamento em geladeira, com água na proporção de 2,5 cc por 100 sementes, para *P. taeda* este período foi insuficiente. Para essa espécie, um período de 14 dias, como vimos, apresentou bom resultado. Não foram experimentados outros períodos.

A imersão prolongada em água é mais eficiente quando aliada a um período posterior de frio, sendo, entretanto, um tratamento muito inferior ao E (adição de água em volume suficiente para umedecer completamente as sementes e conservação em geladeira, sem o período preliminar de submersão em água).

O efeito prejudicial do excesso de água, mesmo em geladeira, pode ser verificado nos resultados dos tratamentos H e I.

CONCLUSÃO

Para as duas espécies, ou pelo menos para os lotes de sementes que estudamos destas espécies, é evidente a superioridade do tratamento D para *Pinus elliottii* e E para *P. taeda*. Estes tratamentos consistem em adicionar água, na proporção de 2,5 cc para 100 sementes, e conservá-las em geladeira por um período de 7 dias para *P. elliottii* e 14 dias para *P. taeda*. Este volume de água adicionada é suficiente para molhar inteiramente as sementes, sem entretanto cobri-las completamente.

O resultado do teste de germinação da testemunha desaconselha o plantio de *Pinus taeda* sem um tratamento pré-germinativo para quebrar a dormência das sementes. Embora as sementes de *P. elliottii* não apresentem dormência pronunciada, um tratamento pré-germinativo traz reais benefícios: há maior uniformidade no tamanho das mudas nos viveiros e maior porcentagem de aproveitamento destas.

QUADRO N.º 1

Absorção de água e intensidade de germinação de sementes de *Pinus eliottii* em dependência dos tratamentos A-J.

Tratamentos	Peso inicial das amostras (100 sementes)	Peso após os tratamentos	Água absorvida em relação ao peso inicial das amostras	Data dos testes	G E R M I N A Ç Ã O																	Germinação final	Tempo em dias
					3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	20							
A	3,315 g	3,915 g	18,1%	23-2-58	0	0	0	0	3	3	8	9	10	14	28	44	53%	31					
B	3,270 g	4,160 g	27,2%	4-3-58	0	1	5	13	20	26	30	35	42	51	55	62	62%	20					
C	3,100 g	3,855 g	24,3%	13-3-58	0	1	8	16	30	37	38	43	44	47	50	53	54%	29					
D	3,280 g	4,110 g	25,3%	4-3-58	0	6	24	30	36	40	45	50	53	59	62	67	68%	29					
E	3,320 g	4,120 g	24,1%	13-3-58	0	3	15	30	39	41	44	47	53	57	58	58	58%	15					
F	3,060 g	3,860 g	26,1%	4-3-58	1	5	18	25	36	42	48	52	57	63	65	67	67%	20					
G	3,105 g	3,920 g	26,2%	13-3-58	0	1	2	3	3	6	14	14	14	19	23	27	27%	29					
H	3,267 g	4,085 g	25,0%	4-3-58	0	0	0	8	18	26	38	45	50	62	64	67	71%	27					
I	3,135 g	3,900 g	24,4%	13-3-58	0	0	1	2	4	7	7	9	12	14	21	28	37%	30					
J	3,160 g	—	—	4-3-58	0	0	0	14	25	29	34	42	45	50	57	63	67%	27					

QUADRO N.º II

Absorção de água e intensidade de germinação de sementes de *Pinus taeda*, em dependência dos tratamentos A-J.

Trata- mentos	Peso inicial das amostras (100 sementes)	Água absorvida em relação ao peso inicial das amostras	Data dos testes	G E R M I N A Ç Ã O																	Germina- ção final	Tempo em dias
				6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	25	30		
A	2,840 g	3,380 g	28-2-58	0	0	0	4	6	11	13	14	17	22	26	29	38	40	40	50	52	58%	47
B	2,815 g	3,360 g	4-3-58	3	9	13	17	24	32	35	39	46	46	51	51	51	51	52	58	61	61%	27
C	2,715 g	3,250 g	13-3-58	1	8	10	12	16	23	24	29	31	33	37	41	45	48	49	60	63	64%	34
D	2,680 g	3,180 g	28-2-58	0	5	5	8	17	18	20	31	34	40	44	45	45	46	46	46	47	47%	27
E	2,780 g	3,295 g	10-3-58	0	24	39	40	51	54	56	57	59	59	59	61	61	61	63	63	69	71%	35
F	2,840 g	3,385 g	28-2-58	0	2	6	8	11	15	17	21	26	30	34	36	40	41	43	48	50	54%	40
G	2,715 g	3,325 g	10-3-58	0	9	18	20	25	25	25	29	36	39	41	42	42	42	45	48	58	58%	30
H	2,595 g	3,085 g	28-2-58	0	2	2	8	10	12	13	16	21	25	30	35	35	35	40	43	47	48%	40
I	2,745 g	3,325 g	10-3-58	0	1	2	3	7	7	7	9	13	18	23	27	30	31	32	36	42%	35	
J	2,625 g	—	28-2-58	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	4	6	6	8	9	9%	30	

II PARTE

a) *Pinus taeda*

Material e métodos — As sementes de *Pinus taeda* sofreram os tratamentos pré-germinativos abaixo descritos:

A — Foram misturados, em volumes iguais, 300 g de sementes e vermiculite previamente passado em peneira fina. A mistura, bem umedecida, foi posta em uma lata e recoberta com um pano úmido, após o que, a lata bem fechada, foi levada à geladeira. A umidade da mistura foi constantemente verificada e acrescentou-se água sempre que necessário. Após 12 dias a mistura foi retirada do vasilhame, espalhada sobre uma mesa e dela foi retirada uma parte, que foi peneirada; desta porção peneirada foram tomadas 300 sementes para o teste de germinação. A mistura foi colocada novamente na lata da maneira descrita acima. A operação foi repetida posteriormente em intervalos de 10 dias.

B — A estratificação das sementes foi feita em camadas alternadas com vermiculite. Foram pesados dois lotes de sementes de 200 gramas que foram colocados em sacos de pano de tamanho suficiente para que as sementes, quando os sacos fôssem colocados nas latas destinadas ao tratamento, ficassem espalhadas em camadas de aproximadamente 2 cm. Os saquinhos de sementes foram previamente mergulhados n'água durante 1 hora; depois de escorrido o excesso, os sacos foram colocados em lata, intercalados com camadas de vermiculite bem úmido de cerca de 2 cm. de espessura, sendo a camada inferior e a superior, deste material. A lata bem fechada foi levada à geladeira e constantemente inspecionada para controle de umidade.

Após 12 dias foram retiradas 150 sementes de cada saquinho que foram postas a germinar.

O conjunto foi novamente fechado, como descrito anteriormente. Em intervalos de 10 dias foram novamente retiradas 150 sementes de cada saquinho. Sempre que as amostras eram retiradas, a posição dos sacos era invertida, passando o superior para a posição inferior.

C — Foram colocadas 200 g de sementes em água à temperatura ambiente durante uma hora, para a absorção de água. O excesso foi escorrido e as sementes colocadas em vidro de boca larga, em geladeira. O vidro transparente permitia o controle da umidade; nos primeiros dias houve necessidade de acrescentar água várias vezes. Depois de 12 dias foi retirada uma amostra de 300 sementes que foi posta a germinar. Posteriormente, em intervalos de 10 dias, foram retiradas novas amostras de 300 sementes.

D — Foram mergulhadas em água, à temperatura ambiente, 200 g de sementes, durante 20 horas. O excesso de água foi escorrido e as sementes foram postas em vidro de boca larga, em geladeira. Depois de 12 dias foi retirada uma amostra de 300 sementes para o teste de germinação. Posteriormente, as amostras foram retiradas em intervalos de 10 dias.

Este processo estava sendo usado no Serviço Florestal para tratamento de sementes de *Pinus*. Havia sido constatada uma fermentação das sementes e baixa germinação de alguns lotes.

E — Em vidro de boca larga, foram colocadas 200 g de sementes e adicionadas 150 cc de água e o conjunto levado à geladeira. O volume d'água acrescentado foi suficiente para umedecer as sementes e após a absorção rápida ocorrida nos primeiros minutos de tratamento, ainda ficou um excesso d'água no fundo do vidro. As sementes foram constantemente revolvidas e misturadas com a água do vidro. Depois de 12 dias foi retirada uma amostra de 300 sementes para o teste de germinação; as amostras foram posteriormente retiradas em intervalos de 10 dias.

Em todas as ocasiões em que foram retiradas as amostras, os vidros foram lavados e a água trocada.

F — O tratamento foi semelhante ao anterior, mas o volume de água foi de 200 cc. O volume d'água acrescentado foi em excesso pois após a absorção ocorrida nos primeiros minutos, ainda foi suficiente para recobrir completamente as sementes.

b) *Pinus elliottii*

Material e métodos — Com as sementes desta espécie, fizemos apenas os tratamentos A, B e C, descritos para a espécie anterior.

No tratamento A, para esta espécie, usamos um quilo de sementes e no tratamento B, 900 gramas divididas em saquinhos com 300 gramas cada um.

As amostras de 300 sementes foram retiradas, as primeiras após 5 dias de tratamento e as seguintes em intervalos de 7 dias. No tratamento B foram retiradas em cada vez, 100 sementes de cada saquinho.

Os testes de germinação, para as duas espécies, foram feitos em caixas de madeira de 0,50 x 0,035 x 0,12m cheias com terra peneirada. As caixas foram levadas à casa de vidro e a germinação processou-se à temperatura ambiente. As caixas foram inspecionadas e o número de mudas nascidas, contadas diariamente. Como anteriormente (I Parte), o número total de mudas por caixa, foi registrado, computando-se num determinado dia, tôdas as mudas nascidas até esta data.

Nos quadros III e IV damos o número de mudas verificado após 10, 15, 20, 25 e 30 dias de plantação, e a porcentagem final da germinação, obtida em testes periódicos, efetuados com amostras de 300 sementes para cada tratamento.

Tanto para *Pinus taeda* como para *P. elliottii* foi feito um único teste com sementes sem tratamento.

De maneira geral, após o 25.^o dia de plantação, não foi verificado o nascimento de novas mudas. Os testes foram prolongados por mais cinco dias, considerando-se como resultado final, o número de mudas nascidas até o 30.^o dia.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Pinus elliottii

Os resultados conseguidos com os diferentes tratamentos levados a efeito nesta espécie estão registrados no quadro III.

Os testes de germinação efetuados após 5 dias de tratamento, para a espécie *P. elliottii* mostra a superioridade dos

tratamentos B e C sobre o tratamento A e a testemunha. A superioridade é expressa tanto na porcentagem final de germinação das sementes, como também na rapidez desta; já no 15.º dia de plantação as caixas com amostras que sofreram os tratamentos B e C, apresentavam mais de 50% de germinação. É interessante notar aqui, que os tratamentos B e C são muito semelhantes; tanto num como noutro, as sementes são embebidas n'água e conservadas sempre úmidas em geladeira; no tratamento C, a água necessária é acrescentada com frequência e as sementes são revolvidas várias vezes nos primeiros dias, enquanto no tratamento B, as sementes são conservadas em saquinhos sem contato direto com o vermiculite, tendo a umidade garantida pelas camadas intercaladas d'este material.

Nos testes sucessivos feitos posteriormente, os resultados dos tratamentos B e C, foram de maneira geral, superiores ao tratamento A; não foram feitos outros testes com amostras sem tratamento, entretanto, a julgar pelo primeiro, não houve vantagem no tratamento A, pelo menos para as condições em que foram feitos os tratamentos.

De maneira geral, nos tratamentos B e C, não houve vantagem no prolongamento do período de tratamento, tendo ao contrário, havido um decréscimo na porcentagem de germinação. A rapidez da germinação foi ainda maior após 5 dias de tratamento, que nos períodos seguintes, tanto para B como para C. Isso pode ser observado no quadro III, examinando os valores correspondentes ao número de mudas nascidas após 15 e 20 dias de plantação. Ainda quanto à rapidez da germinação, fator importante principalmente na uniformidade das mudas nos viveiros, o tratamento C foi de maneira geral, mais eficiente que o B: em quase todos os testes periódicos o número de mudas nascidas após o 15.º ou após o 20.º dia de plantação, foi superior para o tratamento C.

Absorção de água. Algumas amostras de 300 sementes foram pesadas antes da semeadura, e após diferentes períodos de tratamentos. Para a pesagem, como já foi explicado na parte I, as sementes foram secas superficialmente em papel de filtro. Considerando o peso médio de 100 sementes, cal-

culado na parte I, dêste trabalho, 3,201 g os aumentos médios de peso das sementes, consequente da absorção de água, após períodos sucessivos dos diversos tratamentos, foram de 32,5% para o tratamento B e 36,9% para o tratamento C. Não foram pesadas as sementes do tratamento A, devido à dificuldade de separação completa das partículas de vermiculite.

A Tabela n.º 2 dá os pesos das amostras de 300 sementes após os diferentes períodos dos diversos tratamentos, e a porcentagem de água absorvida, calculada considerando o peso médio de 100 sementes, 3,201 g.

Não foi encontrada nenhuma relação entre a quantidade de água absorvida por algumas amostras e a capacidade germinativa destas, como se pode verificar comparando os dados da Tabela n.º 2, com o quadro III.

Pinus taeda

As sementes de *Pinus taeda* apresentam dormência mais pronunciada que a espécie anterior, não sendo conveniente seu plantio sem prévio tratamento pré-germinativo, como se pode constatar nos dados de germinação da testemunha, no quadro IV.

No teste de germinação levado a efeito após 12 dias de tratamento, apresentaram superioridade os tratamentos B, C, D e E, com respectivamente 73,7%, 72,7%, 68,3%, 69,0% de germinação sobre os tratamentos A e F, com 55,3% e 54,3% de germinação.

Nos testes seguintes os tratamentos B, C e D mantiveram em geral a superioridade sobre os demais tratamentos. De maneira geral, os resultados conseguidos com o tratamento C, são um pouco superiores aos de B e D, especialmente se fôr considerada a rapidez de germinação, notadamente o número de mudas após o 15.º dia de plantação.

Nos tratamentos E e F, especialmente no último, é bem evidenciado o prejuízo de tratamentos prolongados com excesso de água.

De modo geral, não parece ter havido vantagem no prolongamento dos tratamentos além de 12 dias. Também, com

exceção dos tratamentos E e F, com excesso d'água, não se pode afirmar que o prolongamento do tempo de tratamento tenha prejudicado as sementes; a variação havida nos resultados dos testes sucessivos pode também ser atribuída à variação de temperatura, desde que este fator importantíssimo não pôde ser controlado.

Absorção de água. Como para a espécie anterior, foram pesadas algumas amostras de 300 sementes, após diversos períodos de tratamentos. Considerando o peso médio de 100 sementes de *P. taeda*, calculado na parte I d'êste trabalho, 2,735 g os aumentos médios de peso das sementes, consequentes da absorção de água, após os vários períodos de tratamentos, foram de 25,3%, 24,7%, 26,0%, 24,8% e 26,9%, respectivamente, para os tratamentos B, C, D, E e F. Não foram pesadas as sementes do tratamento A, devido à dificuldade de separação completa das partículas de vermiculite.

A Tabela n.º 3 dá os pesos das amostras de 300 sementes após os diferentes períodos dos diversos tratamentos, e a porcentagem de água absorvida, calculada, considerando o peso médio de 100 sementes 2,735 g.

Embora a absorção de umidade seja essencial no tratamento de dormência destas sementes, não foi encontrada nenhuma relação entre as quantidades absorvidas por algumas das amostras com que trabalhamos (Tabela n.º 3) e a sua capacidade germinativa (Quadro IV).

Também o excesso de água usado nos tratamentos E e F não determinou diferenças consideráveis nas quantidades absorvidas pelas amostras (Tabela n.º 3).

CONCLUSÕES

Os tratamentos B, C e D deram para a espécie *P. taeda* resultados aproximadamente iguais, com ligeira vantagem quanto à rapidez de germinação para o tratamento C. (Quadro IV). Da mesma maneira, os tratamentos B e C, foram comparáveis em resultado, quando aplicados às sementes de *P. elliottii* (Quadro III); nesta espécie não foi usado o tratamento D.

A embebição a frio...

TABELA N.º 2

Pêso em gramas e percentagem de água absorvida pelas amostras de 300 sementes de *P. elliotii* após os tratamentos B e C, e imediatamente antes da sementeira

T R A T A M E N T O S

B			C	
Tempo de tratamento	Pêso após tratamento	% de água absorvida	Pêso após tratamento	% de água absorvida
26 dias	12,700 g	32,3	12,480 g	30,0
33 "	13,075 "	36,2	13,000 "	35,4
40 "	12,730 "	32,6	12,640 "	31,6
47 "	12,670 "	31,9	13,170 "	37,1
54 "	13,535 "	40,9	13,300 "	38,5
61 "	11,970 "	24,6	12,155 "	26,6
68 "	12,270 "	27,8	13,530 "	40,9
75 "	12,050 "	25,5	12,950 "	34,9
81 "	13,175 "	37,2	14,075 "	46,6
89 "	13,050 "	35,9	14,170 "	47,6

TABELA N.º 3

Pêso em gramas e percentagem de água absorvida pelas amostras de 300 sementes de **P. taeda**, após os tratamentos B-F e imediatamente antes da semeadura

T R A T A M E N T O S

Tempo de tratamento	B		C		D		E		F	
	Pêso após tratamento	% de água absorvida	Pêso após tratamento	% de água absorvida	Pêso após tratamento	% de água absorvida	Pêso após tratamento	% de água absorvida	Pêso após tratamento	% de água absorvida
12 dias	10,070	22,7	9,795	19,4	9,990	21,6	9,735	18,6	10,680	30,2
41 "	9,770	19,1	9,510	15,9	9,860	20,2	10,210	24,4	10,270	25,2
51 "	10,302	25,6	9,710	18,3	10,470	27,6	10,245	24,9	10,205	24,4
70 "	9,740	18,7	10,460	27,5	10,095	23,0	9,925	21,0	10,355	26,2
81 "	10,565	28,8	10,585	29,0	10,115	23,3	10,590	29,1	10,610	29,3
91 "	10,555	28,6	10,075	22,8	10,765	31,2	10,055	22,5	9,920	20,9
101 "	10,860	32,4	11,000	34,1	10,775	31,3	10,745	31,0	10,825	31,9
111 "	10,350	26,1	10,680	30,2	11,700	42,6	10,440	27,2	10,450	27,4

O tratamento B — camadas de sementes intercaladas com camadas de vermiculite — não é de aplicação tão prática, quanto os outros tratamentos, C e D. Esta dificuldade naturalmente aumenta com o volume de sementes a ser tratado. Acrescente-se ainda a dificuldade de controle de umidade durante o tratamento.

O tratamento D, usado anteriormente no Serviço Florestal do Estado, que consiste na imersão das sementes em água à temperatura ambiente, durante 20 horas, apresenta o risco de fermentação das sementes; de fato, notamos em anos anteriores, fermentação em alguns lotes, logo após este tratamento. Não há vantagem na imersão prolongada; as sementes absorvem água logo nos primeiros minutos de imersão, podendo a absorção continuar durante o período de tratamento à baixa temperatura (Tabela n.º 1).

Embora a absorção de umidade seja essencial para o bom resultado do tratamento, a quantidade absorvida nos primeiros minutos de imersão e durante o tratamento parece ser suficiente. Nas amostras examinadas tanto de *P. elliottii* como de *P. taeda*, não foi verificada nenhuma relação entre a quantidade de água absorvida e a capacidade germinativa das sementes, como também, o excesso de água durante os tratamentos E e F em *P. taeda* não determinou diferenças consideráveis nas quantidades de água absorvida pelas amostras. (Tabela n.º 3). Em média, as quantidades de água absorvidas pelas amostras, nos diferentes tratamentos foram equivalentes. A absorção média, foi de cerca de 25,0% sobre o peso inicial, para a espécie *P. taeda*, e 35,0% para o *P. elliottii*.

O tratamento C — imersão das sementes em água durante uma hora, eliminação do excesso d'água e conservação das sementes úmidas à baixa temperatura — apresentou bons resultados, ligeiramente superiores aos outros tratamentos tentados tanto com a espécie *P. taeda* como com *P. elliottii*. Quanto à superioridade em energia germinativa das sementes tratadas sobre as não tratadas, especialmente em *P. taeda*, parece não haver dúvidas, pelo menos para o lote de sementes com que trabalhamos. (Quadros III e IV). O efeito do tra-

tamento em embebição à baixa temperatura sôbre as sementes é ilustrado pela figura 1, representando o curso de germinação de sementes tratadas e não tratadas, de *P. taeda* e *P. elliottii*.

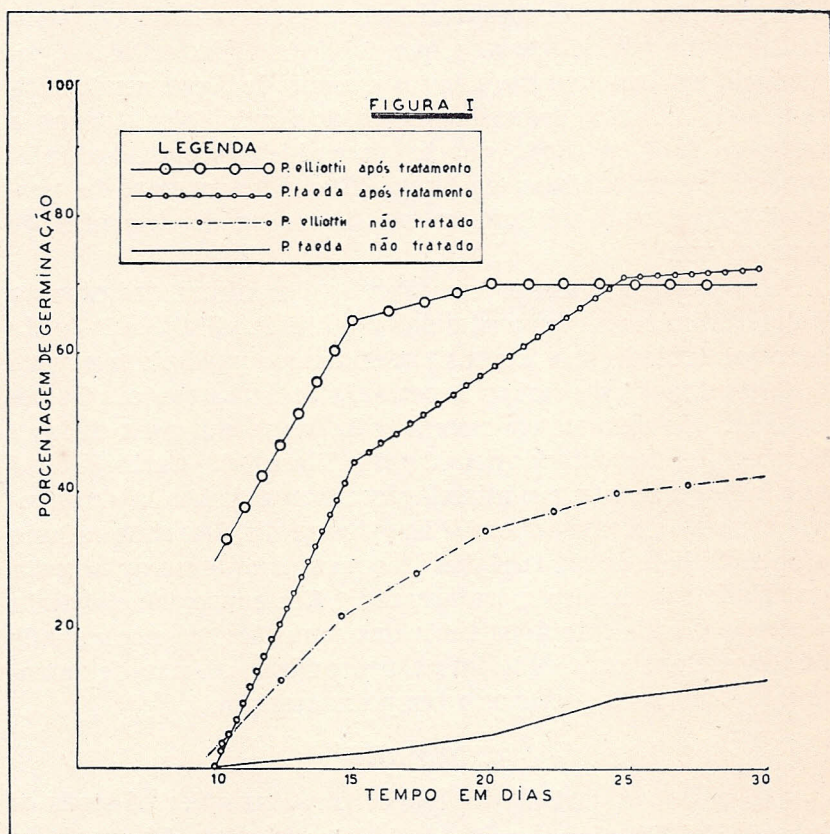
Além da vantagem evidente trazida às sementes pelo tratamento C, há ainda a considerar a facilidade de execução e de contrôle da umidade neste tratamento, mesmo quando se trabalha com volumes grandes de sementes.

Quantidades de sementes até quatro quilos, são facilmente tratadas em vidros de boca larga. A imersão em água pode ser feita no próprio vidro e a eliminação do excesso é feita com facilidade. Um pano úmido sôbre as sementes e um pedaço de toalha plástica sôbre a tampa do vidro, impedem a evaporação da água. A umidade necessária pode ser acrescentada sempre que fôr preciso, com grande facilidade. A distribuição uniforme é conseguida simplesmente colocando o vidro em sentido horizontal e rolando-o sôbre uma mesa.

Com quantidades maiores é interessante o uso de vasilhas com fundo falso, feito em tela de arame e com torneira de esgotamento na parte inferior. A umidade pode ser facilmente acrescentada quantas vêzes fôr necessário, jogando-se água por cima das sementes, e eliminando-se o excesso pela torneira inferior. Para evitar a evaporação, pode ser colocado sôbre as sementes, um pano úmido e sôbre êste um pedaço de matéria plástica.

No Serviço Florestal foi modificado o sistema de tratamento, que era o de imersão em água durante 20 horas e posterior armazenamento em geladeira (tratamento D), para o tratamento C, descrito. Quantidades pequenas de sementes foram tratadas em vidros e quantidades maiores, em latas de aproximadamente 10 litros ou em tambores de gasolina, adaptados para êsse fim. Tanto as latas como os tambores receberam um fundo falso formado de uma tela de arame e uma torneira ajustada na parte inferior, abaixo do fundo falso. Os tratamentos foram feitos em câmara frigorífica mantida à temperatura entre 2,0º e 4,0º C. O tempo de imersão em água foi de meia a 1 hora; no caso dos tambores de gasolina, êste tratamento de imersão em água foi feito

A embebição a frio...



Porcentagem de "seedlings" nascidos aos 10, 15, 20, 25 e 30 dias após o plantio de sementes de *Pinus taeda* e *P. elliottii*, não submetidas a tratamento e após o tratamento de embebição à baixa temperatura. O tempo de tratamento foi de 5 dias para as sementes de *P. elliottii* e 12 dias para as de *P. taeda*.

dentro da própria câmara; a evaporação excessiva que poderia prejudicar o funcionamento da câmara foi diminuída, recobrindo os tambores com um pedaço de matéria plástica. Nos dois primeiros dias de tratamento houve necessidade de acrescentar água várias vezes, o que foi feito com facilidade, jogando água com um regador; o excesso de água sendo retirado pela torneira colocada abaixo do fundo falso, tornou o trabalho fácil, evitando que as sementes das camadas inferiores ficassem imersas em água. Com este processo foi possível tratar, num só tambor até 80 quilos de sementes de uma só vez.

Entretanto, convém ressaltar que nenhum tratamento pré-germinativo em sementes das espécies *P. elliottii* e *P. taeda* deve ser tentado sem alguns experimentos preliminares para a determinação do tempo necessário de tratamento. Os resultados conseguidos em nosso trabalho foram para os lotes de sementes importados pelo Serviço Florestal. Como já citamos anteriormente, na introdução deste trabalho, a dormência pode se apresentar em diferentes graus, havendo mesmo a possibilidade de alguns lotes de sementes estarem aptos para germinar sem nenhum tratamento. Em consequência desta variação do grau de dormência das sementes, há necessidade de determinar para cada lote a necessidade ou não de tratamento e no caso positivo, o tempo necessário.

SUMMARY

In the first part of this paper small samples of seeds of *Pinus elliottii* and *P. taeda* — each consisting of 100 seeds — were moistened with different amounts of tap water at temperatures between 3,0° C and 4,0° C, during seven and 14 days. It was hoped, by this procedure, to overcome dormancy, which is specially clear cut in some samples of seeds of *P. taeda*.

The best results were obtained by the treatments with 2,5 cc of water during seven and 14 days, and with 5,0 cc of water during seven days with *P. elliottii* (treatments D, E, F), and 5,0 cc of water, 14 days for *P. taeda* (treatment E). The effect of these treatments were demonstrated by higher ger-

mination percentages and by speeding up of germination. (tables I and II).

In part II, the author working with larger samples of seeds compared the effect of soaking seeds at low temperatures with the processes known as stratification. Two ways of stratification have been used: one mixing the seeds uniformly with a moist medium and the other keeping the seeds in strata, alternating layers of seeds with layers of moist medium. In both treatments the medium used was vermiculite.

As our tables III and IV show, seeds of *P. elliottii* showed the highest germinative energy after a treatment involving the soaking of the seeds during one hour in cold tap water and the successive keeping of moist seeds, which have to be maintained moist by periodic watering in the refrigerator. This same treatment and some variations of it were also favorable for stimulating the germination of seeds of *P. taeda*. On the other hand the treatment D, which involves a longer period of immersion of the seeds in tap water, is too dangerous because it may determine the heating of the seeds. Besides, there is no advantage in the prolongation of the immersion period, since the amounts of water absorbed were about the same in all treatments tried, and it was evident that the excess of water for prolonged periods (treatments E and F) was injurious to the seeds. It was not found any relationship between the amounts of water absorbed by the seeds and the germinative energy of the seed samples.

LITERATURA CITADA

Barton, L. V. — 1954. Effect of presoaking on dormancy in seeds.
Boyce Thompson Inst. Contrib. 17 (7):435-438.

Rudolf, Paul O. — 1950. Cold soakind — A short cut substitute for
stratification ? Jour. Forest. 48: 31-32.

————— — 1952. Could soaking of Jack pine seeds — Jour.
Forest 50:626.

Wakeley, P. C. — 1954. Planting the southern pines. U. S. Dept. of
Agr. Agriculture Monograph. 18.

DESBASTES EM FUNÇÃO DA ÁREA BASAL

Método proposto pelo
ENG.º AGR.º ALCEU DE ARRUDA VEIGA (*)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

O silvicultor, ao medir um diâmetro de uma árvore a 1,50 m acima do solo, poderá conhecer sua área basal INDIVIDUAL, mediante a fórmula conhecida de todo estudante:

$$S = 3,1416 \times \frac{d^2}{4}$$

Se medirmos inúmeras plantas, pelo sistema de amostragem, e obtivermos um diâmetro médio, é claro que a área individual também representará a média do povoamento. Por outro lado, supondo tratar-se de uma plantação no compasso a 2 m x 2 m, existirão 2.500 plantas em 10.000 metros quadrados de terreno. Logo, o produto de 2.500 pela área individual média, irá dar, como resultado, a ÁREA BASAL MÉDIA, por hectare.

Exemplo: diâmetro médio do povoamento: 0,20 m

$$\text{área individual média: } \frac{3,1416 \times 0,20 \times 0,20}{4} = 0,031416 \text{ m}^2$$

$$\text{área média por hectare: } 2.500 \times 0,031416 = 78,54 \text{ m}^2.$$

Poderíamos, também, calcular as áreas individuais de todos os indivíduos contidos em um hectare, para somá-las e obter, então, a ÁREA BASAL TOTAL ou MÁXIMA. Lida-

(*) Chefe da Estação Experimental de Tupi.

ríamos, neste caso, com tôda a população, ao invés de pequenas amostras.

Em nossos trabalhos de campo, raramente — e sòmente em casos especiais — procedemos ao desbaste de um indivíduo DOMINANTE. De um modo geral, a derrubada é executada, apenas, nas plantas inadequadas, localizadas nos degraus inferiores — intermediário, dominado e retardatário — o que nos leva a fazer, eficientemente, uso de um artifício: deixamos de calcular a área basal média ou máxima, para conhecer, tão sòmente, aquela que chamamos de **ÁREA BASAL IDEAL**, fornecida através dos diâmetros médios dos degraus superiores — dominante e codominante — considerando tais diâmetros como se representassem a média ideal de todo o povoamento. Se a discriminação dos cinco degraus dominante, codominante, intermediário, dominado e retardatário, existe — após acirrada competição entre árvores — principalmente em função dos caracteres inerentes a cada indivíduo, de modo a conduzir os mais vigorosos para a situação de predominância, não há dúvida de que o ideal, para o técnico, seria contar com tôdas as mudas igualmente vigorosas a ponto de igualar ou pelo menos aproximar a área total da área ideal.

Quem planta um talhão de essências florestais, preocupa-se com a sua **DENSIDADE IDEAL**, isto é, com o quantum ótimo ou ideal de plantas por hectare, a fim de que tôdas as árvores façam uso de sua **CAPACIDADE ÓTIMA DE UTILIZAÇÃO** em luz, umidade e nutrientes. A princípio, é fácil atingir essa densidade, desde que o técnico tome a providência de proceder ao transplante das mudas em seu espaçamento inicial ideal. Porém, à medida que as plantas crescem, seu sistema radicular desenvolve-se em concomitância com o crescimento da copa, para que elas alcancem aquela capacidade específica. Resultado: alguns anos depois, aquêlê compasso inicial ideal deixará de ser adequado, porque irá se tornar exíguo, apertado, para comportar tal desenvolvimento, exigindo o imediato início dos desbastes, os quais consistem na supressão de indivíduos lenhosos considerados inadequados.

Desbastes em função da área basal

Sendo a área basal IDEAL, uma expressão indicativa dessa CAPACIDADE ÓTIMA das plantas de um povoamento, é lógico raciocinar que ela só será atingida quando todos os indivíduos do talhão alcançarem o limite ideal de uso dos fatores luz, umidade e nutrientes.

COMO CONHECER O MOMENTO EXATO DE SE ACHAR ESSA ÁREA E DE SE INICIAR O PRIMEIRO DESBASTE FLORESTAL?

Suponhamos que transplantamos uma essência florestal qualquer no seu espaçamento inicial ideal — 2,00 x 2,00 — redundando, então, no agrupamento de 2.500 exemplares por hectare. Em períodos de 2 em 2 anos, mediremos os seus diâmetros médios, conforme o quadro abaixo:

IDADE EM ANOS	DIÂMETRO MÉDIO EM CM	TAXA DE ACRÉSCIMO DIÂMETRAL
2	4	—
4	10	85,71%
6	15	40,00%
8	20	28,57%
10	20,5	2,46%

Calcularemos as taxas de acréscimo dos diâmetros, pela seguinte fórmula:

$$\frac{D - d}{D + d} = \frac{t}{100}$$

2

D vem a ser o diâmetro atual, enquanto que d e t representam, respectivamente, o diâmetro imediatamente anterior e a taxa de acréscimo diametral.

Devemos, aliás, lembrar de que essa fórmula poderia ser substituída por outra, na qual, ao invés de aplicar aqueles diâmetros, seria feito o cálculo das áreas basais médias ou ideais ou apenas individuais. Neste caso, teríamos resultados

porcentuais diferentes, mas que nos conduziriam ao mesmo raciocínio, conforme o quadro abaixo:

IDADE (ANOS)	DIÂME- TROS (CM)	ÁREA INDIVIDUAL (M2)	TAXA DIÂME- TRAL	TAXA DAS ÁREAS BASAIS
2	4	0,001257	—	—
4	10	0,007854	85,71 %	144,82 %
6	15	0,017670	40,00 %	76,91 %
8	20	0,031420	28,57 %	56,01 %
10	20,5	0,033010	2,46 %	4,93 %

Percebe-se, por êstes dados, que o povoamento já não apresenta crescimentos convincentes aos 10 anos, para ambas as taxas. Aliás, tôda vez em que os limites porcentuais atingirem índices considerados inferiores, deve-se calcular a área basal individual e, em seguida, a ÁREA BASAL IDEAL, por hectare, ou mesmo a área máxima. Depois disso, urge tomar providências para o primeiro desbaste.

Inúmeros são os interessados que nos têm perguntado qual deva ser aquêle limite porcentual inferior, para as providências posteriores. Cada caso conduz-nos a um limite que só o senso do técnico poderá considerar como ponto de partida para o início dos desbastes. Exemplifiquemos: se a primeira taxa passar de 100% para 95% e, em seguida, cair para 10 ou 20%, notar-se-á a existência de uma queda brusca. Porém, se o decréscimo fôr paulatino, de 100 para 90 e depois para 80 - 70 - 60 até atingir 2 ou 3%, teremos que continuar as mensurações até que cheguemos a êsse mínimo, já que a diminuição, quase que uniforme, não nos convencerá a dar por encerradas as medidas dos diâmetros ou das áreas, para início do primeiro "corte de beneficiamento".

Antes de pôr em prática a derrubada parcial das árvores, separamos as plantas do povoamento em quatro degraus, podendo ampliá-los para cinco, se houver conveniência (ESCOLA SUECA):

- dominante : onde se localizam as maiores árvores
- codominante : cujas alturas são 5/6 da das dominantes
- intermediário : cujas alturas são 2/3 da das dominantes
- dominado : cujas alturas são 1/2 da das dominantes

Desbastes em função da área basal

Iremos supor, para fins de exemplificação, que os diâmetros médios de cada um desses degraus tenham sido os seguintes:

dominante	: 0,24 m
codominante	: 0,16 m
intermediário	: 0,12 m
dominado	: 0,08 m

É fácil perceber que a média dos diâmetros dos dois degraus inferiores — intermediário e dominado — será obtida assim:

$$\frac{0,12 + 0,08}{2} = 0,10 \text{ m}$$

Esse diâmetro de 10 centímetros é que será levado em consideração para o primeiro desbaste. Em outras palavras: a média dos diâmetros dos dois últimos degraus representa o diâmetro máximo a ser extraído. E, neste exemplo, toda árvore com um diâmetro máximo de 0,10 m terá que ser cortada além das tortuosas, bifurcadas, etc.. Mas, só cortaremos aquelas cuja retirada não permita excessiva penetração dos raios solares. O sol em excesso provocaria a queima da manta orgânica redundando na formação de azoto elementar gasoso, inaproveitável pelas árvores (que se ressentiriam com isso) ao contrário do que acontece na decomposição dessa mesma manta (propiciada pelos ambientes sombreados, com calor e umidade), da qual se forma o azoto nítrico, totalmente aproveitado pelas plantas do talhão.

Suponhamos que, das 2.500 árvores existentes em um hectare, tenhamos retirado 500. Logicamente, a nova área será obtida pelo produto da área individual por 2.000 plantas, pois é função do número de indivíduos. Nos anos futuros, quando obtivermos uma área basal superior a 78,54 metros quadrados, teremos que retirar umas tantas árvores, através de um novo desbaste, com o objetivo de corrigir o excesso surgido.

Exemplo:	área basal ideal	:	78,54 m ²
	área basal nova	:	90,00 m ²
	excesso havido	:	<u>11,46 m²</u>

Para proceder ao segundo desbaste, voltaremos a separar os indivíduos em 4 (quatro) degraus, com os seus respectivos diâmetros, os quais agora serão maiores que os da primeira dendrometria efetuada antes do primeiro corte de beneficiamento:

dominante	: 0,28 m
codominante	: 0,20 m
intermediário	: 0,14 m
dominado	: 0,10 m

A média dos dois degraus inferiores será 0,12 m. Escolheremos um certo número de árvores muito bem distribuídas por todo o hectare, com o diâmetro máximo de 0,12 m e cuja soma de suas áreas parciais atinja o excesso de 11,46 m² — sem nos esquecermos, todavia, de que devemos continuar a evitar grande penetração dos raios solares, pelos motivos já apontados. Se essa distribuição uniforme se tornar impossível ou se o excesso fôr tal que impossibilite a extração das plantas com diâmetros cujo limite não exceda a 0,12 m, é preferível marcar maior número de indivíduos, mesmo que aquela soma das áreas parciais individuais venha a ultrapassar os 11,46 metros quadrados.

Suponhamos ter derrubado outras 500 plantas, a fim de extrair aquêle excesso. Será fácil concluir que essa extração é apenas teórica, uma vez que, na prática, a nova área basal tornar-se-á bem inferior a 78,54 metros quadrados, cujo fato é de grande interesse para o técnico, porque haverá maior estímulo no crescimento das árvores.

Exemplo: área ideal	: 78,54 m ²
área nova	: 90,00 m ²
excesso	: <u>11,46 m²</u>
N.º de árvores existentes antes do segundo desbaste :	2.000
N.º de indivíduos cortados ... :	<u>500</u>
N.º atual de plantas :	1.500

Desbaste em função da área basal

área basal antes do segundo
desbaste:

$$\frac{2.000 \times 3,1416 \times 0,24 \times 0,24}{4} = 90,00 \text{ m}^2$$

área basal atual:

$$\frac{1.500 \times 3,1416 \times 0,24 \times 0,24}{4} = 67,50 \text{ m}^2$$

Lógicamente, se usarmos aquêlê artifício no sentido de levar em consideração, unicamente, o diâmetro médio dos degraus superiores, êste não chegará a ser afetado pelo desbaste das plantas intermediárias e dominadas.

Os futuros desbastes seguirão, também, idêntica orientação, de modo a manter, teòricamente, intacta, a ÁREA BASAL IDEAL de 78,54 metros quadrados.

NÚMERO DE PLANTAS REMANESCENTES. Embora executemos diversos desbastes, durante tôda a longevidade do povoamento, haverá umas tantas árvores que permanecerão intactas, até o CORTE FINAL. São denominadas PLANTAS REMANESCENTES.

Nesse corte final — a ser executado aos 40 - 50 ou mais anos de idade, o que depende da espécie — obteremos toras cujos diâmetros médios solicitados pelo comércio madeireiro devem ser, aproximadamente, de 0,45 m. Para tal diâmetro, a ÁREA INDIVIDUAL é da ordem de 0,1590 metros quadrados, segundo a fórmula conhecida e já mencionada páginas atrás:

$$S = \frac{3,1416 \times 0,45 \times 0,45}{4} = 0,1590 \text{ m}^2$$

Basta, então, dividir a área ideal dêsse talhão — a qual, no nosso exemplo, corresponde a 78,54 m² — por 0,1590 para se conhecer o número médio de plantas remanescentes. Cos-

tumamos acrescentar mais 10% sôbre êsse quantum, para evitar diminuição provocada por mortes ou acidentes. Assim, vejamos:

$$\begin{array}{rcl} 78,54 \div 0,1590 & = & 494 \\ 10\% \text{ de } 494 & = & 49 \\ 494 + 49 & = & 543 \end{array}$$

Antes, mesmo, do primeiro desbaste, já sabemos que as melhores 543 árvores ficarão incólumes, por hectare, isentas dos inúmeros desbastes, para serem derrubadas na última exploração. Podemos, se fôr êste o nosso desejo, marcar tôdas elas, muito bem distribuídas por todo o povoamento, onde ficarão até atingir a idade de corte.

Se a idade máxima para o corte final fôr 50 anos e se lá pelos 30 ou 40 anos o último desbaste reduzir o povoamento a êsses 543 indivíduos lenhosos, nada mais haverá a fazer por parte do técnico, cuja única atribuição será a de esperar que o talhão complete essa idade para a exploração final.

SUMMARY

This paper deals with a method by the author, in order to conduct every thinning to the best way at regular intervals throughout the life of the stand.

First of all, it is necessary to know the stand basal area per hectare without forgetting it is a criterium of determining the moment when all the trees are employing their maximum capacity of utilizing light, humidity and available nutrients.

Since the forester has obtained the basal area by means of the percentual decrease he should begin the first thinning by cutting only the trees belonging to the intermediate and suppressed classes.

The forester wants the largest number of trees per unit of area that will grow with the best form and speed. This is the reason why it is preferable to deal with dominant and condominant classes whose inherent qualities conduct the stand to its better possibilities. On the other hand we cannot

forget the ratio of crown depth to total height, the crown space remaining as the true basis.

As the forester knows, the more heat the faster the rate of decomposition, and the faster the decomposition the greater the amount of nitrogen released. This increased nitrogen supply is, according to several authors, of great value to the tree only if it can be used immediately. Though the stand must be plenty of light to furnish energy to the leaves, we should conduct it without opening it too much, in order to control the nitrogen.

UMA ARMILARIOSE EM *PINUS ELLIOTTII* Engel.

ENG.^a AGR.^a LUIZA CARDOSO MAY (*)

Serviço Florestal do Estado de São Paulo

Esta é uma moléstia que ataca várias coníferas, muitas folhosas florestais, a videira e outras frutíferas arbustivas ou arbóreas, causando um apodrecimento da casca e lenho das raízes e do colo da planta seguida pela morte do hospedeiro. É conhecida por várias denominações como: “shoestring fungus root rot” (podridão do fungo cordão de sapato), “Armillaria root rot” (podridão Armillaria da raiz), “crown rot” (podridão do colo), “rhizomorphic root rot” (podridão rizomórfica da raiz) e “toadstool disease” (moléstia do fungo de chapéu). Quando a moléstia se verifica em coníferas pode ainda receber as seguintes denominações: “resin flow” (corrimento de resina) ou “resin glut” (super-produção de resina). O fungo causador da moléstia é conhecido por “oak fungus” (o fungo do carvalho), “honey agaric” (o agarico de mel), “shoestring fungus” (o fungo cordão de sapato). Para os pesquisadores alemães o fungo é conhecido como “Honigpiltz” (fungo de mel), e para os franceses “pourridie” (podridão) e “maladie des racines” (doença das raízes).

Histórico e distribuição geográfica — Vahl foi quem primeiro descreveu o fungo, em 1777, sob a denominação de *Agaricus melleus*. Segundo Heald (1933), Robert Hartig, o pai da Patologia Florestal, fez também investigações sobre o fungo, em 1874 e 1878. Os primeiros estudos feitos demonstraram a importância do fungo nas florestas da Alemanha sobre as várias coníferas. Hartig afirmou que o fungo era parasita de *Prunus avium* e *P. domestica* mas saprófita sobre outras

(*) Encarregada do Laboratório de Fitopatologia Florestal.

árvores. Foi ainda Hartig quem demonstrou a relação genética entre as rizomorfos conhecidas como *Rhizomorpha subterranea* Pers., e *Rhizomorpha subcorticalis* Pers. e os esporóforos de *Agaricus melleus*. Ainda, de acordo com Heald (1933), foram Dufour e Schnetzler que, em 1886, demonstraram a importância do fungo sobre a videira, enquanto, Viala em 1887 anota, pela primeira vez, a moléstia em videira, na América. Piper e Fletcher (1903) estudaram a moléstia sobre a ameixeira, nas costas noroeste do Pacífico. Lawrence (1910) demonstrou a importância da moléstia em árvores frutíferas. Horne (1912) estudou-a sobre diversas espécies de *Citrus* na Califórnia e Barss (1913) sobre vários outros hospedeiros em Oregon. *Armillaria mellea* foi estudada na Austrália por Johnson (1910) e sob o ponto de vista de controle por Birmingham e Stoks (1921). Long (1914) estudou a moléstia como causa da morte de castanheiros e carvalhos nos Estados Unidos. Contribuíram também para o estudo da doença os pesquisadores Cieslar (1896) e segundo Heald (1933), Bolle em 1913, Hey em 1914, Voglino em 1917, Falk e Blatz em 1918.

Em 1910 *Armillaria mellea* foi encontrada atacando uma plantação de batatas na Austrália. Bailey (1912) encontrou-a sobre o mesmo hospedeiro em Washington. Daquela época para cá tem sido encontrada sobre batatas em outras localidades do oeste e também em Michigan e outros estados de este.

A podridão *Armillaria* das raízes é uma moléstia de grande importância nos países europeus, na Austrália, no Japão, na África e nos Estados Unidos onde tem sido mais freqüente na Califórnia, Oregon e Washington e no vale central do Mississipi. No Brasil, ao que sabemos, esta é a primeira vez que foi assinalada. Encontramo-la atacando raízes de *P. elliottii* de 1 ano e meio de idade em Castro, no Paraná e também em Santa Catarina.

Sintomas da moléstia — Os primeiros sintomas que aparecem são uma diminuição no vigor das plantas, um enfezamento da planta toda ou apenas de alguns galhos, dieback dos galhos, folhagem escassa e amarela e queda prematura

das folhas. Outros fungos podem ocasionar êsses mesmos sintomas não sendo portanto, característicos de diagnose apenas para *Armillaria mellea*.

Em coníferas, como é o caso estudado sobre *Pinus elliottii*, procedente de Castro, Estado do Paraná, há uma abundante exudação de resina da base da árvore (foto n.º 1). Às vezes, a quantidade de resina exudada é tão grande que as acículas caídas, os galhos e o solo ao redor da base do tronco tornam-se compactos formando uma crosta dura. Esta resinose é, às vezes, o primeiro sintoma externo nas coníferas, mas o amarelecimento e queda das acículas seguem-se a êle. Em *Citrus* há o aparecimento de uma gomose.

Uma vez observados os sintomas acima descritos, deve-se retirar a terra ao redor das raízes, descobrindo-as, e a presença dos seguintes sintomas deve ser observada: áreas mortas na casca e no lenho; feltros miceliais (Foto n.º 1) entre a casca e o lenho; cordões brilhantes pardo escuros ou pretos de 1 a 2mm de diâmetro, semelhante a raízes (Foto n.º 2) que são chamados rizomorfos, as quais se espalham sobre a superfície do colo da planta ou sobre as raízes, ramificando-se entre a casca e o lenho ou estendendo-se no solo a grandes distâncias. A presença de rizomorfos é um característico inconfundível da moléstia. O aparecimento das frutificações ao redor da base da planta atacada completará a identificação da moléstia. Entretanto, como as frutificações nem sempre aparecem, a presença das rizomorfos constitui o principal elemento de identificação da doença.

Etiologia — A podridão da raiz é causada pelo fungo *Armillaria mellea* (Vahl.) Sacc., o fungo muito comum e mundialmente distribuído, produzindo frutificações do tipo *Agaricus* ou cogumelo de chapéu. O fungo é capaz de levar uma vida saprófita em tocos ou raízes de árvores mortas mas sob condições favoráveis se torna um sério parasita. Êsse fungo patogênico é incapaz de penetrar o tecido normal sadio das raízes ou do colo de algumas plantas ao passo que no caso de batatas, *Citrus*, etc., o mesmo não acontece, visto que tecidos em pleno vigor são penetrados pelas rizomorfos. Estas com facilidade invadem raízes mortas ou ferimentos.

Isso explica a razão pela qual a severidade da moléstia aumenta acarretando mesmo a morte de raízes das plantas submetidas à condições adversas do meio ambiente.

Armillaria mellea não forma conidiosporos contando, portanto, com as rizomorfias e os basidiosporos produzidos em enorme quantidade, para sua disseminação. Dois tipos de rizomorfias são formados: rizomorfias sub-corticais e rizomorfias livres. As rizomorfias subcorticais aparecem no lugar dos feltros miceliais entre a casca e o lenho quando a árvore está morta e a casca solta, consistem de cordões achatados, esbranquiçados que se tornam escuros quando a casca se destaca expondo-os ao ar. Estas rizomorfias ramificam-se mais profusamente do que as rizomorfias livres e algumas ramificações penetram no tecido do hospedeiro, principalmente pelos raios medulares. As rizomorfias livres são cilíndricas em vez de achatadas, apresentam a zona de crescimento localizada nas extremidades e consistem de uma casca parda de tecido compacto, encerrando uma medula de hifas hialinas arranjadas em fiadas longitudinais. Nas rizomorfias livres velhas a casca é mais grossa. A zona de crescimento das rizomorfias localiza-se nas pontas. Os ramos laterais originam-se da casca interna da rizomorfa e apresentam também crescimento terminal. A região apical é recoberta por uma capa formada de hifas e embebida de uma camada gelatinosa que desaparece nas hifas velhas.

Os esporóforos, que muito raramente aparecem isolados, agrupam-se ao redor do tronco partindo de rizomorfias ou dos feltros miceliais subcorticais. Às vezes são encontrados sobre troncos até quase 2m de altura.

Não foram por nós encontrados esporóforos no material examinado. Nos Estados Unidos eles aparecem um pouco antes do inverno, isto é, nos meses de setembro, outubro e novembro. Em geral duram poucos dias, desaparecendo após a queda dos esporos. Apresentam a forma de um chapéu com uma haste de 8 a 25 cm., de altura, de coloração próxima à do mel, salpicado de escamas pardas. Na parte inferior se formam as lamelas decurrentes na haste. Os esporóforos variam muito na coloração, tamanho e aspecto. A haste é

escura na base, clareando na ponta e pode mostrar ou não o anel. É lisa, escamosa ou mesmo rugosa abaixo do anel, apresentando, em alguns casos, expansão na base. O chapéu a princípio é convexo tornando-se depois plano, e finalmente, côncavo, com as margens voltadas para cima. O diâmetro varia de 5 a 30 cms. As escamas, que nos casos típicos são mais abundantes no centro do chapéu e tornam-se cada vez mais nítidas na periferia, são ausentes em alguns casos. As lamelas a princípio são esbranquiçadas tornando-se depois róseas ou côr de carne com a idade. O himênio consiste de paráfises e basídios que dão origem a 4 esterigmatos (muito raramente 2 ou 3) onde são formados os basidiosporos hialinos, elípticos ou reniformes, medindo 6 a 9 μ . Estes esporos separam-se do himênio e se acumulam entre as lamelas formando uma camada esbranquiçada ou são carregados pelo vento. O período de descarga dos esporos pode durar vários dias. Uma enorme quantidade de esporos é descarregada durante o período de formação dos esporos. Buller (em Heald, 1933) calcula que cêrca de 40.000.000 de esporos são descarregados no período de uma hora de um único esporóforo.

Os esporóforos são formados, em grande número, de raízes e tocos podres e dos hospedeiros vivos nos últimos estágios da moléstia. O seu desenvolvimento é influenciado pelas condições de umidade e de temperatura e pelo grau de decomposição do substrato. Há casos em que não são formadas frutificações mas apenas feltros miceliais e rizomorfos.

Os esporos caindo sobre tocos germinam formando hifas que penetram nos tecidos da planta formando a seguir as rizomorfos que as espalham no solo atingindo outros hospedeiros vivos próximos, penetrando-os em zona de ferimento ou zonas mortas e, em alguns casos, mesmo em tecidos sadios. Foi observado também que insetos xilófagos desempenham um papel importante na transmissão da moléstia.

Os feltros miceliais desenvolvem-se no câmbio e também no floema externo ou na parte interna da casca. Desta forma várias camadas de micélio são formadas. O fungo não se desenvolve no tronco muito além da base podendo alcançar a

uma altura de 0,60 cms., a 1,60 mais ou menos. Dos feltros miceliais da região do câmbio o micélio desenvolve-se para o floema e o lenho entrando pelos raios medulares donde se espalha para os tranqueideos e vasos adjacentes acarretando uma podridão branca do lenho. Observa-se no lenho linhas ou camadas negras.

Hospedeiros — Como dissemos no início, a podridão *Armillaria* da raiz pode ser encontrada tanto em coníferas como em folhosas. Entre as coníferas já foi encontrada em árvores do gênero *Pinus*, *Thuja*, *Juniperus*, *Chamaecyparis*, *Libocedrus*, *Abies*, *Pseudotsuga*, *Tsuga*, *Larix*, *Sequoia*, *Araucaria* e *Criptomeria*. (Azevedo, 1958). Entre folhosas sobre plantas do gênero *Populus*, *Alnus*, *Fagus*, *Betula*, *Juglans*, *Castanea*, *Bobinia*, *Acer*, *Morus*, *Quercus*, *Platanus* e *Acacia*.

Segundo estudos feitos por Child e Zeller (1929) há dois “strains” fisiológicos desta espécie: um “strain” vive sobre raízes de coníferas, principalmente “Douglas fir” (*Pseudotsuga taxifolia*) nas florestas e outro é encontrado sobre solo onde o carvalho foi derrubado. Este último é conhecido com a denominação de “oak fungus”, ou seja, fungo do carvalho. Assim os dois “strains” são mencionados pelos autores como “fir strain” e “oak strain”, respectivamente. O “fir strain” encontrado em coníferas não é parasítico de macieiras. O “oak strain”, strain do carvalho, causa danos em árvores frutíferas, mas, não é parasita de coníferas. Na América do Norte *Armillaria mellea* é um importante parasita de árvores frutíferas, atacando macieiras, pereiras, ameixeiras e cerejeiras. As pereiras são as mais resistentes das árvores frutíferas. O figo, *Ficus carica*, é imune. As plantas do gênero *Citrus*, videiras, oliveiras e nogueiras são muito sujeitas ao ataque. As frutíferas arbustivas “blackberries” e “raspberries” são bastante susceptíveis. Foi encontrado também atacando rododendros e azaléas. No Japão, este fungo vive em simbiose com a orquídea *Gastrodia elata*.

Como hospedeiros herbáceos podem ser citados: batata, cenoura, nabo, ruibarbo, dália e morango.

Contrôle da moléstia — Na Europa recomenda-se que os solos infestados por *Armillaria mellea* sejam limpos e utiliza-

dos no plantio de espécies não susceptíveis, por alguns anos, e que plantações de coníferas não devem seguir-se imediatamente às folhosas.

Na América do Norte o aparecimento da moléstia em frutíferas e outras plantas cultivadas parece ser devido ao plantio em solos onde já existiu o fungo, sob a forma parasítica ou saprófitica, nas árvores ou arbustos nativos. As experiências demonstraram que *Armillaria mellea* desaparecerá do solo onde se encontra, se o mesmo fôr ocupado, durante alguns anos, por uma espécie não susceptível.

Uma vez presente a moléstia em um pomar o trabalho a ser executado é o seguinte: 1. Remover e destruir as árvores ou arbustos atacados, retirando-se tanto quanto possível tôdas as raízes assim que a moléstia fôr notada. 2. Remover e destruir tôdas as frutificações encontradas quando ainda fechadas de maneira a evitar a maturação e disseminação dos esporos, árvores doentes ou mortas, ou tocos, devem ser examinados para verificar a presença dos grupos de frutificações. 3. Conhecido o fato de que o fungo se propaga à outra planta por meio de rizomorfias, tem sido recomendada a construção de valetas, a fim de evitar que as rizomorfias alcancem outras árvores. As valetas recomendadas são de mais ou menos 30 cm de largura e 60 de profundidade, feitas ao redor das árvores atacadas. Ao se fazer a valeta deve-se ter o cuidado de jogar a terra sempre para o centro. Caso seja um toco a fonte de infecção deve-se cercá-lo também por uma valeta. 4. É possível o tratamento de árvores quando no início da moléstia. Consiste, o mesmo, na remoção do solo ao redor do colo da planta até uns 60 cms de maneira a expôr as raízes grandes. Em seguida cortam-se as raízes atacadas bem como a casca da parte doente. Desinfeta-se a zona cortada com Creosoto ou Calda Bordaleza e cobre-se com uma substância impermeável à água. O colo e as raízes devem ser deixados expostos ao sol e ao ar durante o verão e recobertos no inverno. 5. Os lugares de onde foram cortadas plantas doentes devem permanecer limpos por um longo tempo ou então replantados, porém, com espécies resistentes. Três anos pelo menos são necessários, a menos que usem drogas para matar as rizomorfias.

MATERIAL DE HERBÁRIO DO LABORATÓRIO
DE PATOLOGIA FLORESTAL DO SERVIÇO
FLORESTAL DO ESTADO

- H.P.F. 515 — Sobre *Pinus laricio* Poiret (*Pinus nigra* Arnold)
leg. A. R. Teixeira e J. W. Gilmour, Whakarewarewa, Rotorua, New Zealand, 29 de setembro de 1952.
- H.P.F. 623 — Sobre *Pinus ponderosa* Laws, leg. A. R. Teixeira, Whakarewarewa, Rotorua, New Zealand, 29 de setembro de 1952.
- H.P.F. 1.147 — Sobre *Pinus sylvestris* Mill. Leg. L. Cardoso May e R. Gladman, East Anglia, Inglaterra, 6 de maio de 1958.
- H.P.F. 1.169 — Sobre *Pseudotsuga taxifolia* (Lam.) Britt. leg. R. Gladman e L. Cardoso May, East Anglia, Inglaterra, 7 de maio de 1958.
- H.P.F. 1.173 — Sobre *Picea omorca* leg. J. S. Murray e L. Cardoso May, Alice Holt, Farnham, Inglaterra, 20 de abril de 1958.
- H.P.F. 1.185 — Sobre *Larix Leptolepis* Gord. leg. J. S. Murray e L. Cardoso May, South Wales, Inglaterra, 30 de abril de 1958.
- H.P.F. 1.190 — Sobre *Pseudotsuga taxifolia* (Lam.) Britt. leg. R. Gladman e L. Cardoso May, East Anglia, Inglaterra, 7 de maio de 1958.
- H.P.F. 1.202 — Sobre *Picea mariana* Mill. B.S.P. leg. Maria Deste, Alice Holt, Farnham, Inglaterra, maio de 1958.
- H.P.F. 1.267 — Sobre *Pinus elliotii* Engl. leg. Oswaldo Barbosa, Castro, Paraná, 8 de agosto de 1961.
- H.P.F. 1.269 — Sobre *Pinus elliotii* Engl. leg. Almerindo Horn, Joaçaba, Est. Sta. Catarina, 26 de setembro de 1961.

LITERATURA CONSULTADA

- Azevedo, N. F. dos Santos de 1958. Uma Armilarirose em *Criptoméria japônica* (L. F.) D. Don. Direção Geral dos Serviços Florestais e Agrícolas 25: Tomo I e II 59-69.

Uma armilarirose em *Pinus elliottii* Engel

- Barss, H. P. 1913 Mushroom root rot of trees and small fruits. Ore. Biennial. Crop Pest & Hort. Rept. 1911-1912: 226-233.
- Baxter, D. V., 1943. Pathology in Forest Practice, John Wiley & Sons, Inc. London.
- Birmingham, W. A. and W. S. Stoks. 1921. Experiments for the Control of *Armillaria mellea* Agr. Gaz. N. S. Wales 32:694-650.
- Bailey, F. D., 1914. Notes on potato disease from the Northwest. Phytopathology 5:321-322.
- Boyce, S. B., 1948. Forest Pathology, McGraw-Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London.
- Cartwright, K. St. G. and W. P. K. Findlay. 1946. Decay of Timber and its Prevention, London.
- Child, L. and S. M. Zeller. 1929. Observations on *Armillaria* root rot of Orchard trees, Phytopathology 19:869-887.
- Cieslar, A. 1896. Ueber das Auftreten des Hallismash (*Agaricus melleus*) in Laubholzwaldugen. Central bl.f.d. gesamute Forstwesen 22:19.
- Findlay, W. P. K., 1953. Dry Rot and other Timber Troubles, The author Press Ltd., Tiptree, Essex.
- Gilmour, J. W. 1954. *Armillaria mellea* (Vahl) Sacc. in New Zealand Forest Part. I. In Stands of *Pinus radiata* D. Don. in Kaingawa State Forest Research Notes, 1 (9):1-40.
- Heald, F. D., 1933. Manual of Plant Diseases, McGraw-Hill Book Company, Inc. New York and London.
- Horne, W. T. 1912. Fungus root rot Cal. State Com. Hort. Mo. Bul. 1:216-225.
- Johnson, T. H. 1910. Notes on a fungus found destroying potatoes. Agr. Gaz. N. So. Wales 21:699.
- Lawrence, W. H. 1910. Root diseases caused by *Armillaria mellea* in the Puget Sound country. West. Wash. Agr. Exp. Sta. Bul. 3 (Special series) :1-16.
- Long, W. H. 1914. The death of chestnuts and oaks due to *Armillaria mellea* U. S. Dept. Agr. Bul. 89:1-9.
- Piper, C. V. and Fletcher, S. W. 1903. Root diseases of fruits and other trees caused by toadstools. Wash. Agr. Exp. Sta. Bul. 59:1-4.
- Plakidas, A. G. 1941. Infection with Pure cultures of *Clitocybe tabescens*, Phytopathology 31:92-95.
- Seymour, A. B. 1929. "Host Index of the fungi of North America", Harward University Press, Cambridge, Massachussetts.

- Thomas, H. E. 1929. Studies on the nature of Host resistance to *Armillaria mellea*, *Phytopathology* 29: 140-141.
- Zeller, S. M. 1926. Observation on infections of Apple and Prune roots by *Armillaria mellea* Vahl. *Phytopathology*, 16:479-484.

AGRADECIMENTOS

Não podemos deixar de externar aqui os nossos melhores agradecimentos aos que nos auxiliaram na elaboração deste trabalho: Dra. Mildred K. Nobles, do Plant Research Institute, do Canadá Department of Agriculture, Ottawa, Canadá e Dr. Rolf Singer, do Instituto Miguel Lillo, Tucuman, República Argentina, pelos estudos das culturas e confirmação na identificação do fungo; Dr. Oswaldo Fidalgo, Chefe da Secção de Cryptógamicos do Instituto de Botânica, pela correção do trabalho e sugestões apresentadas; Eng. Agr. Oswaldo Barbosa, Chefe da Secção de Biologia deste Serviço, Sr. Almerindo Horn pela boa vontade e interêsse que mostrou na coleta de material para estudo e, finalmente, Sr. Vicente Foster, fotógrafo do Instituto Biológico, pelas fotografias que fazem parte do trabalho.



Foto n.º 1 — Raiz de *Pinus elliottii* mostrando os feltos miceliais do fungo.

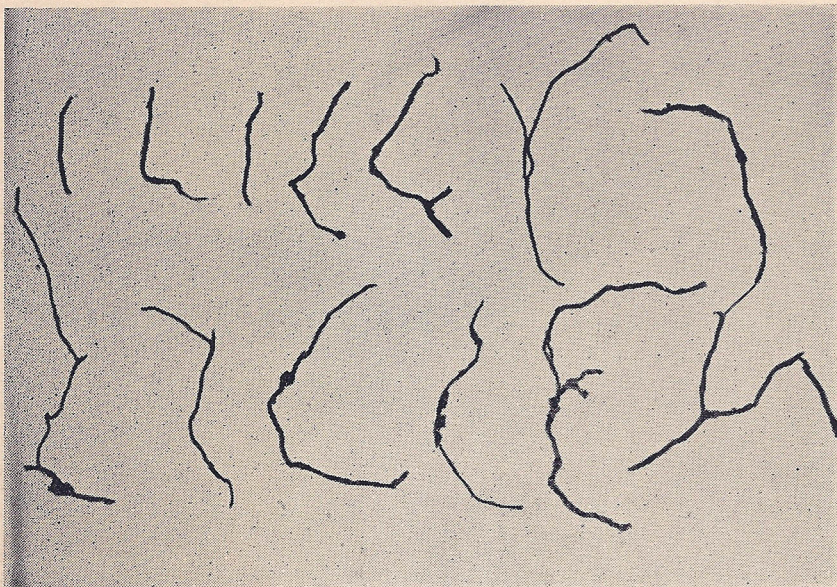


Foto n.º 2 — Rizomorfos de *Armillaria mellea*.

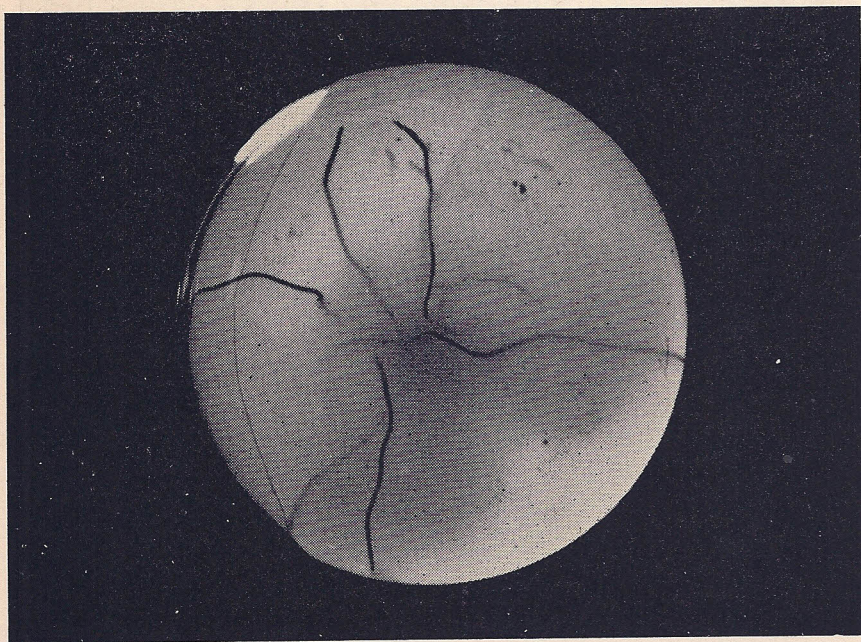


Foto n.º 3 — Rizomorfos de *Armillaria mellea*
em meio de ameixa-agar.

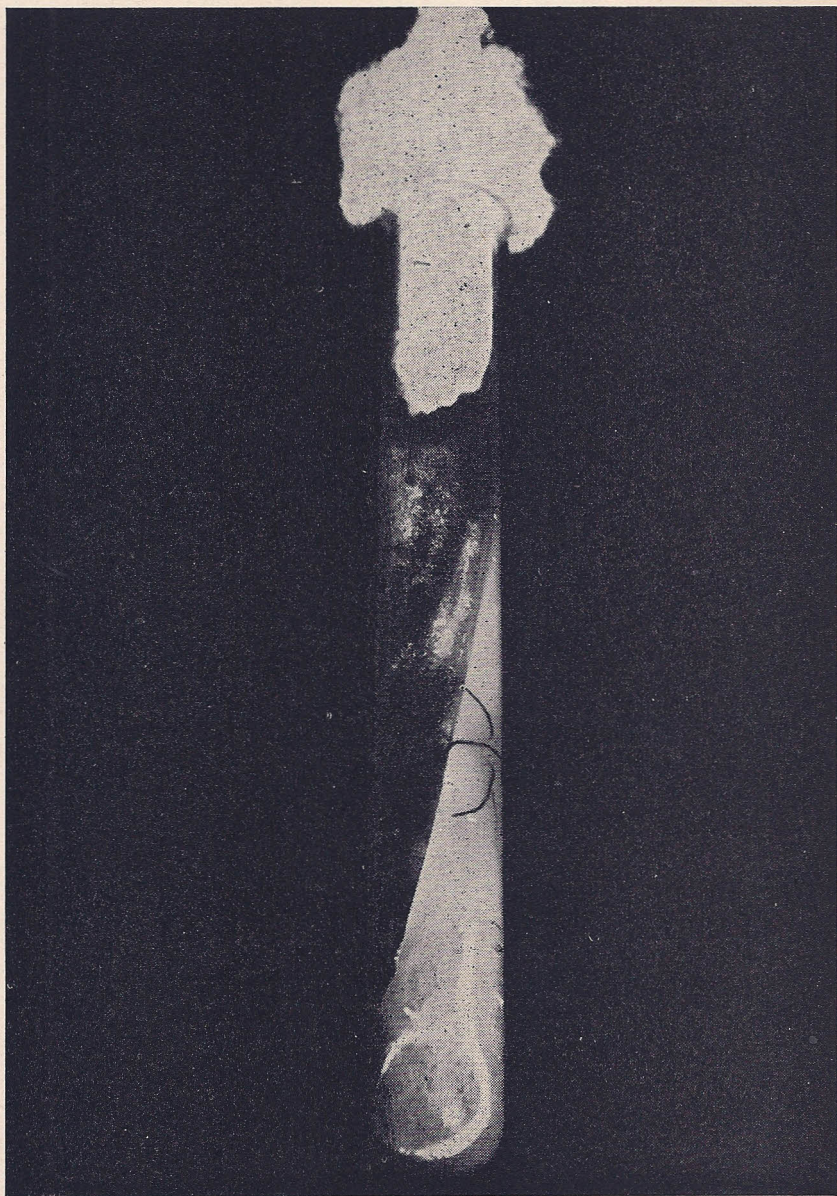


Foto n.º 4 — Rizomorfos de *Armillaria mellea*
em meio de cenoura.

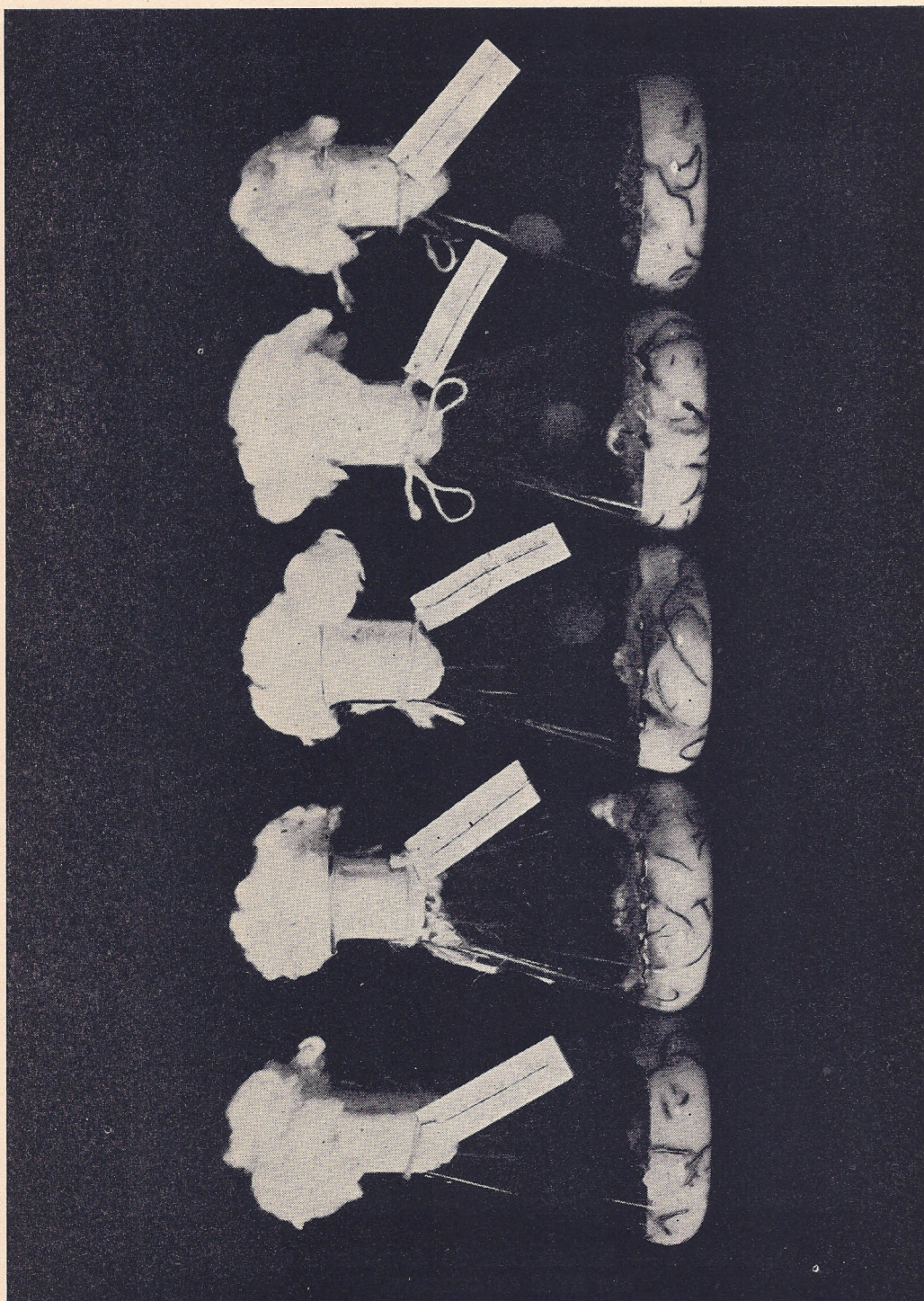


Foto n.º 5 — Rizomorfias de *Armillaria mellea* em meio de ameixa

**PLANTIO DO EUCALIPTO CONSOCIADO
COM MILHO**
(Plano Experimental n.º 14)

ENG.º AGR.º O. A. GURGEL FILHO (*)
Serviço Florestal do Estado de S. Paulo

1 — INTRODUÇÃO

Exercendo as contingências econômicas pressão ponderável em todos os setores da atividade humana, obviamente, no âmbito florestal sentir-se-ão também os seus refléxos. Desta sorte, ao pesquisador florestal compete averiguar métodos silviculturais e sistemas de plantio que conciliem os aspectos biológicos e econômicos. Aliás, o eminente silvicultor Hawley (1949) insiste na tese da conjugação desses dois fatores, ou seja, o equacionamento das atividades silviculturais com as vistas voltadas ao binômio biológico-econômico.

A presente pesquisa, revestida de todas as cautelas e requisitos da ciência experimental, tem contudo caráter de objetivismo real e imediatista. Acredita o autor que contribua para o esclarecimento generalizado dos lavradores, tendo mesmo êste experimento se originado das constantes e frequentes questões análogas propostas.

A experimentação ora relatada, teve por escopo constatar o grau de influência exercido sobre o desenvolvimento do eucaliptal, pela consociação, ao primeiro ano, da cultura de milho. Para tanto delineou-se o experimento de tal maneira,

(*) Chefe do Hórto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro.

que a cultura de *Eucalyptus alba* Reinw mantivesse sempre o compasso constante de 3,0 m por 1,5 m, sòmente variando pois, nos tratamentos delineados, a incidência das linhas de milho, variação essa de uma a três linhas, por rua do eucaliptal.

Nos capítulos que se seguem, o autor após descrever o ambiente onde se desenvolveu a experimentação, aborda, com detalhes, o material utilizado e o método desenvolvido, passando a seguir aos dados obtidos. Com base na análise estatística, discute os resultados advindos, separadamente, tendo em vista os dois elementos dendrométricos — altura e diâmetro — a produção de milho e o aspecto econômico, para afinal, em quatro itens, situar as suas conclusões.

Ao Professor F. Pimentel Gomes, os nossos agradecimentos pela colaboração nos trabalhos estatísticos.

2 — MATERIAIS

A experimentação em pauta, originária do Plano Experimental n.º 14, teve por escopo averiguar os refléxos advindos ao povoamento florestal de *Eucalyptus alba* Reinw por decorrência da cultura intercalar e concomitante ou consociada de milho (*Zea mays* L) ao ensejo da instalação daquele.

2.1 — Local

Os trabalhos experimentais desenvolveram-se na Fazenda Boa Vista, situada no município de Santa Rita do Passa Quatro, propriedade de Alfredo Claps & Irmãos.

O local em apreço, à altitude de 700m, classifica-se como solo do arenito Botucatu, de constituição sílico-argilosa, de coloração avermelhada, profundo e permeável, de declividade regular, por volta de 6%.

Conforme Paiva Netto e outros (1951) e Setzer (1949) trata-se de solo com teores baixos de matéria orgânica e elementos azoto, fosforo e potássio, com índice pH da ordem de 5,0.

Segundo Setzer (1946) o clima local pode ser classificado como quente, de inverno seco. As precipitações pluviométricas no Posto Meteorológico do Hôrto Experimental de

Plantio do eucalipto consociado com milho

Santa Rita do Passa Quarto, desde 1956 — época da instalação do experimento — até abril de 1960, são as seguintes: 1956 — precipitação total anual: 1.363,0 mm, em 105 dias; 1957 — 1.583,4 mm, em 127 dias; 1958 — 1.780,2 mm, em 124 dias; 1959 — 1.209,7 mm, em 115 dias; 1960 (de janeiro a abril) — 893,4 mm, em 61 dias.

A cobertura florística do terreno era típica de cerrado, sendo a vegetação arbórea não muito densa.

2.2 — Preparo do terreno e tratos culturais

O preparo do terreno constou de destoca, aração e gradação, sendo que êsses trabalhos agrícolas precederam de poucos dias a instalação das culturas.

Para a plantação das mudas de eucaliptos, foram abertas covas pequenas com capacidade suficiente para conter o torrão de terra das mesmas, ao compasso de 3,0 m por 1,5 m.

A semeadura do milho executou-se com semeadeira mecânica à tração animal, somente nos espaços entre ruas da cultura florestal.

As covas para a plantação das mudas foram tratadas com 6 gramas do produto comercial "Agrocide 2" (0,45% de Gammexame) visando a proteção das plantas contra o ataque dos cupins subterrâneos *Termites* sp.

Os tratos culturais constaram de capinas manuais e mecânicas.

2.3 — Plantação e semeadura

A essência eleita para o presente trabalho experimental fôra o *Eucalyptus alba* Reinw. Para a constituição do experimento, empregaram-se mudas oriundas de caixas coletivas com 54 unidades, sendo o compasso adotado o de 3,0 m por 1,5 m, respectivamente distâncias essas entre ruas e dentro das ruas. A propósito, Guimarães (1956) encarece tal espaçamento como dos mais vantajosos para o eucaliptal; além do mais, a distância de 3,0 m entre ruas possibilita o acesso de caminhão dentro do maciço, à época da exploração do mesmo.

A plantação das mudas de eucaliptos efetuou-se a 28 de novembro de 1956, isto é, no mesmo dia da sementeira do milho.

As replantas foram efetuadas em tempo hábil.

No tocante ao milho — *Zea mays* L — empregaram-se as sementes da variedade híbrida, observando-se o espaçamento entre plantas de 0,25 m após o desbaste, e 1,0 m entre ruas. A sementeira, única, ocorreu igualmente no dia 28 de novembro de 1956.

3 — MÉTODOS

A pesquisa ora relatada, registrada sob o *Plano Experimental* n.º 14, tem por finalidade a determinação dos efeitos biológicos e econômicos da cultura intercalar ou consorciada de milho efetuada concomitantemente ao ensejo da formação do eucaliptal homóclito e equiânio (*Eucalyptus alba* Reinw). Para tanto procedeu-se simultaneamente à sementeira de milho e à plantação das mudas de eucaliptos, conservando para estas, espaçamento constante e para aquela maior ou menor número de linhas no sentido entre as ruas da cultura florestal.

3.1 — Esquema experimental.

O esquema estatístico adotado, foi o de "Quadrados latinos", com 4 tratamentos e 4 repetições (figura 1).

O delineamento experimental, apresenta as dimensões de 78 m. por 81 m, com a área de 6.318 m², atribuindo-se ao *E. alba* o compasso único de 3,0 m entre ruas, por 1,5 m dentro das ruas.

A sementeira de milho sob os respectivos e distintos tratamentos, efetuou-se apenas nos espaços livres entre as ruas de eucaliptos ou suas cóvas.

As repetições ou parcelas medem 18,0m por 19,5m (351 m²) compreendendo 60 plantas (5 plantas x 12 plantas) da espécie florestal. O número total de plantas de cada experimento, para as 16 repetições é de 960; considerando as bordaduras internas e as duas externas, o total ascende a 1.485.

Plantio do eucalipto consociado com milho

Os tratamentos observados quer para a cultura do eucalipto, quer para a do milho, foram os seguintes, conforme a figura 2.

- Tratamento A — Testemunha. *E. alba*, 3,0 m x 1,5 m. Não houve cultura intercalar de milho.
- Tratamento B — *E. alba* 3,0 m x 1,5 m. *Milho*: semeadura de 1 linha de milho a 1,5 m de distância das ruas de eucaliptos.
- Tratamento C — *E. alba* 3,0 m x 1,5 m. *Milho*: semeadura de 2 linhas de milho distanciadas entre si de 1,0m e igualmente de 1,0 m das ruas de eucaliptos, ou das cóvas.
- Tratamento D — *E. alba* 3,0 m x 1,5 m. *Milho*: semeadura de 3 linhas de milho distanciadas entre si de 1,0 m. e a 0,5 m das ruas de eucaliptos.

3.2 — Obtenção dos dados

A obtenção dos dados foi de ordem dendrométrica (altura e diâmetro) para o eucalipto e produção em grãos para o milho.

3.2.1 — *Mensuração em altura* — Executaram-se duas mensurações em altura, em maio de 1957 e em maio de 1958, quando as plantas apresentavam 6 e 18 meses de plantação no local definitivo.

A medida em altura foi direta, mediante o uso de mira falante de 4 m, com aproximação de centímetros.

3.2.2 — *Mensuração em diâmetro* — As épocas de mensuração em diâmetro foram em maio de 1958, em maio de 1959 e em maio de 1960, respectivamente aos 18, 30 e 42 meses (3,5 anos) da plantação definitiva.

3.2.3 — *Peso em grão do milho* — A colheita do milho efetuou-se nos dias 24 e 25 de maio de 1957, sendo o rendimento de cada repetição colhido em separado e devidamente etiquetado.

A seguir, procedeu-se ao debulhamento das espigas, registrando-se o peso por repetição e tratamento, em quilogramas ou fração.

4 — RESULTADOS OBTIDOS

Os dados obtidos tanto para altura e diâmetro como o de produção, serão apresentados a seguir, e no capítulo seguinte procede-se à análise estatística dos resultados.

Altura

A altura, como já se disse, foi mensurada em duas épocas distintas e expressa em metros.

<i>Épocas</i>	<i>Tratº A</i>	<i>Tratº B</i>	<i>Tratº C</i>	<i>Tratº D</i>	<i>Média geral</i>
V-1957	1,52 m	1,36 m	1,27 m	1,11 m	1,31 m
V-1958	6,99 m	6,46 m	5,88 m	5,10 m	6,11 m

Diâmetro

<i>Épocas</i>	<i>Tratº A</i>	<i>Tratº B</i>	<i>Tratº C</i>	<i>Tratº D</i>	<i>Média geral</i>
V-1958	53 mm	49 mm	40 mm	32 mm	44 mm
V-1959	81 mm	77 mm	70 mm	64 mm	73 mm
V-1960	98 mm	94 mm	86 mm	81 mm	90 mm

Milho

Os dados concernentes à produção em grãos por tratamento individualmente, são os que se seguem, conforme a colheita realizada no mês de maio de 1957:

<i>Tratº A</i>	<i>Tratº B</i>	<i>Tratº C</i>	<i>Tratº D</i>	<i>Média geral</i>
0,0 Kg.	161,5 Kg.	190,0 Kg.	233,5 Kg.	195,0 Kg.

Dados econômicos

Eucalyptus alba — O valor da caixa de 50 mudas de eucaliptos na ocasião do presente experimento, era de Cr\$ 25,00. Nestas condições, para cada tratamento indistintamente, houve o dispêndio de Cr\$ 125,00, ou seja, o consumo de 5 caixas.

Milho — O preço corrente do milho no comércio atacadista, à época da colheita, era o de Cr\$ 3,00 o quilograma.

Plantio do eucalipto consociado com milho

Assim sendo, transformando em valores monetários os rendimentos supra-citados, obtêm-se os seguintes:

<i>Tratamento A</i>	<i>Tratamento B</i>	<i>Tratamento C</i>	<i>Tratamento D</i>
Cr\$ 0,00	Cr\$ 484,50	Cr\$ 570,00	Cr\$ 700,50

5 — ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

5.1 — O método

A análise estatística para o *Eucalyptus alba* baseou-se em amostras de 25 plantas para cada repetição, ou seja o total de 100 plantas para cada tratamento. O critério estabelecido foi o de mensurar 36 plantas das parcelas ou repetições, e, a seguir, tomadas ao acaso 25 plantas.

Os dados originais concernentes às mensurações em altura e diâmetro, nas 5 coletas, alcançam ao total numérico de 2.160, em virtude de cujo volume deixa-se de anexar.

Em relação ao milho, para todos os tratamentos, observou-se o critério da colheita de todas as espigas da repetição dos diferentes tratamentos as quais são delimitadas por bordaduras da mesma espécie florestal.

5.2 — Análise do crescimento em altura

5.2.1 — O método — Todas as estatísticas de interesse, tais como o erro padrão, os erros entre tratamentos, entre linhas, entre colunas e o erro residual, o coeficiente de variação, as médias parciais e a geral, os testes de significância, foram determinadas.

5.2.2 — Análise da variância — Os dados concernentes à análise da variância do elemento dendrométrico altura, para as duas épocas, são apresentados no quadro 1.

A regressão linear determinada é da ordem de 0,587, demonstrando-se pois como significativa ao nível de 0,1%.

5.3 — Análise do crescimento em diâmetro

5.3.1 — O método — Para a análise da variância do elemento diâmetro seguiu-se o mesmo método mencionado no parágrafo 6.2.1.

5.3.2 — *Análise da variância* — Os dados referentes à análise da variância do diâmetro são apresentados no quadro 2.

5.4 — *Análise da produção de milho*

5.4.1 — *O método* — O método empregado para a análise da variância da produção de milho seguiu, de maneira geral, o método mencionado no parágrafo 6.2.1.

5.4.2 — *Análise da variância* — Os dados relativos à análise da variância constam do quadro 3.

6 — DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os três aspectos distintos, considerados neste Plano Experimental n.º 14, serão discutidos separadamente.

Altura

As médias das alturas das plantas de *Eucalyptus alba*, sob os quatro distintos tratamentos que compõem este experimento, respectivamente aos 6 e 18 meses após o plantio, são apresentados no capítulo 4. As diferenças ocorrentes entre os diversos tratamentos, serão a seguir, fielmente interpretadas mediante a análise da variância.

Com efeito, examinando-se as estatísticas do quadro 1, constata-se a existência de diferença significativa ao nível de 0,1%, demonstrada pelo teste de teta, quando se comparam os erros entre tratamentos com o residual do experimento. Ainda o exame do quadro 1 referido, esclarece a influência do terreno, acusada pelo teste de teta, na parte concernente à comparação do erro entre colunas com o erro residual. Finalmente, o coeficiente de variação baixo, da ordem de 3% a 5%, demonstra a uniformidade do experimento.

No intuito de conhecer acuradamente o comportamento dos diferentes tratamentos pesquisados, aplicou-se o teste de Tukey para a comparação das respectivas médias. Os intervalos de confiança resultantes do teste em apreço, são os que se seguem: V/1957, ao nível de 5%, 0,15 m; nível de 1%, 0,21 m V/1958; ao nível de 5%, 0,34 m; nível de 1%, 0,49m.

Em decorrência, advêm as consequências adiante nomeadas: 1 — Aos seis meses de idade, a média da altura das

plantas de *Eucalyptus alba* do tratamento A — Testemunha — diferia ao nível de 5% da média da altura das plantas do tratamento B, e, ao nível de 1% das médias dos tratamentos C e D; por sua vez a média do tratamento B diferia apenas do tratamento D, todavia, ao nível de 1%; por fim, a diferença entre as médias dos tratamentos C e D situava-se ao nível de 5%. 2 — aos 18 meses de idade — V/1958 — da aplicação do teste de Tukey, resultou a informação de que as médias das plantas dos 4 tratamentos diferiam entre si e respectivamente, ao nível de 1%.

Tais conclusões parciais, estão de acôrdo com resultados anteriores, já obtidos por Gurgel Filho (1954) quando pesquisara a influência dos métodos de cultivo no desenvolvimento de determinada espécie florestal.

Pela análise da variância, constatou-se que há regressão linear das alturas dos eucaliptos em relação ao número de linhas de milho. O prejuízo causado por êste ao eucaliptal, é, pois, cada vez maior, à medida que aumenta o número de linhas.

Deve-se atentar, com Gurgel Filho (1953) para a marcante e duradoura influência dos caracteres juvenis exteriorizados pelos eucaliptos no período formativo; de fato, mesmo cessados os efeitos da concorrência e competição do milho, as plantas que experimentaram condições adversas iniciais, continuam a ostentar as características de crescimento anômalo.

Apenas para complementação do assunto, cita-se Gurgel Filho (1959a, 1959b) que registra a altura de 8,19 m aos 18 meses de idade para *Eucalyptus alba*, sob condições de maciço puro (2m x 2m) e equiânio, no Hôrtó Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, porém em terras de fertilidade superior.

Finalmente, sob o aspecto do crescimento em altura, do ponto de vista silvicultural e estritamente em relação a êste elemento dendrométrico, seria desaconselhável a consociação de culturas. Todavia, como os prejuízos causados às plantas do ponto de vista biológico não são de grande monta (V. também crescimento em diâmetro) e considerando as contingências econômicas, seria admissível a plantação de uma única

linha de milho ao centro da rua do eucaliptal (tratamento B) no espaçamento e sob as condições estudados.

Diâmetro

No capítulo 4, o autor apresenta as médias de diâmetros para os 4 tratamentos, em três épocas distintas, ou sejam com 18 meses (V/1958) aos 30 meses (V/1953) e aos 42 meses ou 3,5 anos (V/1960).

A análise da variância — quadro 2 — demonstra existência de diferença significativa, ao nível de 0,1%, para as três épocas, fornecida pelo teste de teta, quando se comparam os erros entre tratamentos com o erro residual do experimento. Por outro lado, pelo exame do mesmo quadro 2, constata-se influência do terreno, indicada pelo teste de teta, ao nível de 5%, quando se comparam os erros entre linhas com o residual. Os coeficientes de variação baixos, de 5% a 3%, mostram a uniformidade do próprio experimento.

Constatada a influência dos tratamentos sobre o crescimento dendrométrico em diâmetro, procurou-se averiguar o grau de incidência determinado pela competição da cultura de milho, sob distintos adensamentos (tratamentos). Para tanto, utilizou-se o teste de Tukey, sendo obtidos os seguintes intervalos de confiança: V/1958 e V/1959 — nível de 5%, 5 mm; nível de 1%, 7 mm; V/1960 — 5%, 6 mm; 1%, 9 mm.

As conclusões parciais advindas para a idade de 3,5 anos (V/1959) são: 1 — Não há diferença estatística entre as médias dos tratamentos A (Testemunha) e o tratamento B; em relação às médias dos tratamentos C e D ocorre diferença significativa ao nível de 1%. As conclusões retro são válidas para as três épocas; 2 — A média do tratamento B difere, estatisticamente ao nível de 5%, da média do tratamento C, e, ao nível de 1% do tratamento D. 3 — Os tratamentos C e D, apenas para a análise de V/1959 não diferiram entre si estatisticamente.

Igualmente para o crescimento em diâmetro, constata-se que o prejuízo causado ao eucaliptal é cada vez maior, à medida que aumenta o número de linhas de milho como cultura intercalar, à época da formação daquele. Da mesma

Plantio do eucalipto consociado com milho

forma, conforme citação anterior (Gurgel Filho, 1953) — fls. 7 — nota-se a permanência da influência dos caracteres juvenis sobre o crescimento.

No intuito de apresentar novos subsídios, mencionam-se outros dados de crescimento obtidos por Gurgel Filho (1959a, 1959b) autor êste citado à fls. 7, para *Eucalyptus alba*, em terras de maior fertilidade que a presente: 18 meses — 60 mm; 30 meses — 89 mm; 42 meses — 112 mm.

Do ponto de vista silvicultural, pode-se admitir a plantação de uma única linha de milho, ao meio da rua do eucaliptal (tratamento B) sob as condições do presente experimento.

Milho

Os dados concernentes à produção de milho, por tratamento individualmente, foram apresentados no capítulo 4. Como já se expôs de maneira ampla em outros capítulos, na presente experimentação foi feita cultura intercalar de milho somente ao ensejo da formação do eucaliptal.

No quadro 3, são apresentados os elementos da análise estatística. Pelo exame do quadro em apreço, constata-se a existência de efeito significativo, linear, de tratamentos. Suas médias são:

Tratamento B	40,38 ± 2,32
Tratamento C	47,50 ± 2,32
Tratamento D	58,38 ± 2,32

Conforme os dados apresentados, registrou-se elevação da produção de milho, à medida que aumentou o número de linhas como cultura consociada no eucaliptal. Aliás, tal ocorrência era esperada, sendo todavia ora comprovada estatisticamente.

As produções de milho citadas, referem-se à área de 1.404 m² para cada tratamento (4 repetições de 351 m²). Por conseguinte, por hectare, e para as mesmas condições de plantio, poder-se-iam obter as produções respectivas, seguintes por tratamento: B— 1.149,9 Kg; C —1.352,8 Kg.; D— 1.662,5 Kg.

O rendimento da cultura de milho, tomando-se em consideração o tratamento C, apresentou-se bastante satisfatório para o caso presente; aliás, Camargo (1951) indica produções de duas a três toneladas em grão como rendimento normal de culturas de milho para o Estado. Por conseguinte, analisando inicialmente dos pontos de vista agrícola e econômico, mesmo para o tratamento B, tudo indica a conveniência de ambas as culturas, sob as condições apresentadas.

No caso presente, do ponto de vista silvicultural, seria admissível a plantação de milho como cultura consociada na formação do eucaliptal, restrita porém a uma única linha de milho, ao meio da rua (tratamento B). A intensificação da cultura de milho prejudica o eucaliptal de maneira sensível e persistente (tratamentos C e D).

Considerações econômicas

Do ponto de vista econômico, conforme os dados do capítulo 4, a produção do tratamento B no valor de Cr\$ 484,50, foi quasi 4 vezes superior à importância dispendida na aquisição das mudas florestais (Cr\$ 125,00). Já para o tratamento D, o valor monetário da produção — Cr\$ 700,50 — elevou-se a 5,6 vezes o valor das mudas florestais.

O rendimento econômico discutido para o tratamento B, elevar-se-ia a Cr\$ 3.449,70 como renda total por hectare; acredita o autor, que nas condições reinantes daquela época, apresentára-se tal renda como satisfatória, lembrando-se, sobretudo, que o objetivo primordial do empreendimento era a produção florestal.

Do ponto de vista silvicultural, a consociação oriunda do tratamento B é admissível, e nessas condições há uma conjugação satisfatória de interesses de ordens biológica e econômica.

7 — CONCLUSÕES GERAIS

- 1.^a) Na consociação do eucaliptal em formação com cultura de milho, a análise estatística comprovou a existência de regressão linear, tanto para altura como para diâmetro, das plantas de *Eucalyptus*

Plantio do eucalipto consociado com milho

- alba* Reinw, em relação ao número de linhas de milho. Como corolário pode-se afirmar: o prejuízo causado pelo milho ao eucaliptal é, pois, cada vez maior, à medida que aumenta o número de linhas.
- 2.^a) Nas condições de solo e clima da presente experimentação, é admissível, do ponto de vista silvicultural, a existência de uma única linha de milho — tratamento B — ao centro da rua da plantação de *Eucalyptus alba* Reinw (a 3,0 m por 1,5 m) ao ensejo da formação do mesmo. Em outras palavras: o tratamento B conjugou favoravelmente os aspectos biológicos e econômicos das culturas florestal e agrícola.
- 3.^a) Plantações intensivas de milho — duas a três ruas, ou sejam os tratamentos C e D — nas ruas do eucaliptal ao compasso de 3,0 m por 1,5 m, determinaram maiores rendimentos agrícolas, porém, com graves danos do ponto de vista silvicultural ao crescimento normal e harmônico da essência objeto dos trabalhos, ou seja, *Eucalyptus alba* Reinw.
- 4.^a) Os métodos de cultivo dos maciços florestais, visando a máxima e a mais rápida produção lenhosa, devem ser orientados de sorte a evitar os efeitos danosos da competição e da concorrência por parte de outras plantas.

LITERATURA CONSULTADA

- Camargo, A .P. — 1951 — Instruções sumarias para a cultura das principais plantas econômicas do Estado de São Paulo. Pbl. mimeog. 12 págs. Inst. Agron. Sec. Agr. — São Paulo.
- Gurgel Filho, O. A. — 1953. Estudo do crescimento de algumas essências do cerrado. Tese de Doutorado. 61 págs. Piracicaba.
- Gurgel Filho, O. A. — 1954. Competição de métodos de cultivo no desenvolvimento da espécie florestal “mata fome” *Hovenia dulcis* Thumb. Rev. Ag. XXIX:325-332. Piracicaba.
- Gurgel Filho, O. A. — 1959a. Competição de tipos de vasilhame de mudas florestais na formação do eucaliptal. (Plano experimental n.º 5) Relatório do Hôrto Exp. de Sta. Rita do P. Quatro. (Não publicado).

- Gurgel Filho, O. A. — 1959b. Competição de espécies de eucaliptos para lenha. (Plano experimental n.º 6). Relatório do Hôrtos Exp. de Sta. Rita do P. Quatro. (Não publicado).
- Guimarães, R. F. — 1956. Ensáio de espaçamento de *Eucalyptus saligna*. Sm para produção de lenha. Serv. Florestal. Bol. n.º 6. Cia. Paulista de Estradas de Ferro. Rio Claro.
- Hawley, R. C. — 1949. The practice of silviculture. 5.^a Ed. 354 págs. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Paiva Netto, J. E., R. A. Catani, A. Kupper, H. Penna Medina, F. C. Verdade, M. Gutmans, A. C. Nascimento — 1951. Observações gerais sobre os grandes tipos de solo do Estado de São Paulo. Bragantia: 11:227.253.
- Setzer, J. — 1946. Contribuição para o estudo do clima do Estado de São Paulo. 239 págs. Ed. Escolas Profissionais Salesianas. São Paulo. (Extraído do Boletim "D.E.R.", vols. 9 a 11. Out. 943 a Out. 945).
- Setzer, J. — 1949. Os solos do Estado de São Paulo. 387 págs. Serv. Graf. IBGE. Rio de Janeiro. (Publ. 6 da Serie A "Livros").

Plantio do eucalipto consociado com milho

QUADRO 1 — *Eucalyptus alba* — Altura — Análise da Variância.
(Quadrados latinos — Plano Experimental n.º 14)

Épocas	Causas da variação	G.l.	Soma dos quadrados	Quadrados médios	Erros	Teste de teta	C.V. %
1957 V	Tratamentos ...	3	0,3483	0,1161	0,34	5,67***	5
	Linhas	3	0,0554	0,0185	0,14	2,33	
	Colunas	3	0,0414	0,0138	0,12	2,00	
	Resíduo	6	0,0238	0,0040	0,06		
	Total	15	0,4689	0,0313	0,18		
1958 V	Tratamentos ...	3	7,8927	2,6309	1,62	11,57***	3
	Linhas	3	0,0329	0,0110	0,11	0,79	
	Colunas	3	0,6336	0,2112	0,46	3,29*	
	Resíduo	6	0,1187	0,0198	0,14		
	Total	15	8,6779	0,5785	0,76		

QUADRO 2 — *Eucalyptus alba* — Diâmetro — Análise da variância.
(Quadrados latinos — Plano Experimental n.º 14)

Épocas	Causas da variação	G.l.	Soma dos quadrados	Quadrados médios	Erros	Teste de teta	C.V. %
1958 V	Tratamentos ...	3	1039	346,33	18,59	9,73***	5
	Linhas	3	5	1,67	1,29	0,68	
	Colunas	3	42	14,00	3,74	1,96	
	Resíduo	6	22	3,67	1,91		
	Total	15	1108	73,87	8,60		
1959 V	Tratamentos ...	3	669	223,00	14,93	7,78***	3
	Linhas	3	124	41,33	6,43	3,35*	
	Colunas	3	29	9,67	3,11	1,62	
	Resíduo	6	22	3,67	1,92		
	Total	15	844	56,27	7,50		
1960 V	Tratamentos ...	3	677	225,67	15,02	5,82***	3
	Linhas	3	232	77,33	8,79	3,41*	
	Colunas	3	35	11,67	3,42	1,33	
	Resíduo	6	40	6,67	2,58		
	Total	15	984	65,60	8,10		

QUADRO 3 — Produção de milho — Análise da variância.
(Plano Experimental n.º 14)

Causas da variação	G.l.	Soma dos quadrados	Quadrados médios	Teste de teta	C.V. %
Linhas	3	91,17	—		10
Colunas	3	33,66	—		
Tratamentos ...	2	657,38	328,69	3,90*	
Resíduo	3	64,79	21,60		
Total	11	847,00			
Componente linear	1	648,00	648,00	5,48*	
Componente quadrático ...	1	9,38	9,38	0,66	
	2	657,38			

B	A	C	D
D	C	B	A
C	D	A	B
A	B	D	C

Figura 1 — Quadrado latino. Plano Experimental n.º 14.

Eucalyptus alba Reinw conjugado com milho.

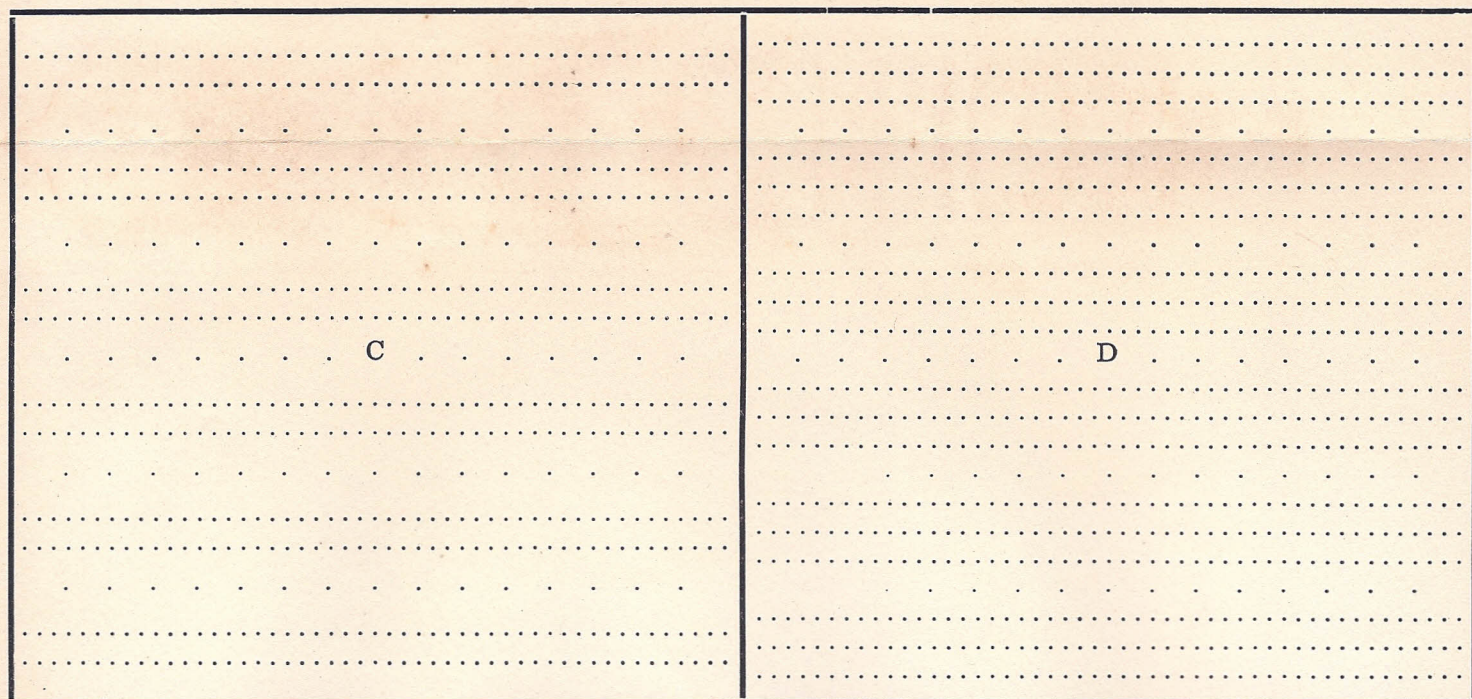
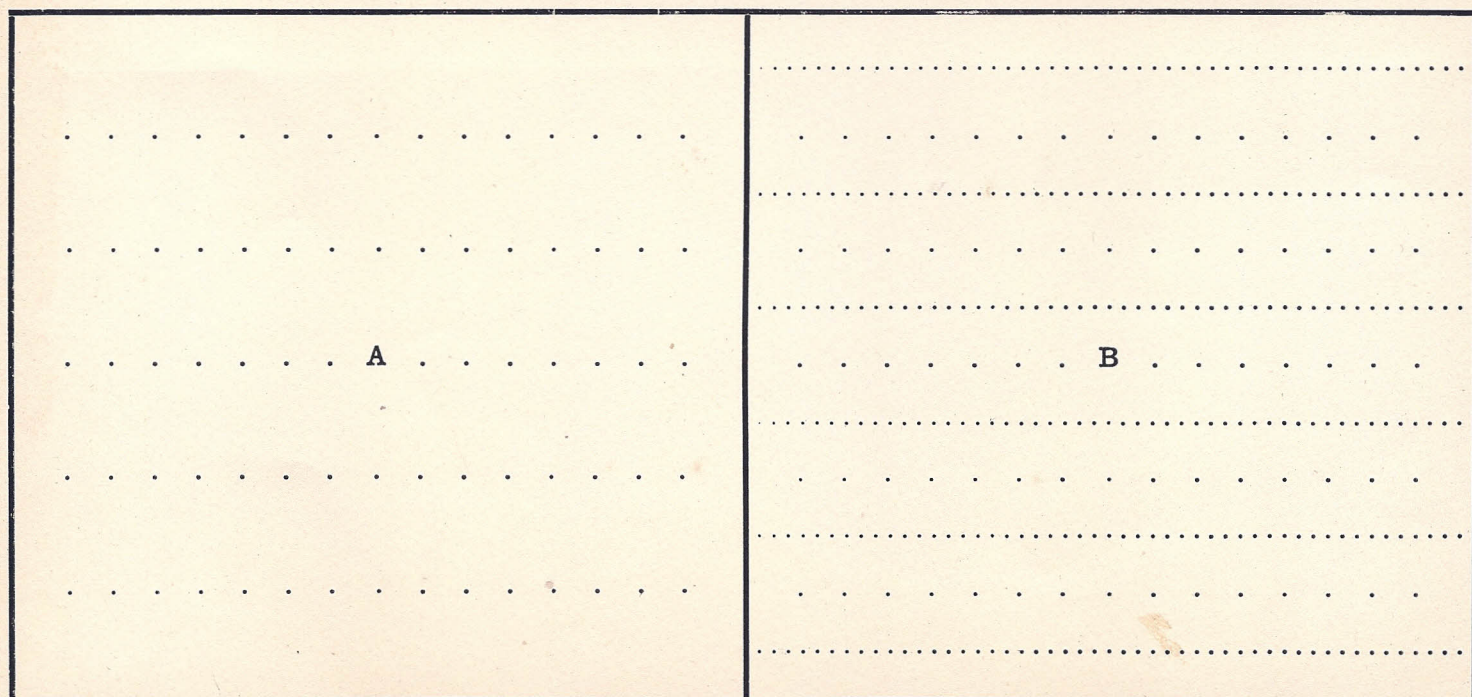


Figura 2 — Tratamentos A, B, C, D. Plano Experimental n.º 14.

Eucalyptus alba Reinw conjugado com milho

. eucaliptos
 milho

LACASE E LACOL, PRINCIPAIS CONSTITUINTES
DO CHARÃO BRUTO

ENG.º AGR.º CAETANO BERZAGHI (*)
Serviço Florestal do Estado de S. Paulo

O charão ou laca da Indochina, como é mais conhecido, é um verniz natural extraído de duas plantas da Família das *Anacardiáceas*, o *Rhus succedanea* L., da Indochina, e o *Rhus vernicifera* D. C., do Japão. Sabe-se, de outra parte, que produto semelhante pode ser obtido de duas plantas da Indochina: a *Melanorrhoea laccifera*, Pierre, e a *Melanorrhoea usitata*, Wall.

O uso desse verniz, pelos chineses, data de mais de dois mil anos, e o processo, por eles usado, foi levado, em diferentes épocas, para outros países do Extremo-Oriente.

No Japão e na Indochina encontrou o maior número de adeptos, onde o artesanato e o uso de objetos revestidos com o charão se estabeleceram como tradição.

Esses objetos, quer de adorno quer de vários usos domésticos, principalmente os primeiros, pela beleza de sua decoração e pelas propriedades que apresenta o verniz que os reveste, sempre foram motivo de admiração para os outros povos, atraindo, ao mesmo tempo, a atenção dos estudiosos sobre esse verniz, que, por muito tempo, fôra considerado de origem misteriosa.

O fato de assim o haverem considerado deve-se ao segredo que os laqueadores mantiveram durante muitos séculos sobre o processo, ou melhor, sobre as condições a que deve ser submetido o charão, na fase de secagem, para se conseguir aque-

(*) Chefe do I.º Distrito Florestal.

las qualidades tão admiradas nos objetos. Esse segredo, tão zelosamente guardado pelos laqueadores, e que durante tanto tempo desafiou os estudiosos, é de natureza química, e perdido pela umidade ambiente.

Eles desconheciam por que a umidade é indispensável e o papel que ela desempenha na transformação do charão bruto em verniz. Sabiam, somente, o que a observação e a prática ensinaram: sem umidade não se obtém o precioso verniz.

Inúmeros foram os estudiosos que se dedicaram à pesquisa desse verniz, com o fito de esclarecer esse fenômeno. Dentre esses, destacam-se: S. Ishimatsu que, em 1882, estudou o charão obtido do *Rhus vernicifera*; Kikorokuro Yoshida que, em 1883, primeiramente só, depois em colaboração com O. Korschelt, retomou os estudos de Ishimatsu; Tschirch e Stevens, que, em 1905, estudaram um dos componentes do charão, que Yoshida denominou ácido urushico, e, R. Majima e colaboradores, que, entre os anos de 1907 e 1909, estudaram o charão obtido do *R. vernicifera* D. C.

Os trabalhos levados a efeito por esses pesquisadores não chegaram a esclarecer o fenômeno. A solução clara e precisa deve-se a G. Bertrand que, em 1894, demonstrou, pela primeira vez, a misteriosa propriedade que tem o charão de secar, ao contato do ar, quando é mantido em ambiente úmido. G. Bertrand, utilizando charão de *R. succedanea* L., após pacientes experiências, conseguiu separar os dois componentes responsáveis pela formação do verniz. Ao componente contido em maior porcentagem, e solúvel no álcool, denominou lacol, e ao outro, que formou um precipitado volumoso em presença de um excesso de álcool, denominou lacase.

Este último, a lacase, é a chave de todo o mistério referente à secagem do charão. A ação dessa substância é entendida quando se sabe que ela é uma oxidase, portanto capaz de fixar oxigênio sobre certas matérias orgânicas, e que o lacol, principal componente do charão, pertencendo à série aromática, tem propriedades fenólicas, característica essa de substâncias tipicamente oxidáveis pela lacase. Assim, o lacol, em virtude de uma transformação sofrida sob a influência

combinada do oxigênio do ar e da lacase, converte o charão num verniz de um brilho incomparável.

Todavia, essa transformação só é possível pela ação de um oligo-elemento contido na lacase. Esse é o manganês, que figura com 0,002 a 0,003 por cento nas cinzas dessa oxidase. É ele, portanto, o elemento vivo, que, a expensas do oxigênio do ar, pode fornecer oxigênio para oxidar quantidades teoricamente ilimitadas de substâncias oxidáveis, no caso presente, o lacol. Essa propriedade do manganês, sob forma de sal, foi verificada por G. Bertrand, ativando uma lacase contida na alfafa (*Medicago sativa* L.) pela adição de traços de sulfato de manganês.

Sabe-se, de outra parte, que os sais de manganês que produzem oxidações mais rápidas, pelo maior volume de oxigênio fornecido, em determinado lapso de tempo, são aqueles em que a afinidade do ácido pelo metal é a mais fraca. Esses são os de ácidos orgânicos e dentre eles, os de peso molecular elevado.

Nesse sentido conduzimos experiências usando charão recentemente colhido, charão depositado há mais de ano, e sais de ácidos orgânicos.

Os resultados obtidos foram plenamente concludentes. Com o charão recentemente colhido, mais rico em água, a oxidação processou-se rapidamente, transformando-o em verniz de um negro azeviche brilhante, dentro de 15 a 30 minutos, de acordo com o sal usado. Com o charão depositado, verificou-se o que era de se esperar. É que, quando se deixa o charão em repouso, ele se separa em três camadas. As duas superiores são de lacol quase puro, isso porque a lacase sendo francamente solúvel em água, é contida na camada inferior, onde se deposita a água. Assim, aquelas duas camadas, não sofrem a menor alteração quando a elas é adicionado sal de manganês, pois lhes falta a lacase, único componente capaz de fixar o oxigênio sobre o lacol.

Em experiências nesse sentido, verificamos que a adição de pequena quantidade de camada inferior, ou charão bruto, a uma mistura sem reação de camada superior e sal de man-

ganês, provoca, após tempo variável, a sua transformação em verniz, por efeito da lacase contida na parte adicionada.

Essa exposição sumária sôbre o papel que a lacase desempenha na transformação do charão em verniz, pela ação ativa do manganês que encerra, se torna indispensável para entender por que a secagem do verniz deve processar-se em ambiente úmido, particularidade essa que constituiu o segredo dos laqueadores do Oriente, durante séculos. A química desvendou o segredo e proporcionou elementos seguros para melhor aproveitar as características desse verniz. Sabe-se, portanto, que o charão bruto é composto de lacol, que é a substância oxidável, e que se transforma em verniz; de lacase, que é o elemento oxidante pelo manganês que encerra, e que utiliza o oxigênio do ar para fixá-lo sôbre o lacol; de água, onde o lacol está em emulsão, e a lacase dissolvida, e de outras substâncias que não tomam parte na formação do verniz.

Assim, para que a reação de oxidação seja igual em toda a massa, o charão é amassado durante algum tempo para homogeneizá-la, provocando mais contato entre o lacol e a lacase, e poderá receber, ou não, outros elementos, antes de ser aplicado. A oxidação se ativa com a homogeneização, e será tanto maior quanto maior fôr a exposição da massa ao ar. Atingindo o ponto ideal para ser aplicado, é então usado no revestimento dos objetos.

O revestimento consta da aplicação de diferentes demãos de charão, de espessura diminuta. Aqui é que a umidade se torna fator limitante. Isso porque a oxidação em processamento na massa de charão, não deve ser interrompida a fim de que todo o lacol seja oxidado, provocando a secagem, isto é, o endurecimento da camada aplicada. Sendo as camadas de espessura diminuta, e sabendo-se que a lacase só é ativa dissolvida em água, o ambiente úmido, evita que se processe uma rápida e prejudicial evaporação. Isso assegura a continuidade da oxidação, que tem como fim do processo a secagem, o que vale dizer, o endurecimento da camada aplicada. Aí está a razão da secagem em câmaras úmidas, e a

necessidade de submeter cada camada à umidade das câmaras.

Há, todavia, um limite ideal de umidade, que é encontrado entre 70 a 80% de umidade relativa. Isso é de capital importância na secagem do charão, pois à medida que a umidade diminui, ficando inferior a 70%, aumenta a dificuldade de secagem, enquanto que à medida que se eleva acima de 80%, aumenta a rapidez da secagem, provocando o enrugamento da camada aplicada.



ALGUNS ASPECTOS DA QUESTÃO FLORESTAL NO JAPÃO

Eng.º Agr.º Armando Ventura (*)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

A convite do Governo do Japão, integramos o grupo de técnicos que participou do Seminário Internacional de Silvicultura, naquele país realizado, no período de 15 de maio a 31 de outubro de 1961.

Nesta oportunidade, apresentamos aspectos generalizados dos assuntos de maior importância que então tivemos o ensejo de constatar.

Situação Florestal Atual

As ilhas do Japão, com uma superfície de 380 mil quilômetros quadrados e 90 milhões de habitantes, possuem florestas que cobrem cerca de 67% de sua área total. A manutenção desta porcentagem é muito importante para aquele país que, sendo longo e estreito, com uma topografia extremamente acidentada, tem rios curtos e caudalosos que causam inundações na época das chuvas e falta de água nos períodos de seca.

Em consequência de estender-se na direção norte-sul, o Japão apresenta regiões que são climaticamente classificadas em: zona sub-tropical, no sul (com temperatura anual média de 20,9°C); zona sub-frígida, ao nordeste de Hokkaido (com temperatura anual média de 5,7°C); e a chamada zona intermediária, de clima temperado, onde as 4 estações são bem

(*) Chefe do Museu Florestal "Octavio Vlechi".

definidas. Há, também, uma significativa diferença de clima entre as regiões do Pacífico e do Mar do Japão.

Os solos florestais, mais ou menos influenciados pelas cinzas vulcânicas e, como resultantes das complexidades de topografia, clima e vegetação, são muito variados e sua classificação em tipos bem definidos é difícil. De uma maneira geral, são na sua maioria, altamente lixiviáveis com uma acidês que chega, às vezes, a um teor muito elevado.

As florestas do Japão estão classificadas em três tipos: sub-tropical (temperatura média anual variando de 12º a 21ºC), temperada (6 a 12ºC) e sub-frígida (abaixo de 6ºC).

Horizontalmente, as florestas sub-tropicais cobrem as áreas do sul: Kiushu, Shikoku e sudoeste de Honshu (ilha principal). A vegetação representativa é composta de essências folhosas, predominando “nara” (*Quercus spp.*) e “shii” (*Shiia spp.*). Em uma parte desta zona, especialmente nos bordos da zona temperada, há florestas compostas de folhosas decíduas, como, “konara” (*Quercus serrata*) “kunungi” (*Q. acutissima*) e “Side” (*Carpinus spp.*) e florestas de “akamatsu” (*Pinus densiflora*) e de “kuromatsu” (*P. thunbergii*). Particularmente, na ilha de Yaku, ao sul da Prefeitura de Kagoshima, (*) há maciços naturais de “sugi” (*Cryptomeria japonica*), algumas delas várias vezes centenárias e até mesmo milenárias. As espécies usadas para reflorestamento nesta zona são: “sugi”, “hinoki” (*Chamaecyparis obtusa*) e “akamatsu”.

As florestas temperadas se estendem do norte de Honshu ao sudoeste de Hokkaido. A espécie representativa deste tipo de floresta é a “buna” (*Fagus crenata* B.) e a zona é chamada de zona de “buna”, onde estão misturadas “mizunara” (*Q. crispula*), “kaba” (*Betula spp.*), “hoonoki” (*magnolia obovata*), “shinanoki” (*Tilia japonica*), “katsura” (*Cercidiphyllum japonicum*), “tochinoki” (*Aesculus turbinata*) e outras folhosas decíduas. Em algumas áreas também há “sugi”, “hinoki”, “sakura” (*Prunus spp.*), “hiba”, “akamatsu” e outras coníferas. As mais famosas florestas do Japão:

(*) Na divisão político-administrativa territorial do Japão, a unidade denominada **Prefeitura** corresponde ao que, no Brasil, chamamos de Estado.

“hiba” em Aomori, “sugi” em Akita e “hinoki” em Kiso, estão localizadas nesta zona. As espécies empregadas nas plantações florestais desta zona são: as coníferas “sugi”, “hinoki”, “akamatsu” e “karamatsu” (*Larix leptolepsis*) e as folhosas “kunugi” e “keyaki” (*Zelkova serrata*).

As florestas sub-frígidas cobrem a zona alpina ao norte de Honshu e ao nordeste de Hokkaido. Nesta ilha, os maciços representativos são de “todomatsu” (*Abies sachalinensis*), “ezomatsu” (*Picea jezoensis*) e, em algumas áreas, encontra-se maciço puro de “ichii” (*Taxus cuspidata*). Nesta região, nas clareiras abertas nos maciços, espécies folhosas como “shirakanba” (*Betula Tauschii*), “yamahannoki” (*Alnus tincoria* var. *obtusitoba*), “doronoki” (*Populus maximowiczii*) e “Mizunara” invadem-nas, formando a vegetação secundária, e florestas de “aomoritodomatsu” (*Abies mariesii*) são encontradas em Honshu (distrito de Tohoku), de “momi” (*Abies firma*) e “tsuga” (*Tsuga sieboldii*) na parte central do distrito de Kanto.

A distribuição vertical das florestas indica que a subtropical está em altitudes inferiores a 900 m em Kyushu, 800 m em Shikoku, 600 m no sudoeste de Honshu e 450 m na sua parte central. Florestas da zona sub-frígida não são encontradas em Kyushu mas aparecem acima de 1.800 m em Shikoku, 1.650 m no sudoeste e 1.880m na parte central de Honshu.

Recursos Florestais:

O Japão tem cerca de 22 milhões de ha. ou dois terços de sua área total, cobertos de florestas. Destas, 75% são florestas naturais e 25% são florestas artificiais. As florestas artificiais são constituídas quase que exclusivamente de coníferas, predominando “sugi”, “hinoki”, “karamatsu”, “matsu”, “ezomatsu” e “todomatsu”. As florestas naturais são compostas de 68% de espécies folhosas, 13% de coníferas e 19% de espécies mistas.

O estoque total de madeira existente nas florestas japonesas é de 1.821 milhões de m³, dos quais 77% está nas florestas naturais, e 23% nas artificiais e, ao mesmo tempo, 46%

é composto de coníferas (predominando “sugi”, “hinoki”, “matsu”, etc.) e 54% de folhosas (principalmente “buna” e “nara”.

Com respeito à utilização dos recursos florestais, 40% daquele estoque total já são viáveis de serem explorados, 37% o serão facilmente, com a construção de mais algumas estradas florestais, somando assim 77%. Dos restantes, 18% poderão ser um dia explorados, quando através de construções de novas estradas e outras facilidades, a operação se tornar econômica, remanescendo 8% que, localizados em regiões montanhosas e inacessíveis, estão fora de qualquer possibilidade de exploração.

Cêrca de um terço das áreas cobertas por florestas, 7.555.000 ha., é floresta nacional, e as florestas particulares cobrem 17.443.000 ha. Porém, quase metade do estoque atual, 854 milhões de m³, está nas florestas nacionais, havendo 962 milhões de m³ nas florestas particulares.

Apenas 16% da área total do Japão possui solo arável e isto significa que um quilômetro quadrado de terra cultivada mantém 1.071 pessoas e proporciona a renda de 235 fazendeiros. O país, portanto, precisa importar a maior parte dos alimentos necessários à sobrevivência do seu povo. Um hectare de florestas supre 4 habitantes de lenha, madeira para os mais diversos fins e outros produtos florestais. Os dados acima, colocam o Japão entre as mais importantes nações florestais do mundo, sendo superado apenas pela Finlândia e Suécia em porcentagem de terra coberta por florestas economicamente exploradas.

Administração Florestal:

As devastações causadas pela segunda guerra mundial deixaram o país de tal forma necessitado de produtos florestais que o governo promulgou, em 1945, a Lei do Desenvolvimento dos Recursos Florestais, para forçar o reflorestamento das áreas desnudadas, no menor tempo possível. Entretanto, as reconstruções civis e a crescente indústria que se utiliza de produtos florestais como matéria prima (o Japão

Alguns aspectos da questão florestal no Japão

é o 5.º país do mundo em produção de pasta de papel e celulose) criaram uma demanda muito maior que a plantação prevista.

O Governo, procurando resolver este problema, estabeleceu, em 1949 o plano quinquenal de reflorestamento que, com a plantação de 1,5 milhões de hectares durante os primeiros 5 anos, foi praticamente executado na sua primeira etapa. No mesmo ano, uma revisão geral das Leis Florestais autorizaram o Governo a regular as plantações e os cortes de árvores. Para cada espécie e cada distrito, foi estabelecida uma idade de corte, abaixo da qual toda exploração foi proibida, cabendo um financiamento ao proprietário, se a obediência a tal dispositivo ameaçar seus meios de subsistência. O proprietário é obrigado a reflorestar a área devastada, dentro de dois anos após o corte. Os tufões e as chuvas pesadas nas regiões devastadas agravaram o problema da erosão e, em 1945, um plano decenal de controle desse fenômeno foi elaborado, preconizando a reorganização e o restabelecimento das florestas de proteção. Porém, o controle das inundações exigiram um cuidado mais urgente e somente nos últimos anos a execução do mencionado plano pôde ser iniciada.

Esperando que em um futuro próximo as áreas florestais estejam todas plantadas, os problemas atuais são: como aumentar a produção de madeira de forma a satisfazer a procura cada dia maior deste material e como diminuir a bastante aumentada diferença de rendimento nas comunidades rural e urbana. Para estudar estas questões, o Governo criou a Associação para Investigação dos Problemas Básicos da Agricultura, Silvicultura e Piscicultura.

O quadro abaixo sintetiza a atual organização da administração Florestal do Japão.

florestas. O Governo também subsidia de 30 a 50% a reabilitação das estradas florestais danificadas por calamidades, assim como o melhoramento das já existentes. Este auxílio atinge 28,5% do orçamento florestal. Além destas medidas, para cuidar do desenvolvimento das estradas florestais, foi criada a Corporação Pública de Desenvolvimento Florestal, financiada pelo Governo.

4 — *Administração Geral.* Os três projetos acima mencionados, de controle da erosão, estradas florestais e reflorestamento, são custeados pelo serviço público, enquanto que outras despesas decorrentes de outros projetos florestais são pagos pela verba destinada à administração geral e são eles, na ordem decrescente dos subsídios: experimentação, extensão (fomento), planejamento, controle de pestes, suprimento de sementes selecionadas e desenvolvimento da associação dos proprietários de florestas.

EXPERIMENTAÇÃO E PESQUISA

As instituições que se dedicam a experimentação e pesquisa florestais são os laboratórios florestais adjuntos a universidades, estação experimental do governo, institutos de pesquisas das prefeituras e institutos particulares de pesquisa. Os institutos de pesquisa têm suas características próprias, dependendo dos objetivos da pesquisa que realizam.

a) Laboratórios adjuntos a universidades. Os laboratórios adjuntos a universidades investigam princípios científicos e estudam problemas básicos. 24 universidades, no Japão, possuem departamentos florestais.

b) Estação Experimental Florestal do Governo. A Estação Experimental Florestal do Governo, tem sua sede em Meguro, Tóquio, com 6 estações subordinadas e 3 sub-estações, distribuídas em diversas regiões do país. Estas estações, embora em estreita colaboração, desenvolvem seus próprios programas de pesquisas, nos seus departamentos especializados, segundo o esquema abaixo:

Na Sede (Tóquio), (a) — todas experimentações e pesquisas, (b) experimentações e pesquisas comuns às diversas regiões do país e, (c) todas aquelas que requerem facilidades experimentais em grande escala.

Nas estações subordinadas, (a) os experimentos que, pela sua natureza, são confinados ao local, (b) aqueles que requerem solução imediata, e (c) os que podem trazer resultados aplicáveis localmente.

Nas sub-estações, pesquisas e experimentações silviculturais cujos resultados podem ser aplicados sob específicas condições locais de campo.

c) Instituições públicas de experimentação e pesquisa.

Subordinadas aos governos das prefeituras, há 38 estações experimentais que se encarregam dos trabalhos de experimentação e pesquisas florestais de interesse local, bem como da elaboração das respectivas instruções técnicas.

Destas pesquisas, os experimentos locais de acordo com os princípios administrativos do Governo, e, também, experimentos concatenados com outros, são por ele subsidiados.

d) Institutos particulares de pesquisa.

Os institutos particulares de pesquisa são em pequeno número, e fazem pesquisa relacionada com suas próprias indústrias.

Subsídio à Experimentação e Pesquisa

a) Subsídio parcial (metade do custo total previsto) para experimentos locais, dado pelo Governo Nacional.

Este auxílio é concedido às experimentações e pesquisas conduzidas pelas instituições públicas de experimentação das prefeituras, desde 1953. Esta experimentação, cujos resultados são localmente aplicáveis, objetiva a aquisição de materiais necessários a cada distrito, quando a instituição de pesquisa, tal seja a Estação Experimental Florestal do Governo, divulga as conclusões do trabalho de investigação. Os assuntos a serem pesquisados são selecionados pelo Governo.

b) Subsídio completo aos experimentos coligados.

Os experimentos coligados capacitam a solução de alguns problemas que requerem rápida conclusão para o desenvolvimento e promoção florestais, de responsabilidade do Governo que, entretanto, está impossibilitado de solvê-los pela falta de materiais específicos, locais, e de resultados de experimentos das instituições experimentais florestais pertencentes às prefeituras.

c) Subsídio completo à experimentações e pesquisas relacionadas com Agricultura, Silvicultura e Piscicultura (pesquisa aplicada).

Para auxiliar a pesquisa de ciência aplicada necessária aos empreendimentos florestais, as universidades, instituições oficiais e outras, recebem um subsídio suficiente para pagar tôdas as despesas decorrentes da execução do programa.

**QUADRO DA ORGANIZAÇÃO DA ESTAÇÃO FLORESTAL
EXPERIMENTAL DO GOVÊRNO**

ESTAÇÃO CENTRAL	Divisão de Serviços Gerais	{ Secção de Pessoal Secção de Serviços Gerais Secção de Contabilidade
	Divisão de Investigação	{ Secção de Planejamento Secção de Biblioteca
	Divisão de Manêjo Florestal	{ Secção de Manêjo Secção de Economia Secção de Toras
	Divisão de Silvicultura	{ Secção de Silvicultura Secção de Propagação
	Divisão de Proteção Florestal	{ Secção de Doenças Secção de Insetos
	Divisão de Influências Florestais	{ 1. ^a Secção de Influências Florestais 2. ^a Secção de Influências Florestais
	Divisão de Química Florestal	{ Secção de Polpa e Contra- placados Secção de Produtos Flores- tais Secção de Química da Ma- deira
	Divisão de Tecnologia da Madeira	{ Secção de Materiais de Ma- deira Secção de Processamento da Madeira Secção de Melhoramento da Madeira
	Divisão de Levantamento de Solos	{ Secção de Levantamento de Solos Secção de Solos e Fertili- zantes
	Estação subordinada de Hokkaido	{ Divisão de Silvicultura Divisão de Manêjo Flores- tal Divisão de Proteção Flores- tal
ESTAÇÃO SUBOR- DINADA	Estação de Tohoku	— Sub-estação de Yamagata
	Estação de Kiso	
	Estação de Kansai	— Sub-estação de Okayama
	Estação de Shikoku	
	Estação de Kyushu	— Sub-estação de Miyazaki

Inventário — Como fundamento do planejamento quinquenal, também de 5 em 5 anos é feito um inventário florestal em todo país. Nesse inventário são empregados os mais modernos métodos de levantamento aerofotogramétrico.

As fotografias aéreas são ampliadas, inicialmente na escala de 1: 23.000, e depois, 1: 9.200. O exame destas pelo estereoscópio permite a elaboração do mapa florestal básico, aonde já podem ser determinadas as áreas de estudo. Então, no campo, pelo método de amostragem, 50 parcelas-amostras, escolhidas ao acaso nas 290 secções florestais, são estatisticamente analisadas e interpretadas. Os dados obtidos são usados na elaboração da tabela de estrutura do maciço existente, na estimativa do acréscimo, preparação do estereograma (posteriormente interpretado), e da tabela de foto-volume que permite a estimativa do volume dos diversos sub-compartimentos em que a floresta está dividida.

A conclusão da análise das amostras autoriza uma revisão no mapa básico, após o que se pode deduzir a estimativa do volume total e do volume estratificado.

Todos os planos de manejo florestal são baseados nas tabelas de produção confeccionadas com os elementos obtidos pelo método acima resumido.

Maquinaria florestal — No centro de Treinamento Neri, da Agência Florestal de Numata, tomamos conhecimento das investigações em andamento e referentes ao emprêgo de máquinas na Silvicultura. Em consequência do contínuo decréscimo da população rural e da elevação do custo da mão de obra, o problema da substituição do trabalhador braçal por máquinas, está sendo sèriamente estudado. O centro de treinamento acima mencionado, originalmente constituido apenas para testar máquinas, tem hoje, além dessa finalidade, a de estudar os fenômenos econômicos e sociais da mecanização florestal. Estão em andamento pesquisas sôbre as máquinas atualmente empregadas; seu rendimento, duração, aperfeiçoamento, etc.; sôbre o operador, o trabalhador semi-especializado, e elevação do seu nível de vida, assim como da comunidade que vive em função da exploração florestal. Estudos anteriores demonstraram que o rendimento do elemen-

to humano poderia ser aumentado com uma dieta adequada; então grupos de orientadores sociais dirigem-se periodicamente àquelas comunidades para ensinar às donas de casa como preparar pratos mais nutritivos, ou que contenham o número de calorias necessário ao tipo de trabalho que seus familiares executam, dentro dos respectivos orçamentos.

As máquinas usadas na silvicultura japonesa são: serra motorizada de corrente, portátil, pesando cerca de 12,5 Kg; carpideira motorizada portátil; cabos aéreos acionados por motor de 10 a 70 H.P., para transporte de toras; cavadeira mecânica portátil (adaptável ao motor da serra de corrente); e pequenos tratores nos viveiros. O uso de tratores e máquinas de plantar é limitado a algumas regiões do norte (Hokkaido) onde a topografia menos acidentada o permite.

PROPAGAÇÃO FLORESTAL — Constou do Seminário, um estágio na Estação de Propagação de Árvores Florestais de Kanto. Todo o trabalho desta estação se refere à pesquisa sobre propagação de essências florestais. Esta é uma das 5 estações de propagação que, com outras 4 sub-estações, totalizam 9 instituições que estudam o assunto.

Embora iniciados em 1930, na Universidade de Tóquio, os estudos sobre propagação florestal só se tornaram importantes depois de 1953, ano da visita do prof. Lindquist, da Suécia, ao Japão.

Os principais problemas atualmente estudados são: o melhoramento das espécies existentes e de criação de novas, que possibilitem um maior rendimento. Porém, como o tempo requerido para o estudo completo de um F_1 , até o término da rotação, é, aproximadamente, o da vida funcional de um técnico, poucas foram as conclusões tiradas dos trabalhos lá iniciados, há cerca de 9 anos atrás.

Para controlar os efeitos da polinização aberta, desde há duzentos anos atrás, faz-se, em Kiushu, a propagação vegetativa, por estacas, de *Rhus sp.*

As práticas da escolha de boas sementes e da propagação vegetativa (estacas), que têm sido feitas desde há muitos anos, contribuíram para a melhoria da qualidade da madeira; porém, somente recentemente o Governo encarregou-se

de projetos experimentais de melhoramento. Estes abrangem: seleção, cruzamento, mutação e introdução das espécies e visam a uma maior produção de volume de madeira em função do crescimento mais rápido, de maior volume por unidade de área, e resistência ao frio, seca, neve, pragas e moléstias.

Seleção — Preliminarmente, de acordo com as normas baixadas pelo Governo, os chefes de distritos florestais e funcionários das prefeituras selecionam, tanto nas florestas naturais como nas artificiais, árvores “elites”, comunicando em seguida aos órgãos supervisores do escritório florestal regional.

Nas florestas artificiais, a árvore escolhida, que deve ser de 3 a 5 m mais alta que as demais, é marcada como “candidata”. Em seguida usando-a como centro, em um círculo de 10m de raio, são medidos os diâmetros (à altura do peito) de todas as árvores. A análise estatística destes dados deve revelar que a árvore eleita é significativamente melhor que as outras ao nível de 5%, para ser classificada de “elite”. Então, três outras grandes árvores, em torno da “elite”, são marcadas e determinam-se os volumes dessas 4. A árvore “elite” deve ter 150% de volume das outras.

Nas florestas naturais, outro método de seleção deve ser usado, em consequência da variação de idade dos espécimens. Assim, as árvores “elites” são escolhidas no estrato superior, isto é, entre as dominantes, e devem ter como características: excelente forma, nenhum defeito no tronco nem na madeira, copa pequena, boa derramagem natural, bom crescimento (verificado com o uso de trado especial) boa produção de sementes (se a espécie não puder ser propagada assexuadamente), ser sadia e resistente a injúrias.

Cruzamento — Muito usada em agricultura, para melhoramento das espécies, em silvicultura, a hibridação inter-específica é aplicada apenas parcialmente. No Japão, como resultado do cruzamento natural entre *Pinus thunbergii* e *Pinus densiflora*, surgiu o *Pinus densethunbergii*.

Após a escolha da árvore “elite”, procede-se à propagação do clone vegetativamente, porém, um clone de qualidade su-

perior somente pode ser obtido pelo cruzamento entre os indivíduos melhores.

Diversos projetos sobre cruzamento artificial de *Pinus* sp. estão sendo executados, merecendo especial atenção os estudos em andamento sobre a época ideal para a operação, coleta do pólen, sua vitalidade, armazenamento e testes de germinação.

Introdução de espécies exóticas — Após um estudo prévio das características ecológicas da espécie a ser introduzida, esta é plantada em áreas “testes” de 2 ha, aproximadamente, em locais cujas condições mais se aproximam do seu hábitat natural.

Espécies exóticas estão sendo utilizadas como árvore-mãe, em experimentos de cruzamento e enxertia com espécies japonesas. Há 20 anos, um cruzamento feito entre *Pinus taeda* e *P. thunbergii* resultou num híbrido de qualidades satisfatórias. Está programado um cruzamento entre *Pinus pentaphyla* (japonês) e *P. strobus* (canadense) visando a obter um híbrido que apresente a resistência ao frio do primeiro e cresça rapidamente como o segundo.

As principais essências exóticas que estão sendo estudadas são: — coníferas, — *Pinus strobus*, *P. resinosa*, *P. taeda* e *P. elliotii*; folhosas — *Eucalyptus* sp., *Populus* sp. e *Liriodendron tulipifera*.

Porta-sementes — Os porta-sementes são estabelecidos com material enxertado para assegurar maior quantidade de boas sementes, onde os controles de proteção, fertilização e cultivo, assim como coleta de sementes, podem ser fácil e efetivamente executados.

A área mínima exigida para esta plantação é de 0,5 ha; pode ter de 9 a 49 clones, e a sua forma é quadrada ou circular, com uma cortina protetora de 500m (para a mesma espécie) ou 100m (para espécies diferentes) circundando-a.

A rigor, o material usado para a distribuição dos clones deveria constar apenas de genótipos bem caracterizados; porém, estão sendo empregados fenótipos. Esta distribuição é feita de forma que cada clone tenha a mesma probabilidade de polinização, que dentro de cada clone a probabilidade de

polinização seja pequena, e, que se possa usar cada clone como um "clone teste". Os clones são distribuídos ao acaso.

Teste de progênie — As mudas resultantes de sementes da árvore "elite" ou dos enxertos são plantadas (5.000 mudas ha, posteriormente desbastadas) segundo um delineamento estatístico, isto é, em blocos ao acaso, blocos incompletos ou quadrado "lattice". Após 30 anos, o teste é repetido com mudas provenientes de sementes dessas árvores que, com 20 anos, fornecem material para a plantação que será finalmente comparada com a árvore "elite", para a análise e determinação dos caracteres hereditários. Sendo este processo muito demorado, na prática, já são empregadas as sementes das árvores, testadas, da primeira plantação.

Como um teste secundário, o material resultante do teste de progênie é plantado sob diferentes condições edafo-climáticas para verificação de sua adaptabilidade.

TECNOLOGIA DA MADEIRA — Fizemos, como parte do programa do seminário, um treinamento nos diversos laboratórios da Divisão de Tecnologia da Madeira da Estação Experimental Florestal do Governo, em Meguro, Tóquio.

No Laboratório de Identificação e Estrutura da Madeira, seguimos o seguinte método de preparação da madeira para o exame microscópico.

Pequenos blocos de 1,5 a 2,0 x 1,5 x 2,0 a 3,0 cm, retirados dos centros das toras, foram amolecidos (a) por cosimento em alta temperatura 130°C, em autoclave (panela de pressão), com glicerina e álcool em igual proporção, durante 10 horas para madeira mole e 15 a 20 horas para madeira dura.

Um outro método de cosimento consiste em ferver os blocos de madeira em uma mistura de 1 parte de glicerina para 3 de água, à temperatura de 110°C durante uma semana para madeira mole e 2 semanas para madeira dura.

Um terceiro processo de amolecimento se resume no mergulho dos blocos em uma solução de uma parte de um ácido derivado de flúor em 2 de água, durante uma semana, ou, finalmente, coser ou enxarcar os blocos de uma mistura de peróxido de hidrogênio e ácido acético glacial.

Alguns aspectos da questão florestal no Japão

Depois de amolecidos, os blocos são lavados em água e, então, conservados em uma mistura de glicerina e álcool, na proporção de 1:1.

Em um micrótomo para madeira, são cortadas lâminas de 15 micra de espessura que, depois de lavadas em água, são mergulhadas em safranina por um tempo superior de 10 horas (geralmente, durante uma noite). Depois de lavadas em água, são colocadas em azul violeta ou hematoxilina por 20 minutos. Lavadas novamente com água, as lâminas são tratadas pela seguinte série de álcool: 35-50-70-85-95-100% e xilol, permanecendo de 5 a 10 minutos em cada um, e, depois de enxutas em um papel de filtro, são montadas em lâminas de vidro com bálsamo do Canadá. O material assim preparado é seco em estufas à 50°C, durante uma semana.

Para determinação do comprimento da fibra da madeira, esta é cortada em peças do tamanho de palitos de fósforos e colocadas em um tubo de ensaio que contém uma mistura de 1 parte de água para 2 de cloreto de potássio que foi tratado por ácido nítrico até a saturação. Deixado à temperatura ambiente durante uma semana, o tubo é então levado ao fogo e o material fervido por um ou 2 dias. Depois de assim macerado, o material é lavado em água, os elementos a serem examinados são separados com o auxílio de uma agulha e montados em glicerina — para um exame imediato — ou bálsamo do Canadá — montagem permanente. O número de fibras cujos comprimentos são medidos, ao acaso, é de 500 a 200 para cada espécie.

Ao exame microscópico, seguem-se as mensurações (por meio de micrômetros), o desenho e descrição do material. Este também é fotomicrografado com o auxílio de aparelhos especiais.

A identificação da madeira é então feita, usando-se chaves ou pelos métodos de “múltiplas entradas” ou de “dicotomia”.

Este laboratório possui 4.000 amostras de madeiras de 3.000 espécies diferentes e 10.000 cortes, montados em lâminas para exame microscópico, de 1.000 diferentes espécies.

No laboratório de fibras da madeira, com auxílio de aparelhos especiais, as principais pesquisas em andamento referiam-se à absorção de água e à condutibilidade térmica e elétrica das diferentes espécies de madeira.

O laboratório de relações silviculturais tem a seu cargo o estudo da influência das diversas técnicas silviculturais na qualidade da madeira. Assim, estavam em andamento pesquisas sobre o efeito da poda na qualidade, e dos desbastes na densidade da madeira.

O laboratório de serragem (nossa tradução para "Laboratory of Sawmilling"), ocupa-se dos problemas relacionados com o efeito das serras nos produtos de madeira, tais como tábuas, compensados, contra-placados e chapas plásticas, estudando, principalmente as melhores condições de serragem destes materiais. Além disso, investiga: os tempos de elongação e duração dos dentes da lâmina da serra (comparativamente com as diversas espécies de madeira); a precisão; e, a estabilidade das lâminas em operação.

O laboratório de secagem da madeira estuda as quantidades de ar; de umidade e as temperaturas ideais para a secagem artificial das diversas espécies de madeira, em bases econômicas, de sorte a prevenir o encolhimento e outras deformações decorrentes das variações do meio ambiente.

O laboratório de aderência e aglutinação cuida da melhoria da qualidade dos contraplacados, laminados e compensados. Um dos principais problemas estudados é de como evitar as deformações superficiais dos compensados estando então pesquisando revestimentos com resina de papel, com plástico e com polietileno-glicol. Porém, sendo o polietileno muito caro no Japão, ele está sendo substituído pela resina de uréia que, embora inferior, é mais barata, tornando o produto mais econômico. Os compensados são um dos principais produtos de exportação do Japão, principalmente para a América do Norte. Em 1957, de 825.000 m³ deste material, 328.000 m³, ou seja 40%, foram exportados. A matéria prima aqui usada é importada das Filipinas, Borneo, Indonésia, etc.

O laboratório de processamento de madeira tem a seu cargo as pesquisas básicas sobre o corte da madeira e acaba-

Alguns aspectos da questão florestal no Japão

mento do produto, estudando o aplainamento da superfície por diversas máquinas.

No laboratório de preservação de madeira têm andamento diversos projetos de investigação do efeito dos preservativos modernos usados no tratamento de madeiras de diversas espécies. Os compostos que estão sendo estudados são: sódio-penta-cloro-fenol, tonariz (marenite), NaF (fluoreto de sódio), di-nitro-creosol, $K_2 Cr_2 O_7$ + arseniato, cloreto de zinco, sal de Boliden, compostos de ácido bórico — solúveis em água — e, dos solúveis em óleo destacam-se: penta-cloro-fenol, óleo de creosoto, ácidos de cobre com nafta, e estanho orgânico (óxido tri-butil estânico). Os corpos de prova, (pequenas peças de madeira de 2 x 2 x 1 cm), são tratados pelos diversos preservativos a temperaturas e pressões diferentes e depois colocados em contacto com uma cultura de fungo, em uma câmara com temperatura constante de 26°C, umidade acima de 80% e renovador de ar. Ali, os corpos de prova são deixados por 2 meses, quando do teste é sobre a durabilidade da madeira, e por 3 meses, se a verificação desejada é a avaliação do preservativo. A espécie de fungo usada nestes testes é a *Polia vaporaria*.

Laboratório de pesquisa sobre resistência ao fogo. Os corpos de prova de madeira (de 2 x 2 x 2 cm) são introduzidos em uma fornalha elétrica às temperaturas de 250-350 e 550°C, sendo então medidos os tempos de ignição. Diversos são os compostos químicos usados para impregnar a madeira com o fim de aumentar sua resistência ao fogo, e os que estão sendo estudados neste laboratório são: bifosfato e fosfato orgânico de amônio, sulfato de amônio, brometo de amônio, composto orgânico de titânio, tricloro fosfato de etileno e fosfato de guanidina.

Concluindo, ao lado do cuidado com que o Governo trata os assuntos florestais, chamou-nos a atenção a elevada mentalidade florestal do povo japonês, a qual pode ser sentida na expressão do Sr. Hitoshi Yamazaki, chefe da Agência Florestal, em 1959: "Para o Japão, país onde os recursos naturais não são abundantes, o recobrimento florestal de 65% de sua área total é realmente uma dadivosa bênção do Céu

e um manejo florestal intensivo é um dos principais problemas do Japão”.

As campanhas levadas a efeito durante a Semana da Árvore, principalmente pelos estudantes, atestam a consciência florestal de um povo que sabe quanto a economia e a sobrevivência do país dependem das suas florestas.

DESBASTES FLORESTAIS (*)

Eng.º Agr.º O. A. Gurgel Filho (**)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

INTRODUÇÃO

Entre as técnicas desenvolvidas na Silvicultura, os desbastes são, certamente, daquelas que reclamam real acuidade e extenso cabedal, já que ao oferecer novas condições de sobrevivência à vegetação remanescente sem causar-lhe quaisquer traumatismos, o operador visa auferir a maior soma de vantagens qualitativas e quantitativas da produção volumétrica florestal, e, concomitantemente, usufruir benefícios de ordem econômica.

Como técnica das mais requintadas, há pois que dedicar aos desbastes florestais extenso capítulo no âmbito das pesquisas silviculturais. Dentro do estudo particularizado dos caracteres silviculturais da essência, como ocorre nos Projetos Experimentais em andamento na Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, encontra-se o ambiente propício, pois aquelas pesquisas fornecem gradativa e ininterruptamente, as mais variadas e seguras informações dendrológicas e dendrométricas.

Nessas condições, o autor, na oportunidade presente, relata os desbastes técnicos efetuados em maciços de *Cupressus lusitanica* Müller, integrantes do Projeto SF 1/SR.

Precedendo a sua exposição, o autor efetua extenso comentário sobre os desbastes florestais, para, no capítulo seguinte analisar, através de quadros e gráficos, os dados den-

(*) Conferência proferida no Serviço Florestal do Estado de São Paulo na reunião técnica do mês de maio de 1962.

(**) Chefe do Hórtó Experimental de Santa Rita de Passa Quatro.

drométricos oriundos da experimentação com a conífera citada, ao 8.º ano do seu desenvolvimento.

Finalmente, no capítulo próprio, após discutir particularidades da evolução do crescimento em diâmetro e área basimétrica do povoamento de cipreste português, apresenta, circunstanciadamente, a técnica seguida na execução dos desbastes, ao mesmo tempo que sintetiza, no quadro 5, todos os dados silviculturais de interesse, decorrentes da operação.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na luta pela sobrevivência, as plantas integrantes do maciço florestal, nos estágios da idade nova ou período juvenil, até a maturidade, vão exigindo gradativa e anualmente, progressivos acréscimos de espaços para o desenvolvimento das suas copas e raízes. Atingido o "climax" da acirrada competição entre as plantas jovens, mormente nos povoamentos artificiais homóclitos e equiânios, sucedendo à estagnação do crescimento, ocorre a mortalidade normal das plantas menos aptas, quando a Natureza não se aproveita de causas violentas como ventos e vendavais, entre outros fenômenos meteorológicos, de doenças e pragas, para a eliminação do excesso da população.

Dêste cenário, emerge a necessidade do desbaste florestal, como operação imprescindível à sobrevivência normal dos maciços florestais.

Da primitiva concepção da Silvicultura como arte, evoluiu-se e firmou-se como ciência, de tal sorte — para a sua compreensão e efetivação das operações silviculturais — há que dispor e recorrer a conhecimentos especializados. Assim, na Silvicultura, quando se projetam desbastes, requer-se o amparo e a contribuição da Dendrometria, que na conceituação de Chapman e Meyer (1949) "é sobretudo o estudo não somente de estáticas relações de linhas, áreas e volumes aplicados às árvores, mas também o dinâmico equacionamento destas, envolvendo alterações das medidas, através de acréscimos e perdas".

Por certo, entre as alterações dinâmicas incidentes nos maciços racionalmente conduzidos, incluem-se aquelas decorrentes dos desbastes florestais.

Entre os diferentes métodos ou sistemas de desbastes (Hawley, 1949, Gurgel Filho, 1954) a intensidade dos mesmos pode oscilar entre limites extremos, adquirindo o caráter de desbastes fortes, fracos ou então de moderados. Tal conceito ainda pode prevalecer, mesmo sob a égide do desbaste racional ou científico, quando “a priori” já se estabeleceu, com o auxílio da Estatística, através da análise da variância, o limite diametral máximo das árvores a serem eliminadas.

Como um dos princípios fundamentais do desbaste, prescreve-se que em povoamentos jovens, os mesmos podem ser mais fortes, visto que as plantas ainda na idade nova, apresentam, comparativamente, copas estreitas e poder máximo de expansão. Por outro lado, pontificam Chapman e Meyer (1949) que desbastes precoces e leves removendo somente árvores das classes dominada e intermediária, “são pobres práticas”, em tradução literal. (“are poor practice”).

Craib (1939) comentando os desbastes fortes ou pesados efetuado em maciço de *Pinus palustris*, esclarece que embora houvesse reduzido a produção volumétrica, todavia, em consequência daqueles desbastes, o valor econômico dos produtos remanescentes aumentou enormemente.

Dessa rápida digressão sobre desbastes florestais, apenas com o objetivo de fixação da matéria, relacionam-se as seguintes vantagens consequentes dessa operação silvicultural: a) o encurtamento dos turnos da exploração; b) o beneficiamento qualitativo dos produtos remanescentes; c) a maior resistência dos povoamentos florestais às moléstias, pragas e fato-meteorológicos.

No Serviço Florestal do Estado de São Paulo, a questão do desbaste técnico, com amparo científico, já tem sido objeto de investigação, conforme os trabalhos de Veiga (1961, 1961a) e de Gurgel Filho (1961, 1961a, 1961b, 1961c, 1961d, 1962) para *Casuarina stricta*, *Eucalyptus* sp., *Grevillea robusta*, *Araucaria angustifolia* e *Pinus elliottii*.

Na manipulação da técnica dos desbastes, ambos os autores nomeados, têm fundamentado as suas pesquisas nos elementos diâmetro (D.A.P.) e área basimétrica, sem olvidar as

classes de copas; embora os métodos desenvolvidos não sejam idênticos, todavia registre-se, como é óbvio, certa similitude.

Por outro lado, trabalhos da literatura estrangeira, de alto nível técnico e científico — como os de Cunha Monteiro (1943) para determinação do rendimento de eucaliptais, de McCormack (1955) sobre a determinação do fator de crescimento da casca para diversas essências, de Todd e Anderson (1955) sobre dimensões, volumes e pesos de *Pinus sp.*, de Bogess e Olson (1959) sobre volume rúbico do *Pinus echinata*, entre outros — demonstram a interligação da silvicultura com as ciências correlatas, e o avanço da Dendrometria como fornecedora de dados matemáticos para a condução racional dos povoamentos florestais.

O MACIÇO FLORESTAL

Ressaltada a necessidade dos desbastes na condução dos povoamentos florestais, e de tal forma, que assumam caráter fundamentalmente científico, eminentemente técnico, como consequência primeira, advem a necessidade imperiosa e imprescindível do conhecimento perfeito da população.

Com efeito, após o levantamento dendrológico, alicerçado nos princípios estatísticos, caberá efetuar a amostragem da população, de cuja exatidão decorrerá o correto conhecimento do maciço florestal. No caso que ora se apresenta, propositadamente é omitida a técnica da coleta das amostras, por tratar-se de matéria já apresentada em outras publicações (Gurgel Filho, 1953) e mesmo por não comportar nos limites dêste trabalho. Por outro lado, o material ora apresentado, é, ao autor, sobejamente conhecido tanto do ponto de vista dendrológico como dendrométrico, uma vez que se trata de essência sob experimentação, cujo estudo analítico do crescimento, entre outros aspectos, procede-se trimestralmente. (Gurgel Filho, 1956).

No intuito de tornar objetiva e concisa a exposição, elegeu-se como tema dêste trabalho, o Projeto Experimental S.F. 1/SR, apresentado à foto 1, concernente à pesquisa dos "Caracteres silviculturais do *Cupressus lusitanica* Müller", surpreendendo-o à idade de 8 anos, com desenvolvimento florestal satisfatório.

O Projeto em causa, à época ora considerada, apresentava-se sob o delineamento de "Parcelas sub-divididas" ou "Split plot", compreendendo 6 tratamentos ou espaçamentos, respectivamente de 1,0m x 1,0m, 1,5m x 1,5m, 2,0m x 2,0m, 1,0m desbastado, 1,5m desbastado e 2,0m desbastado e 4 repetições. Como subsídio, informa-se que os três primeiros tratamentos representavam testemunhas, pois em épocas anteriores, as metades das parcelas ou repetições dos respectivos tratamentos primitivos foram desbastadas.

Antes de discutir a oportunidade dos desbastes nas parcelas testemunhas, bem como a técnica desenvolvida e os resultados obtidos, tornam-se oportunos esclarecimentos e informações sobre o cipreste português à idade considerada de 8 anos, de sorte que o assunto possa ser apreendido em toda a sua plenitude.

Diâmetro

Com o propósito de facilitar o conhecimento dos dados dendrométricos referentes ao diâmetro, os mesmos são inseridos nos quadros 1 e 2.

Do exame do Quadro 1, pertinente à análise da variância para diâmetro, constata-se a ocorrência de diferenças significativas, ao nível de 1%, quer como efeito dos espaçamentos adotados, quer como dos desbastes. Por outro lado, o coeficiente de variação baixo, da ordem de 3%, demonstra a uniformidade do experimento e do material.

Para complementação das informações, apresentam-se, no Quadro 2, as médias dos tratamentos (espaçamentos) — cuja média geral do experimento é de 94 mm — com os respectivos erros padrões, bem como as diferenças significativas para médias de diâmetro dos respectivos espaçamentos, oriundas da aplicação do teste de Tukey.

De posse de todos esses elementos, sobrevem o conhecimento de que todas as médias de diâmetros dos diferentes espaçamentos pesquisados para o Cipreste português, sob o Projeto n.º 1/SR, à idade de 8 anos, são distintas entre si, ao nível de significância de 1% com as exceções seguintes: a) entre os tratamentos 1,5m desbastado e 2,0m x 2,0m, não ocorre diferença estatística entre as médias respectivas; b)

o teste de Tukey acusa diferenças significativas ao nível de 5%, quando se cotejam as médias dos tratamentos 2,0m x 2,0m e 2,0m desbastado.

Ainda com vistas ao perfeito conhecimento do maciço, procedeu-se à distribuição das freqüências totais dos diâmetros ocorrentes nas amostras, tanto dos espaçamentos sem desbastes (testemunhas) como naqueles outros que já haviam experimentado tal operação, cujos histogramas são visualizados nas figuras de 1 a 6.

Dos histogramas que representam os diâmetros nos espaçamentos originais iniciais ou testemunhas, nota-se, na figura 1, que enquanto no espaçamento mais restrito de 1m² (1,0m x 1,0m) as freqüências dos diâmetros acumulam-se da média para os valores inferiores, já no espaçamento mais amplo de 4 m² (2,0m x 2,0m) — figura 3 — a distribuição ocorre com freqüência mais simétrica por toda a amplitude de variação, entre os diâmetros extremos, conferindo aos histogramas, em ambos os casos, fisionomias características. Por outro lado, a distribuição das freqüências no histograma da figura 2, concernente ao espaçamento de 2,25 m² (1,5m x 1,5m) assume posição intermediária entre os dois primeiros.

As mesmas observações cabem a propósito das figuras 4,5 e 6, respectivas dos histogramas oriundos dos espaçamentos de 1,0m desbastado (2,16 m²), de 1,5m desbastado (3,99 m²) e de 2,0m desbastado (5,67 m²).

As assertivas enunciadas estão em consonância com os X^2 testes determinados para cada compasso individualmente, restando informar, que os X^2 testes totais apresentaram-se insignificantes apenas para as freqüências de diâmetros dos espaçamentos de 1,5m x 1,5m, 2,0m x 2,0 e 2,0m desbastado.

Para uma visão panorâmica do experimento de cipreste português ao 8.º ano de idade, procedeu-se à comparação das freqüências observadas (histogramas) com as freqüências esperadas (curva) dos diâmetros dos tratamentos testemunhas sem desbastes, com os tratamentos desbastados — Figura 7 — de um lado, e de outro, dos tratamentos testemunhas exclusivamente — Figura 8 — bem como a determinação dos X^2 testes individuais e totais para cada uma das

distribuições citadas. Examinando os dados à disposição e as figuras 7 e 8, advem a informação de que as distribuições de diâmetros, nos dois casos considerados, não são homogêneas, não seguindo portanto a curva normal de distribuição. Ao mesmo tempo, os X^2 testes totais, da ordem de 119,132 e 63,270, respectivamente para o conjunto de tratamentos (com e sem desbaste reunidos) e tratamentos testemunhas (sem desbaste) exclusivamente, são altamente significativos para $nf = 17$.

Finalmente, ainda em relação a este elemento dendrométrico, verificou-se que existe correlação positiva e regressão linear entre diâmetro e espaçamento, já quando se consideram conjuntamente os diâmetros provenientes dos espaçamentos testemunhas sem desbaste e tratamentos desbastados, ou sejam respectivamente os compassos de 1,00 m² (1,0m x 1,0m) de 2,25 m² (1,5m x 1,5m) de 4,00 m² (2,0m x 2,0m) de 2,16 m² (1,0m desbastado) de 3,99 m² (1,5m desbastado) e 5,67 m² (2,0m desbastado) — Figura 9 — já, exclusivamente os diâmetros dos espaçamentos testemunhas (1,00 m², 2,25 m², 4,00 m²) figura 10. As equações de regressão linear mencionadas são:

$Y = 63,886 + 9,627 x$ — equação de regressão para os diâmetros provenientes dos espaçamentos com e sem desbaste.

$Y = 58,702 + 12,809 x$ — equação de regressão para os diâmetros provenientes dos espaçamentos testemunhas (sem desbaste).

Altura

A dendrometria da altura efetuada ao 8.^o ano, ante a proximidade dos dados das diversas classes de copas, e para os distintos tratamentos, fornece a média geral do experimento de 12,37m como perfeita expressão do crescimento em altura, do cipreste português ao 8.^o ano de idade, estudado neste Projeto Experimental SF.1/SR.

Área basimétrica

As determinações das áreas basimétricas por hectare e respectivas análises estatísticas constam dos quadros 3 e 4.

De maneira geral, examinando-se as estatísticas, constata-se a uniformidade do experimento e do material graças ao coeficiente de variação baixo, da ordem de 8%, sendo a média geral do experimento de 24,913m²/Ha.

Para a idade de 8 anos, quando o Projeto Experimental já assumira o caráter de "Split plot", com 6 tratamentos e 4 repetições, a análise da variância demonstra (quadro 4): a) As médias dos respectivos tratamentos com e sem desbaste, entre si, diferenciam-se ao nível de 1%; b) As médias dos tratamentos, quando comparados 1,0m x 1,0m e 1,5m x 1,5m (testemunhas) de um lado, e de outro 1,0m desbastado e 1,5m desbastado, e finalmente 1,5m desbastado com 2,0m sem desbaste, não se diferenciam respectivamente entre si, do ponto de vista estatístico; c) Para os demais tratamentos, ocorre diferença significativa entre suas médias, conforme o teste de Tukey.

Volume

Dentro das condições do Projeto SF.1/SR, nas condições do "site index" presente, indica-se o crescimento volumétrico médio do Cipreste português ao 8.º ano, como sendo de 189,251 m³ por hectare. Para tal cálculo, adotou-se o coeficiente de forma de 0,51, determinado pelo autor pelo método dos diâmetros, sendo os outros elementos considerados, a área basimétrica média por hectare e a altura média do povoamento.

Finalmente, podem ser estabelecidos como sendo de 23,656 m³, os acréscimos médios anuais por hectare para o Cipreste português, em concordância aliás com Carvalho (1953).

O DESBASTE

Como houve oportunidade de focalizar, aos desbastes florestais cabe papel de absoluta relevância na condução e manejo dos povoamentos florestais. Com efeito, após um período de crescimento normal e harmônico para a espécie,

o compasso florestal inicial torna-se insuficiente ou exíguo, desenvolvendo-se concomitantemente no maciço uma competição acirrada e muito intensa entre as plantas, a qual determinará o aparecimento da mortalidade denominada normal, com a consequente estagnação do maciço, aliada à presença de plantas delgadas ("slenderness"), conforme trabalho de Gurgel Filho (1960).

Revelado o comportamento do maciço florestal em situações diferentes de espaçamentos, resta apenas fornecer a evolução do crescimento em diâmetro e em área basimétrica, para julgar-se da oportunidade da efetivação dos desbastes das parcelas testemunhas.

Diâmetro

Para tanto, do exame da figura 11, a qual proporciona uma visão geral da aposição dos acréscimos e respectivas taxas anuais em diâmetro para o cipreste português, na idade de 1 a 8 anos, constata-se que aqueles índices foram se tornando menos expressivos com o decorrer da idade e do acirramento das condições de competição. Com efeito, para a idade de 8 anos, todos os tratamentos, quer os mais amplos — ou sejam de 4 m² por planta — aos mais exíguos — 1 m² por planta — tiveram os seus incrementos anuais de D.A.P. reduzidos para 3 e 4 milímetros, ao lado de expressões de taxas anuais da ordem de 3 e 4% respectivamente. Todavia, convém ressaltar que a grandeza do acréscimo anual por planta, fôra diretamente proporcional ao compasso existente, já que as plantas de maior compasso também apresentavam, em média, maior diâmetro e por conseguinte o anel de crescimento também fôra maior proporcionalmente (Gurgel Filho, 1961e).

Finalmente, o estudo dos acréscimos e suas taxas — Figura 11 — demonstra o acentuado decréscimo daqueles a partir de 5.^o ano, independentemente do compasso eleito, nas condições da presente experimentação. Isto por certo revela, que a época dos desbastes deve ser aproximadamente a mesma, para todos os tratamentos cujos compassos vêm sendo

estudados, no intuito da manutenção de altas taxas de acréscimos, sob o ordenamento florestal de alto fuste regular.

Área basimétrica

A evolução do crescimento em área basimétrica é, obviamente, o reflexo do crescimento em diâmetro (D.A.P.) apresentado pelas plantas do povoamento.

A área basimétrica atingida pelo povoamento de 1,0m x 1,0m, aos 8 anos de idade, pode ser considerada com a máxima que possa ser alcançada pela espécie nas condições do "site index" presente. Com efeito, embora se registrem acréscimos em diâmetros para o povoamento de 1m em quadra, todavia, a ocorrência da mortalidade natural das plantas, fará com que o "stock" permaneça sensivelmente o mesmo, com flutuações insignificantes em torno dessa expressão.

Tal assertiva ainda se confirma, quando se cotejam estes dados com aqueles oriundos do tratamento 1,5m x 1,5m. De fato, constata-se estatisticamente — Figura 12 — quadro 4 — bem como conforme Gurgel Filho (1961e) que não se registram diferenças significantes entre as expressões de áreas basimétricas de ambos os tratamentos. Finalmente, o exame da Figura 12, demonstra que a evolução do crescimento em área basimétrica tornou-se menos acentuado ao 8.º ano, tendendo à estabilização horizontal, o que induz sobre a oportunidade do desbaste.

Técnica e execução do desbaste

As operações dos desbastes, fundamentaram-se além do crescimento em diâmetro (D.A.P.) no conceito da área basimétrica como expressão da densidade florestal. As vantagens de ordens prática e econômica que advêm desta conceituação cifram-se: a) na previsão do crescimento do maciço florestal; b) na determinação do número final de plantas com diâmetros previamente estabelecidos (dentro das características da espécie) ao final do turno florestal ou à época da exploração, ou exploração como propõem outros.

Na técnica da execução dos desbastes em tela, dos tratamentos testemunhas, a eliminação das árvores não ultrapas-

Desbastes florestais

sou os limites estatísticos fixados ao nível de 5%, para os diâmetros respectivos, dos distintos espaçamentos, ou sejam:

1,0m x 1,0m — 56 mm

1,5m x 1,5m — 82 mm

2,0m x 2,0m — 94 mm

Todavia — é aconselhável mencionar — na execução dos desbastes, os aspectos silviculturais, ecológicos e pedológicos, além dos econômicos e da idade do povoamento, deverão ser devidamente ponderados, podendo mesmo determinar a permanência de certas plantas com diâmetros inferiores aos limites fixados previamente do ponto de vista estatístico, redundando, em última análise em desbastes com modalidades de fortes, fracos e moderados.

Sintetizando a técnica adotada no desbaste florestal do cipreste português ao 8.^o ano de idade, apresentam-se os dados reunidos no quadro 5, para os três tratamentos, ou melhor, para os três espaçamentos originais.

Do exame do quadro 5 em apreço, nota-se para o espaçamento em quadra de 1,0m, que a área basimétrica retirada fôra da ordem de 30% da primitiva, redundando na eliminação de 50% das plantas do povoamento, e, ao final, resultando um compasso duplo do anteriormente existente. Além do mais, o limite fixado estatisticamente para eliminação dos D.A.P. fôra observado.

Ao ensejo do 1.^o desbaste do tratamento testemunha 1,5m em quadra, retirou-se 30% da área basimétrica total, com a eliminação de 44% da população, cuja média de D.A.P. da ordem de 79 mm, representava 83% do D.A.P. do tratamento respectivo.

Em relação ao tratamento 2,0m x 2,0m, o desbaste já se tornara aconselhável, ante os dois elementos considerados, ou sejam o diâmetro e a área basimétrica. O material retirado, apresentou diâmetro com média de 84 mm (quadro 5) com amplitude de variação de 52 mm ao limite fixado estatisticamente de 94 mm. Ora, este produto de dimensões próximas às exigências das fábricas de polpa (100 mm) possui valor comercial, já encaminhando à indústria o material de

maior bitola, já vendendo-o como lenha. Desta maneira, neste compasso mais largo, ou mais amplo, o desbaste não se torna deficitário, pagando ao menos a operação silvicultural, em última análise, não onerando o custo de formação do povoamento ordenado sob alto fuste regular, e sobretudo, propiciando a formação de material lenhoso da mais alta qualidade.

LITERATURA CITADA

- BOGGESE, W. R. e OLSON, W. R. 1959. Cubic-Foot Volume Tables for Shortleaf Pine Plantations in Southern Illinois. For. Note N.º 81. 1 pág. Dep. of Forestry. Urbana, Illinois.
- CARVALHO, J. 1953. Cubagem dos povoamentos florestais. 15 págs. Pal. n.º 43. Serviço Florestal. São Paulo.
- CHAPMAN, H. H. e MEYER, W. H. 1949. Forest Mensuration. 522 págs. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York.
- CRAIB, I. J. 1939. Thinning, pruning and management studies on the Main exotic conifers grown in South Africa. 150 págs. Union of South Africa and For. Science Bul. 196.
- CUNHA MONTEIRO, J. 1943. Eucaliptais. Elementos para determinação do rendimento. Serviços Florestais e Aq. 10 (I): 161-191. Portugal.
- GURGEL FILHO, O. A. 1953. Estudo do crescimento de algumas essências do cerrado. (Tese de Doutorado) 61 págs. Serviço Florestal. S. Paulo.
- GURGEL FILHO, O. A. 1954. Tipos de competição na formação da floresta. 16 págs. Pal. n.º 55. Serviço Florestal. S. Paulo.
- GURGEL FILHO, O. A. 1956. Sobre o crescimento do cipreste português (Nota prévia). Rev. Brasil. Biol. 16 (2): 239-242. Rio de Janeiro.
- GURGEL FILHO, O. A. 1960. Ordenamento sob alto fuste dos povoamentos florestais. Rev. Serv. Flor. (em impressão) S. Paulo.
- GURGEL FILHO, O. A. 1961. Caracteres silviculturais da *Casuarina stricta*. Rev. Agricultura. 36 (3):161-170. Piracicaba. S. Paulo.
- GURGEL FILHO, O. A. 1961a. Caracteres silviculturais de 7 espécies de *Eucalyptus* sp. (Tese à II Conferência Mundial do Eucalipto). 7 págs. Serv. Florestal. S. Paulo.
- GURGEL FILHO, O. A. 1961b. Caracteres silviculturais do *Eucalyptus citriodora* Hook. Projeto SF.22/SR. 3 págs. Relatório Anual (não publicado). Serv. Florestal. S. Paulo.
- GURGEL FILHO, O. A. 1961c. Caracteres silviculturais da *Grevillea robusta* A. Cunn. Projeto SF.4/SR. 10 págs. Relatório Anual (não publicado) Serv. Florestal. S. Paulo.
- GURGEL FILHO, O. A. 1961d. Caracteres silviculturais de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. K. Projeto SF.2/SR. 13 págs. Relatório Anual (não publicado) Serv. Florestal. S. Paulo.

- GURGEL FILHO, O. A. 1961e. Caracteres silviculturais do **Cupressus lusitanica** Müll. Projeto 1/SR. 16 págs. Relatório Anual (não publicado). Serv. Florestal. S. Paulo.
- GURGEL FILHO, O. A. 1962. Caracteres silviculturais do **Pinus elliottii** Eng. (Nota prévia). Rev. Agricultura 37 (I): 21-23. Piracicaba. S. Paulo.
- HAWLEY, R. C. 1949. The Practice of Silviculture. 354 págs. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- MCCORMACK, J. F. 1955. An Allowance for Bark Increment in Computing Tree Diameter Growth for Southeastern Species. 6 págs. Station Paper N.º 60. Southeastern Forest Experiment Station. U. S. Dep. of Agr.-Forest. Serv.
- TODD, A. S. e ANDERSON, W. C. 1955. Size, Volume, and Weight of Pine Slabs and Edgings in the South Carolina Piedmont. 21 págs. Station Paper n.º 49. Southeastern Forest Experiment Station. U. S. Dep. of Agr.-For. Service.
- VEIGA, A. A. 1961. Desbastes em função da área basal. 6 págs. Serviço Florestal. S. Paulo.
- VEIGA, A. A. 1961. Desbastes de eucaliptos em função da área basal. 8 págs. (Trab. à II Conferência Mundial do Eucalipto) Serviço Florestal. S. Paulo.

QUADRO 1 — Cipreste português — Diâmetro. Análise da variância.

Causas da variação	G.l.	Soma dos quadrados	Quadrados médios	Coefficiente de variação
Espaçamentos	2	5525,08	2762,54**	3 %
Blocos	3	339,96		
Resíduo (a)	6	57,42	9,57	
Parcelas	11	5922,46		
Desbaste	1	551,04	551,04**	
Interação	2	72,84	36,42	
Resíduo (b)	9	321,62	35,74	
Total	23	6867,96		

QUADRO 2 — Cipreste português — Diâmetro. Média dos tratamentos.

Tratamentos	Médias dos diâmetros e erros padrões	Diferença significativa para espaçamentos	
		5 %	1 %
1,0m x 1,0m	67mm ± 2mm	5 mm	7 mm
1,0m desbastado	81mm ± 2mm		
1,5m x 1,5m	95mm ± 2mm		
1,5m desbastado	104mm ± 2mm		
2,0m x 2,0m	107mm ± 2mm		
2,0m desbastado	113mm ± 2mm		

QUADRO 3 — Cipreste português. Área basimétrica. Análise da variância.

Causas da variação	G.L.	Soma dos quadrados	Quadrados médios	Coefficiente de variação
Espaçamentos	2	293,1291	146,5646**	8%
Blocos	3	112,7484		
Resíduo (a)	6	12,2770	3,2128	
Parcelas	11	425,1545		
Desbaste	1	429,3797	429,3797**	
Interação	2	39,2029	19,6015	
Resíduo (b)	9	94,5176	10,5020	
Total	23	988,2547		

QUADRO 4 — Cipreste português — Área basimétrica. Médias dos tratamentos.

Tratamentos	Médias das áreas basimétricas e erros padrões. m ² /Ha	Diferença significativa para espaçamentos (m ² /Ha)	1%
1,0m x 1,0m	33,33 ± 1,08	2,75	4,00
1,0m desbastado	23,13 ± 1,08		
1,5m x 1,5m	31,59 ± 1,08		
1,5m desbastado	21,26 ± 1,08		
2,0m x 2,0m	22,51 ± 1,08		
2,0m desbastado	17,66 ± 1,08		

QUADRO 5 — Cipreste português — Desbastes. Técnica dos desbastes dos povoamentos.

Dados silviculturais	Tratamentos		
	1,0m x 1,0m	1,5m x 1,5m	2,0m x 2,0m
Média DAP do tratamento	67 mm	95 mm	107 mm
Média DAP retirado	55 mm	79 mm	84 mm
Valor % sobre DAP do tratamento	82%	83%	79%
Média DAP remanescente	79 mm	106 mm	118 mm
% do número de plantas retiradas	52%	44%	31%
Compasso teórico remanescente	2,10m ²	4,01m ²	5,78m ²
Área basimétrica total	33,3555m ² /Ha	31,5892m ² /Ha	22,5056m ² /Ha
Área basimétrica retirada	10,6010m ² /Ha	9,5267m ² /Ha	4,2794m ² /Ha
% da área basimétrica retirada	32%	30%	19%
Área basimétrica remanescente	22,0625m ² /Ha	22,0625m ² /Ha	18,9262m ² /Ha

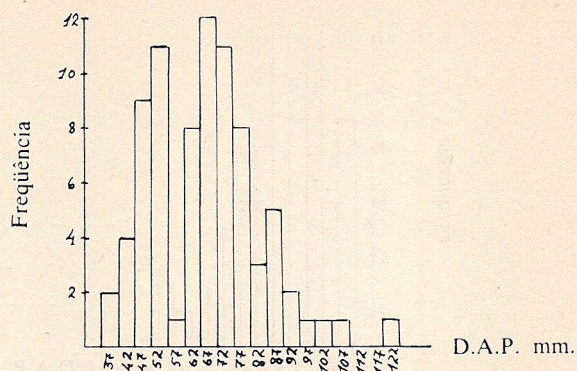


Figura 1 — Cipreste português. Histograma da distribuição dos diâmetros ao espaçamento de 1,0m. x 1,0m.

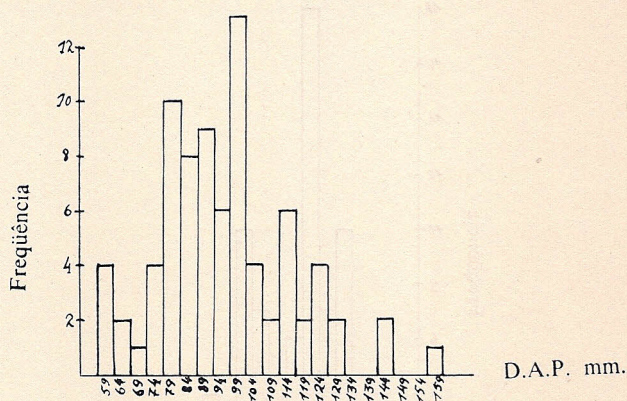


Figura 2 — Cipreste português. Histograma da distribuição dos diâmetros ao espaçamento de 1,5m. x 1,5m.

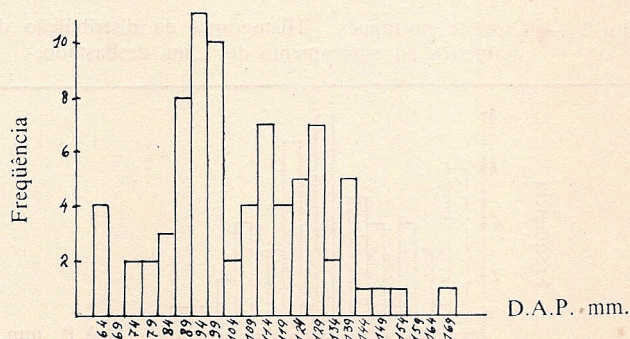


Figura 3 — Cipreste português. Histograma da distribuição dos diâmetros ao espaçamento de 2,0m. x 2,0m.

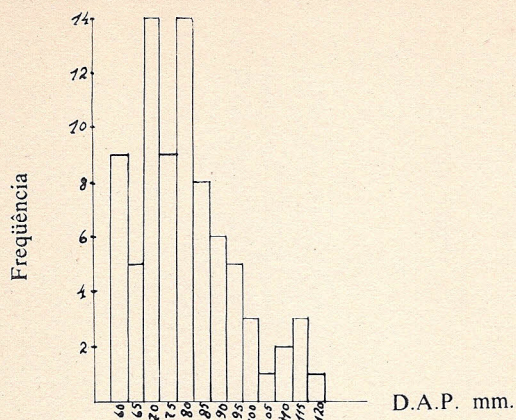


Figura 4 — Cipreste português. Histograma da distribuição dos diâmetros ao espaçamento de 1.0m. desbastado.

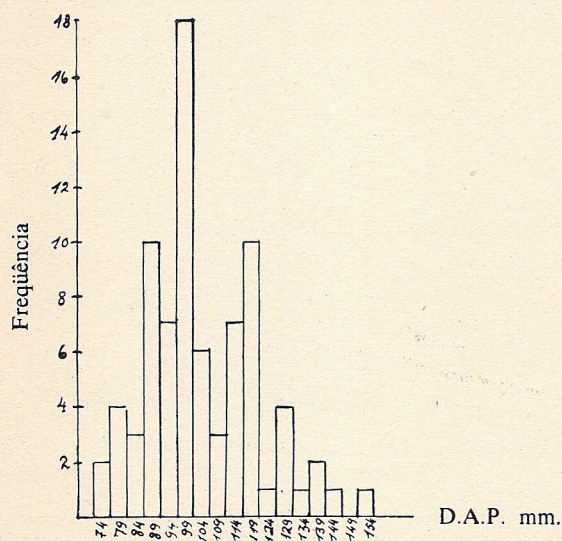


Figura 5 — Cipreste português. Histograma da distribuição dos diâmetros ao espaçamento de 1.5m. desbastado.

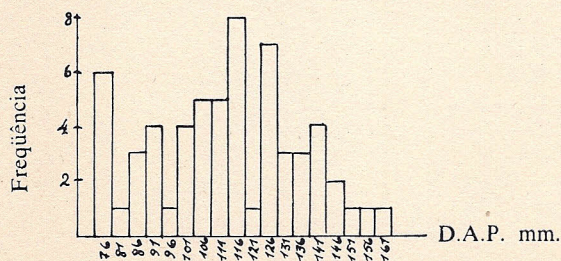


Figura 6 — Cipreste português. Histograma da distribuição dos diâmetros ao espaçamento de 2.0m. desbastado.

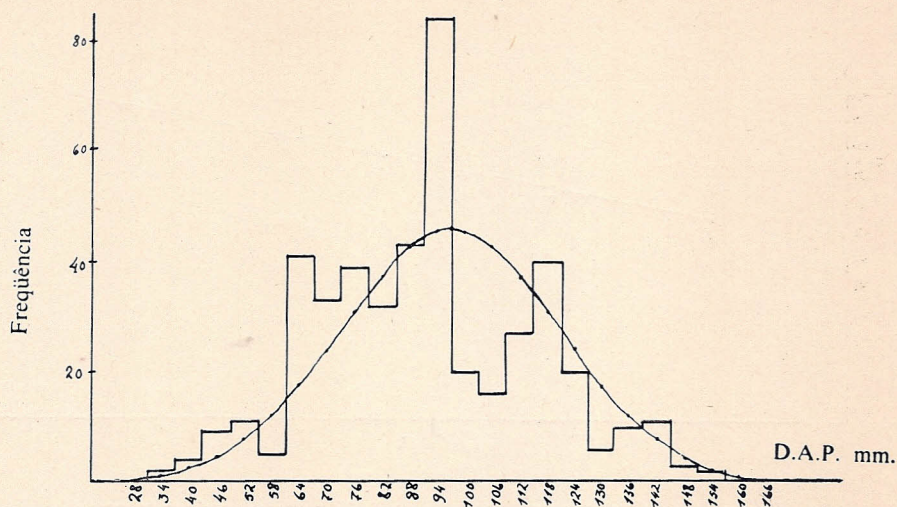


Figura 7 — Cipreste português. Frequências observadas (histograma) e Frequências Esperadas (curva) para amostras de diâmetros aos espaçamentos 1,0m. x 1,0m., 1,0m. desbastado, 1,5m. x 1,5m., 1,5m. desbastado, 2,0m. x 2,0m. e 2,0m. desbastado.

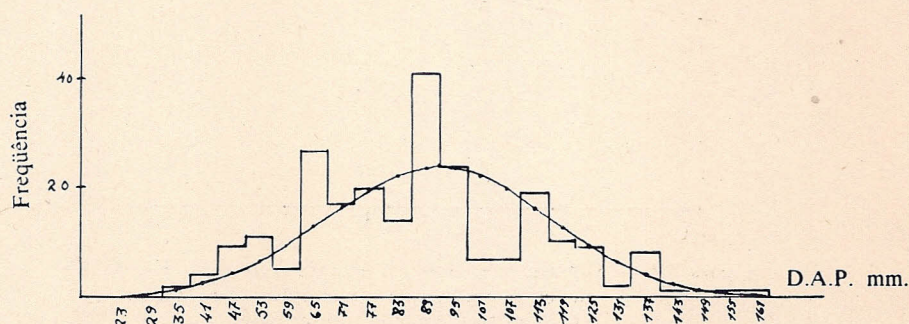


Figura 8 — Cipreste português. Frequências observadas (histograma) e Frequências esperadas (curva) para amostras de diâmetros aos espaçamentos de 1,0m. x 1,0m., 1,5m. x 1,5m. e 2,0m. x 2,0m.

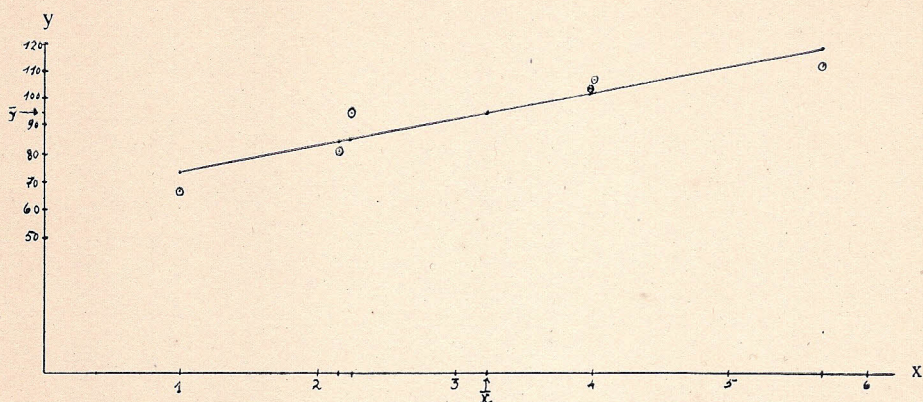


Figura 9 — Cipreste português. Linha de regressão referente aos diâmetros médios e espaçamentos, com e sem desbaste.

○ Diâmetros em mm., observados.

• Diâmetros em mm., esperados.

Equação: $Y = 63,886 + 9,627x$

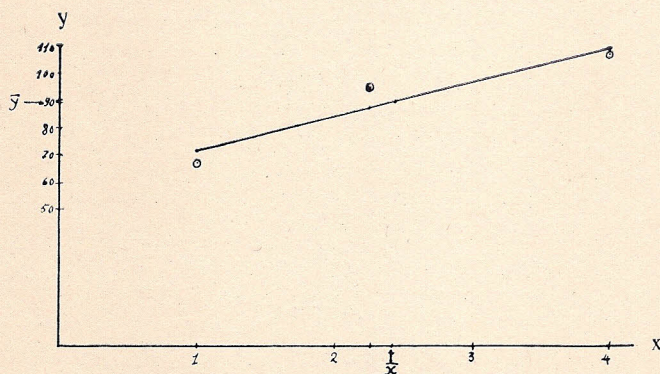


Figura 10 — Cipreste português. Linha de regressão referente aos diâmetros médios e espaçamentos, sem desbaste.

○ Diâmetros em mm., observados.

• Diâmetros em mm., esperados.

Equação: $Y = 58,702 + 12,809x$

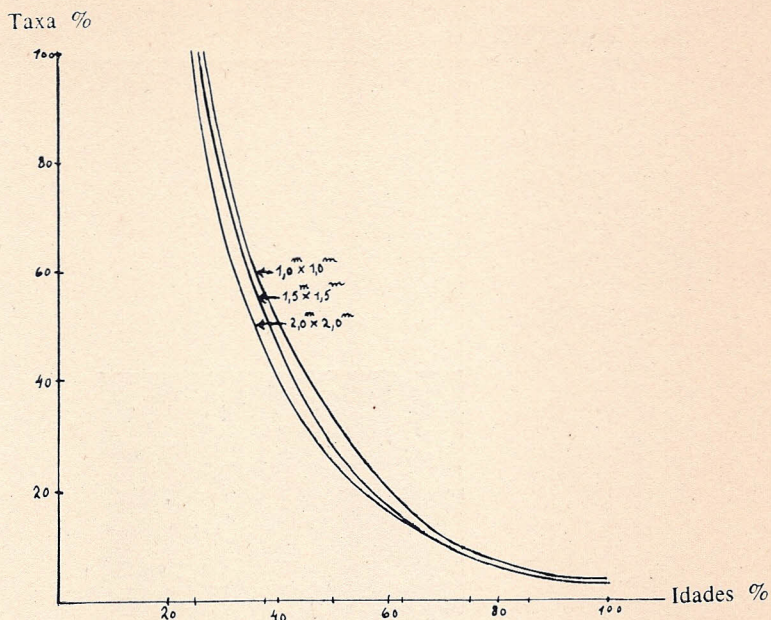


Figura 11 — Cipreste português. Curvas representativas da taxa do acréscimo em diâmetro, para os espaçamentos em quadra de 1,0m., 1,5m. e 2,0m.

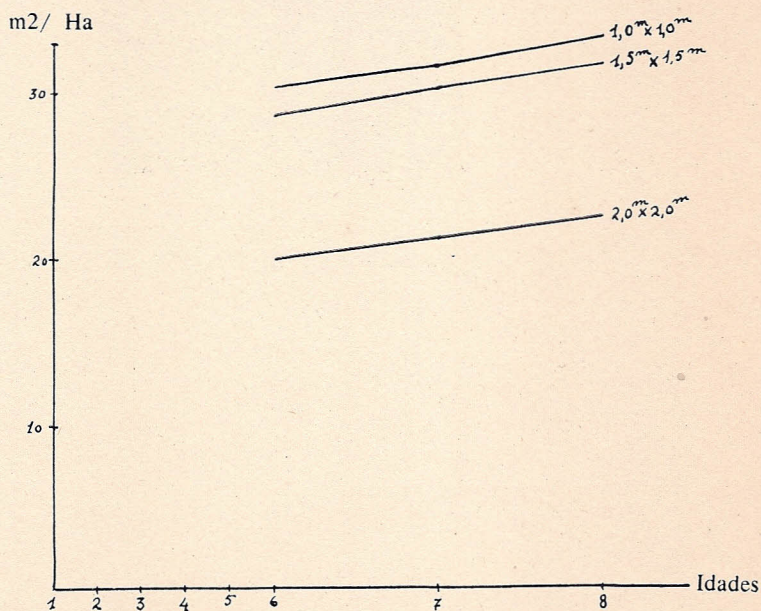


Figura 12 — Cipreste português. Esquema da evolução do crescimento em área basimétrica, para os espaçamentos em quadra de 1,0m., 1,5m. e 2,0m.



Fóto 1 — Cipreste português
Visão panorâmica do Projeto SF.1/SR.

SELEÇÃO DE FENÓTIPOS EM CULTURAS DE
PINUS ELLIOTTII ENG. (*)

Eng.º Agr.º O. A. Gurgel Filho
Eng.ª Agr.ª Yone Penteado de Castro Pásztor
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

As solicitações crescentes de sementes de pináceas para a utilização no reflorestamento do Estado de S. Paulo, indicam a oportunidade do desenvolvimento imediato de um planejamento incidente nas culturas do Serviço Florestal, visando a eleição dos futuros porta-sementes mediante a seleção dos fenótipos mais indicados para êsse fim específico. Por outro lado, a eleição das futuras matrizes, constitui o primeiro estágio no processo do melhoramento dessa pinácea.

Os autores, fundamentando-se em elementos da pesquisa florestal em andamento, a qual aliás proporciona amplos conhecimentos acêrca da evolução do crescimento e do comportamento de certas coníferas, deram início, preliminarmente na Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro e no Horto Florestal de Casa Branca, à seleção de fenótipos em povoamentos puros e coetâneos de *Pinus elliottii* Eng., sob a idade de 10 anos.

Partindo dos dados dendrométricos concernentes ao diâmetro (D.A.P.) os autores estudaram as características das distribuições ocorrentes nos tratamentos (espaçamentos) respectivos e determinaram igualmente, tôdas as estatísticas de interesse, tais como, a média e respectivo erro, o erro padrão,

(*) Resumo do trabalho a ser apresentado na XIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência.

o coeficiente de variação, procedendo a seguir, à aplicação de testes estatísticos adequados.

Com amparo estatístico, à vista tão só dos dados dendrométricos presentes, determinaram-se, para cada espaçamento considerado, os limites acima dos quais os melhores fenótipos pudessem ser considerados árvores “plus”. A eleição ou a manutenção da planta na categoria “plus”, efetuar-se-á “in loco”, isto é, no maciço, mediante a consideração das características seguintes: altura; diâmetro (D.A.P.); tamanho da copa; eficiência de crescimento; derrama; retidão, conformação e direção do fuste; diâmetro e ângulo dos ramos; estado sanitário; vigor.

Dêse trabalho preliminar, que será desenvolvido para outras espécies de pináceas — de imediato para *Pinus pinaster* Sol. e *Pinus taeda* L., em Campos do Jordão, e *Pinus insularis* Ehr., em Itirapina — em tôdas as unidades do Serviço Florestal, sobrevêm as informações seguintes: a) existe correlação positiva entre diâmetro e altura; b) ocorre regressão linear entre espaçamento e diâmetro (D.A.P.); c) nos espaçamentos (tratamentos) mais amplos, a distribuição dos diâmetros apresenta frequência mais simétrica por tôda a amplitude de variação, entre os diâmetros extremos; d) em espaçamentos amplos, a ausência ou o retardamento da derrama natural, poderá causar dificuldades para a seleção dos fenótipos; e) o estudo teórico das distribuições dos diâmetros, seguido da aplicação de testes estatísticos, indica a ocorrência de 5% a 10% de fenótipos de *Pinus elliottii* Eng. para seleção “in loco”; f) a seleção dos fenótipos como árvores “plus”, é o primeiro estágio para o início do melhoramento da espécie florestal.

PODRIDÃO PARDO-CÚBICA DO EUCALIPTO
CAUSADA POR **POLYPORUS SULPHUREUS**
(BULL.) FR.

ENG.^a AGR.^a LUIZA CARDOSO MAY (*)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

A 24 de maio de 1957 recebemos de um dos auxiliares da Seção de Introdução de Essências, do Serviço Florestal do Estado de São Paulo um belíssimo exemplar de *Polyporus sulphureus* (Bull.), encontrado sobre o tronco de um pé de *Eucalyptus saligna*.

1 — Estudo do fungo — 1.1 — O basidiocarpo (Foto n.º 1). Os basidiocarpos foram encontrados em número de três, imbricados a uma altura de 1,80m a partir da base do tronco, rompendo através da casca fina do eucalipto, em parte separada do tronco. Os três basidiocarpos apresentavam aproximadamente a mesma dimensão de 11 cm., finos pileados, e de margem ondulada. O contexto mole, quebradiço, decompõe-se facilmente quando não perfeitamente seco e tratado com inseticidas e germicidas-naftalina e paradiclorobenzeno.

Os poros que, de início, são pequenos e circulares, tornam-se depois irregulares; os tubos são curtos. As frutificações, quando recém-recolhidas e frescas, apresentam uma coloração amarela, semelhante à do enxofre, na face inferior, e amarelo-avermelhada, ou laranja, na face superior. A medida que as frutificações envelhecem a coloração vai-se esmaecendo.

(*) Encarregada do Laboratório de Fitopatologia Florestal.
Apresentado na II Conferência Mundial do Eucalipto, realizada em São Paulo, em Agosto de 1961.

Os basidiosporos, que são hialinos e elípticos medem $7-8\mu \times 5\mu$. Não é raro encontrarem-se também conídios sobre o himênio. As frutificações que são comumente encontradas sobre postes, mourões, etc., isto é, sobre madeira em uso, são geralmente de conformação diferente, anormais.

1.2 — O fungo em cultura — A partir do contexto da frutificação preparamos culturas em tubos de ensaio com meio de batata-agar-sacarose e obtivemos 100% de culturas puras do fungo. O seu desenvolvimento em meio artificial é bem característico, não havendo possibilidade de confundir a sua cultura com a de outras espécies. A massa micelial é delicada, cotonosa e um tanto pulverulenta devido à grande quantidade de esporos produzida; a bordadura da colônia é apertada contra o meio e de aspecto aquoso, enquanto que a parte interior, já amadurecida, é uniforme tanto em textura como em coloração. Alguns tubos apresentam uma coloração rosa salmon, semelhante à observada na face superior do basidiocarpo maduro. Em geral, com o envelhecimento, as culturas mudam de coloração, tornando-se mais claras.

As hifas de diâmetro muito variável são às vezes muito espessas, alcançando até 24μ . As hifas aéreas formam numerosíssimos esporos que medem $6-7\mu \times 6\mu$. São em geral formados nas extremidades de ramificações laterais curtas das hifas. Às vezes, são intercalares. A formação de esporos semelhantes pode também ser observada nas hifas submersas do meio. Estes são, porém, maiores do que aqueles.

1.3 — Alguns dados fisiológicos — Cartwright e Findlay (1945), asseveram que o aumento diário em diâmetro das culturas em caixas de petri em meio de malte-agar a 2%, contendo 0,5% de ácido málico, é o seguinte:

Temperatura em °C	9	20	23	25	27	30	32	35
Aumento diário em mm	2,5	5,8	7,1	8,3	8,6	8,7	7,0	0

Esses dados nos mostram que a temperatura ótima para o desenvolvimento do fungo é 30°C.

2 — Estudo da Podridão — **2.1 — Características macroscópicas da podridão** — A fim de examinar o lenho atacado, solicitamos da Chefia do Hôrtio Sede, permissão para

derrubar o exemplar de eucalipto atacado. Cortamos transversalmente o tronco, à altura em que foram encontrados os carpóforos, e, longitudinalmente, a parte superior e inferior do tronco. Verificamos que a podridão se estende visivelmente a ôlho nu até uma altura de 2,3m.

A madeira atacada apresenta uma coloração avermelhada, diferente do cerne sadio do eucalipto. Em um estado já mais adiantado da podridão, a coloração se torna pardo-vermelha e o lenho se rompe em fragmentos cúbicos, em virtude de fendilhamentos tangenciais e radiais (Foto n.º 2). É comum a presença de mantas miceliais nesses fendilhamentos, como as que podem ser observadas na fotografia.

2.2 — Características microscópicas da podridão — A fim de estudarmos tais características foram preparados cortes a mão livre, de tecido, e coloridos com azul algodão. As hifas do fungo são bem características, quando coloridas. Variam de 1 a 10μ de diâmetro. As hifas grossas apresentam um conteúdo granular, que se contrai pela ação do corante, dando a impressão de que as paredes são extraordinariamente grossas. São constrictas nas partes onde atravessam as paredes das células. São na maioria hialinas, encontrando-se às vezes algumas amareladas. Observa-se que são mais ou menos uniformemente distribuídas pelos elementos do xilema, tendendo, entretanto, a se apresentarem mais abundantes nas células dos raios. Foram observados entumecimentos nas hifas, mas ansas verdadeiras não foram encontradas.

3 — Ocorrência do fungo — O fungo ataca não apenas essências folhosas como também diversas coníferas. É bastante espalhado, tendo sido encontrado na Europa e América do Norte. Na Inglaterra é talvez o fungo apodrecedor mais importante em matas de carvalhos. É também capaz de atacar *Castanea vulgaris*, *Taxus bacata*, sendo, às vezes, encontrado sobre pinheiros, larícios, píceas, bétulas e outras espécies.

Ao que sabemos é a primeira vez que são encontradas frutificações dessa espécie sobre *Eucalyptus saligna* em nosso Estado. Em anos anteriores foram coletadas frutificações dessa espécie sobre tócos de *Eucalyptus* spp., deixados na

mata, os quais receberam as seguintes numerações no herbário do Laboratório de Patologia Florestal do Serviço Florestal do Estado de São Paulo: 339, 422, 544 e 577.

4 — **Importância do fungo** — Segundo Cartwright e Findlay (1945), essa espécie é talvez a mais importante como apodrecedor de carvalhos em parques, e madeiras empregadas em postes ou na construção de barcos. Está demonstrado que êsse fungo pode continuar o seu desenvolvimento depois de derrubada a árvore, desde que haja umidade suficiente para o desenvolvimento do mesmo. É, portanto, de suma importância que na conversão das toras atacadas, a madeira aparentemente sadia, ao redor da área decomposta, seja também rejeitada. Deve-se cortar a uma distância de 15 a 30 cm., a fim de eliminar tôda a possibilidade de apodrecimento a partir de hifas existentes nessa zona. Numerosos casos de apodrecimentos de madeira de carvalhos trabalhada, tiveram a sua origem quando a árvore ainda estava viva.

5 — **Contrôle da podridão** — Como a maioria das podridões do cerne, a infecção só é possível quando êste fôr exposto. Quando um galho grande é quebrado o toco deve ser cortado rente ao tronco e a superfície deve ser tratada com um fungicida.

As frutificações de fungo devem ser coletadas e destruídas, para evitar tanto quanto possível a infecção pelos esporos levados pelo vento.

AGRADECIMENTOS

Os nossos agradecimentos ao Dr. Alcides Ribeiro Teixeira, Diretor Geral do Instituto Botânico de São Paulo, pelas sugestões apresentadas, e ao Sr. Vicente Foster, fotógrafo do Instituto Biológico de São Paulo, pelas fotografias que fazem parte do trabalho.

LITERATURA CONSULTADA

- 1 — Cartwright, K. St. G., e W. P. K. Findlay Decay of Timber and its Prevention. H. M. Stationery Office. London, 1945.

SUMMARY

Polyporus sulphureus (Bull.) Fries was found, for the first time in the State of S. Paulo, on living trunks of *Eucalyptus saligna*. It causes a decay, which develops gradually a redish discoloration. In the advanced stage of the rot the wood becomes a deep red brown and breaks up into cubical pieces by radial cracks along the medullary rays and by tangencial cracks.

It is a fungus of great economic importance since it is able to continue its growth after the tree is felled.

Since infection can only take place when heartwood is exposed, treatment must be done by pruning as close to the stems as possible and by painting or tarring over the cut surface. Also the sporophores leading to air-borne infection must be collected and destroyed.



Foto n.º 1 — Esporóforo de **Polyporus sulphureus** (Bull.) Fr. sobre **Eucalyptus saligna**.

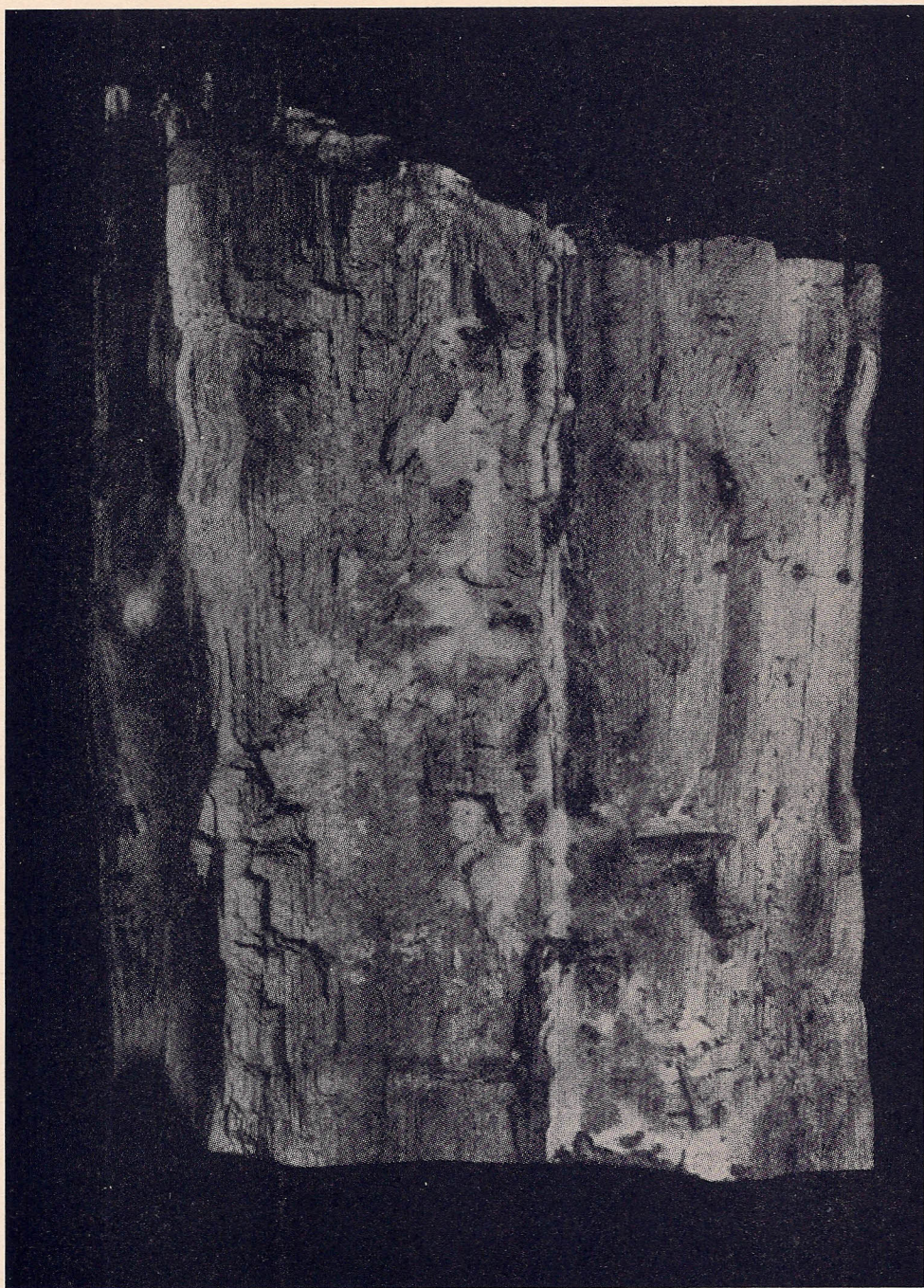


Foto n.º 2 — Lenho de *Eucalyptus saligna* atacado pelo
Polyporus sulphureus (Bull.) Fr.

CARACTERES SILVICULTURAIS DE 7 ESPÉCIES
DE EUCALYPTUS SP.

(Projéto Experimental n.º 17)

ENG.º AGR.º O. A. GURGEL FILHO (*)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

1 — INTRODUÇÃO

O escopo do presente Projéto Experimental n.º 17, é investigar o comportamento das espécies *Eucalyptus botryoides* Sm., *E. camaldulensis* Dehn., *E. citriodora* Hook., *E. paniculata* Sm., *E. punctata* DC., *E. resinifera* Sm., *E. tereticornis* Sm., sob condições de tratamento puro e equiânio, nas condições ecológicas locais.

O conhecimento das características, tanto do crescimento como do ordenamento florestal sob alto fuste, imprime à pesquisa, relevante valôr, já que todas as espécies estudadas distinguem-se como possuidoras de lenho com propriedades tecnológicas satisfatórias para o uso específico como madeira.

No desenvolvimento do presente Projéto Experimental, n.º 17, o autor, através da coleta metódica de dados dendrométricos, procedeu ao estudo do crescimento, firmando as conclusões e executando as operações silviculturais, baseado tanto nestes dados originais, como naqueles oriundos de três outros Projétos Experimentais, também concernentes ao estudo dos caracteres silviculturais do *Eucalyptus* sp.

(*) Chefe do Horto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro.
Apresentado na II Conferência Mundial do Eucalipto, realizada em São Paulo, em Agosto de 1961.

A fim de evitar exaustiva citação da literatura básica utilizada, o autor destaca, entre outras, as obras clássicas de Navarro de Andrade (1939) e Goês (1960).

2 — O AMBIENTE

A Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, dependência do Serviço Florestal do Estado de São Paulo, localizada no município do mesmo nome, com altitude média de 715 metros, situa-se nas coordenadas geográficas de 21°42' de latitude Sul e 47°28' de longitude oeste de Greenwich.

2.1 — O solo

A Estação Experimental localiza-se em solos do Arenito Botucatu.

O terreno destinado à experimentação é arenoso, profundo ácido e pobre, conforme demonstra a análise do solo, tendo sido previamente arado e gradeado. Os tratos culturais constaram de capinas manuais e mecânicas e combate às pragas.

2.2 — O clima

O município de Santa Rita do Passa Quatro pode ser enquadrado no tipo climático Cwa, ou seja, quente com inverno seco, sendo o total de chuvas do mês mais seco menor do que 30 mm. e temperaturas médias dos meses mais quente e mais frio, maior do que 20°C e a isohieta de 1.300 a 1.500 mm.

3 — MATERIAIS

As espécies florestais sob experimentação são o *Eucalyptus botryoides* Sm., *E. camaldulensis* Dehn., *E. citriodora* Hook., *E. paniculata* Sm., *E. punctata* DC., *E. resinifera* Sm., *E. tereticornis* Sm., sendo o local a Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, do Serviço Florestal.

3.1 — Semeadura e plantação

As sementes provieram do Serviço Florestal da Companhia Paulista (Rio Claro) com as seguintes especificações: *E. botryoides* — Espécie n.º 6; *E. Camaldulensis* (*E. rostrata*) — Espécie n.º 1; *E. citriodora* — Espécie n.º 10; *E. paniculata* — Espécie n.º 26; *E. punctata* — Espécie n.º 13; *E. resinifera*

Caracteres silviculturais de 7 espécies de *Eucalyptus* sp.

— Espécie n.º 14; *E. tereticornis* (*E. umbellata*) — Espécie n.º 2.

As sementes — com exceção daquelas da espécie *E. citriodora* cuja sementeira foi direta em torrão paulista n.º 1 — foram semeadas em canteiro, à razão de 50 grs/m², em 16 de agosto de 1954, tendo ocorrido a germinação 4 dias após; a repicagem executou-se 30 dias após a sementeira.

A plantação no local denominado Parcela 5, ao compasso em quadra de 2 metros, efetuou-se a 16 de dezembro de 1954; as replantas foram efetuadas em tempo hábil.

4 — MÉTODO

4.1 — *Esquema experimental*

O Projeto Experimental n.º 17 — estudando tanto as características silviculturais, como a competição de espécies do gênero *Eucalyptus* sp. para produção de madeira obedece o delineamento estatístico de Blocos ao Acaso, compreendendo 7 tratamentos ou sejam as 7 espécies, sob 5 repetições ou blocos, conforme se descreve. Cada tratamento compreende 550 plantas, sob 5 repetições de 110 plantas (10x11) cada, com as dimensões de 22m x 24m, ao compasso único de 2m x 2m. As 35 repetições — 3.850 plantas — são separadas entre si por u'a linha isolante de *E. citriodora*, e o experimento é circundado por duas bordaduras da mesma espécie.

Em síntese, o esquema adotado assim se apresenta:

5 repetições de <i>E. botryoides</i>	550 plantas
5 " de <i>E. camaldulensis</i>	550 "
5 " de <i>E. citriodora</i>	550 "
5 " de <i>E. paniculata</i>	550 "
5 " de <i>E. punctata</i>	550 "
5 " de <i>E. resinifera</i>	550 "
5 " de <i>E. tereticornis</i>	550 "

Bordaduras externas circundantes e inter-
nas divisionárias de *E. citriodora* . . . 1.190 "

Total 5.040 plantas

A área ocupada é de 20.160 m².

4.3 — *Dendrometria*

A mensuração em diâmetro é expressa pelo D.A.P., ou seja o diâmetro a 1,5 m do solo, medido com a suta, e a altura, com a régua graduada. As mensurações dos elementos dendrométricos foram anuais, no mês de dezembro, sendo os resultados apresentados nos capítulos próprios.

5 — *ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS*5.1 — *O método*

Dos dados colhidos para altura e diâmetro, procedeu-se à análise estatística, estudando-se dessa forma, com detalhes e rigor o comportamento dos maciços florestais, cujo delinea-mento decorre sob “Blócos ao Acaso”, com 7 tratamentos (es-pecíes) e 5 repetições.

As amostras compreendem 20 plantas por repetição, de sorte que cada análise manipula 700 dados originais, com a determinação de todas as estatísticas de interesse.

5.2 — *Análise do crescimento em altura*

A análise estatística do elemento dendrométrico altura, refere-se à mensuração de dezembro de 1960, quando a expe-rimentação contava 6 anos de idade.

Os dados concernentes às médias das alturas dos trata-mentos respectivos e as estatísticas oriundas da análise da variância, são apresentadas a seguir.

<i>T r a t a m e n t o s</i>	<i>Média das alturas dos tratamentos</i>
<i>E. botryoides</i>	14,06 m.
<i>E. camaldulensis</i>	15,12 m.
<i>E. citriodora</i>	14,40 m.
<i>E. paniculata</i>	13,79 m.
<i>E. punctata</i>	13,90 m.
<i>E. resinifera</i>	14,91 m.
<i>E. tereticornis</i>	14,74 m.
Média geral do experimento	14,42 m.

Caracteres silviculturais de 7 espécies de Eucalyptus sp.

Análise da variância

<i>Causas da variação</i>	<i>G.L</i>	<i>S.Q.</i>	<i>Q.M.</i>	<i>Erros</i>	<i>C.V.</i>
Tratamentos	6	8,15	1,36	1,17	7%
Blócos	4	19,82	4,96	2,23**	
Resíduo	24	23,64	0,99	1,00	
Total	34	51,61	1,52	1,23	

5.3 — Análise do crescimento em diâmetro

Em virtude da apresentação dos dados concernentes à análise da variância para as três épocas no quadro 1 e das médias dos tratamentos e gerais no quadro 2, e da discussão no capítulo próprio, deixa o autor de alongar-se em comentários sobre esses dados.

Tendo ocorrido diferença significativa entre as médias dos tratamentos para dezembro de 1958, utilizou-se o teste de Tukey para determinação do limite de significância, cujos valores são a seguir apresentados:

D.m.s. a 5% = 12 mm.

D.m.s. a 1% = 15 mm.

5.4 — Análise do crescimento em área basimétrica

Procedeu-se ao cálculo da área basimétrica e respectiva análise da variância apenas para dezembro de 1960, quando as plantas contavam 6 anos de idade.

Para a determinação da área basimétrica foram consideradas as mesmas 20 plantas das amostras utilizadas para os dois anteriores cálculos dos elementos dendrométricos altura e diâmetro; todavia, para fins de uniformização e comparação, tomou-se como referência a superfície de 100 m², o que significa o relacionamento da área basimétrica para o are.

As estatísticas de interesse, tais como os erros padrão, os erros entre tratamentos e blócos, o coeficiente da variação,

as médias parciais e gerais, são apresentadas a seguir, no próprio texto.

<i>T r a t a m e n t o s</i>	<i>Médias das áreas basimétricas</i>
<i>E. botrioides</i>	0,1848 m ² /are
<i>E. camaldulensis</i>	0,2204 m ² /are
<i>E. citriodora</i>	0,1945 m ² /are
<i>E. paniculata</i>	0,1750 m ² /are
<i>E. punctata</i>	0,1718 m ² /are
<i>E. resinifera</i>	0,2230 m ² /are
<i>E. tereticornis</i>	0,2075 m ² /are

A n á l i s e d a v a r i á n c i a

<i>Causas da variação</i>	<i>G.L</i>	<i>S.Q.</i>	<i>Q.M.</i>	<i>Erros</i>	<i>C.V.</i>
Tratamentos	6	0,0130	0,0022	0,047	19%
Blócos	4	0,0118	0,0030	0,055	
Resíduo	24	0,0325	0,0014	0,037	
Total	34	0,0573	0,0017	0,041	

6 — DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Examinando-se os dados objéto do Projéto Experimental n.º 17, (Quadros 1 e 2 e parágrafos 5.2 e 5.3) de maneira geral, conclue-se que a experimentação em andamento está fornecendo informações dignas de confiança. De um lado, os coeficientes de variação relativamente baixos, ou sejam da ordem de 8% para os elementos dendrométricos altura e diâmetro, demonstram a uniformidade do experimento; de outro, ressalta a existência de manchas no terreno, demonstradas pela ocorrência de significância, quando se compara o erro entre repetições ou entre blócos com o erro residual do experimento.

Ainda para aquilatar a grandeza e o valôr dos resultados obtidos, estabelecem-se comparações, nos momentos adequados, com dados de outros trabalhos em andamento nesta Estação Experimental (Projéto Experimentais ns. 5, 6 e 22).

Caracteres silviculturais de 7 espécies de *Eucalyptus* sp.

Altura

A média geral de altura do experimento, aos 6 anos de idade foi da ordem de 14, 42 m, com oscilações extremas de 13, 79 m para o *E. paniculata* e 15,12 m para o *E. camaldulensis*, diferença essa todavia, não significativa, conforme a análise estatística.

Não obstante seja satisfatório do ponto de vista biológico o crescimento alcançado por estas essências, todavia, há a mencionar que nesta Estação Experimental o autor obteve para o *E. alba* (Projeto Experimental n.º 5) em igualdade de condição, a média de altura de 14,10 m, para a idade de 3 anos.

Diâmetro

Pelo exame do quadro 1, verifica-se que apenas na análise da variância correspondente a dezembro de 1958, ocorreu diferença significativa entre as médias das diferentes espécies (tratamentos) de *Eucalyptus* sp. sob competição.

Enquanto a média geral do presente experimento com referencia ao D.A.P. é de 108 mm para a idade de 6 anos, o *Eucalyptus alba* estudado no Projeto Experimental n.º 5, ostentava para a idade de 5,5 anos a média de 129 mm., e, o *E. citriodora* Hook — Projeto Experimental n.º 22 — para a idade de 8 anos, forneceu como média de D.A.P. 118 mm.

A taxa anual do acréscimo, ao 5.º ano, para o presente experimento, apresenta-se da ordem de 8%, o que demonstra a normalidade do crescimento, uma vez que o *E. alba* (Projeto Experimental n.º 5) e o *E. sp.* (Projeto Experimental n.º 6) para a mesma idade e igualdade de condições, forneceram taxas anuais da ordem de 9%. Os acréscimos e respectivas taxas anuais concernentes a este Projeto Experimental n.º 17, sendo de pequena expressão, tornam aconselhável a operação do desbaste, conforme aliás foi prescrito e executado para os povoamentos integrantes dos Projetos 5 e 6, aos 5,5 anos de idade.

Área basimétrica

A análise da variância revela a inexistência de significância entre tratamentos, podendo por conseguinte o experimento ser interpretado pela média geral respectiva.

Da área basimétrica fornecida no parágrafo 5.4, pode-se converter-la para o hectare, a qual será de 19,67 m²/Ha. Comparando-se com aquela oriunda do Projéto n.º 22 — *E. citriodora* — que é de 26,63 m²/Ha para o 8.º ano, verifica-se que o crescimento dentro das características das espécies, está decorrendo normal e harmonicamente.

Crescimento volumétrico

Com fundamento nos elementos dendrométricos do povoamento estima-se o crescimento volumétrico ao 6.º ano como sendo de 141,821 m³, por hectare. Por conseguinte, o crescimento médio anual, por ano e hectare, é da ordem de 23,637 m³.

7 — CONCLUSÕES

1.^a) As 7 espécies de *Eucalyptus* sp. objéto do presente Projéto Experimental n.º 17, cujo estudo do crescimento decorre sob povoamento puro e equiânio, não se diferenciam do ponto de vista estatístico.

2.^a) O estudo dendrométrico das espécies integrantes do Projéto Experimental n.º 17 revela: a) características de crescimento normal e harmônico do povoamento; b) crescimento menos expressivo do que aquêlo ocorrente para o *E. Alba*; c) necessidade de desbaste do 5.º para o 6.º ano.

LITERATURA CONSULTADA

- Goes, E. — 1960. Os Eucaliptos em Portugal. I: 1-298. Dir. Geral dos Serv. Flor. e Aquic. Min. da Economia. Portugal.
- Guimarães, R. F. — 1956. Ensaio de espaçamentos em *Eucalyptus saligna* Sm. para produção de lenha. Bol. 6:1-42. Serv. Florestal. Comp. Paul. de Est. de Ferro. Rio Claro.
- Gurgel Filho, O. A. — 1957. Nota prévia sobre a competição de espécies de eucaliptos para lenha. Rev. Agricultura 31:83-84. Piracicaba. Brasil.
- Gurgel Filho, O. A. — 1959. Competição de espécies de eucaliptos para lenha (Proj. Exp. n.º 6 — *E. alba* Reinw., *E. grandis* F.v.M., *E. saligna* Sm.) Relatório Anual Est. Exp. Serv. Florestal do Est. S. Paulo. Brasil.
- Gurgel Filho, O. A. — 1959. Competição de tipos de vasilhame de mudas florestais na formação do eucaliptal (Proj. Exp. n.º 5 — *E. alba* Reinw). Relatório Anual Est. Exp. Serv. Florestal do Est. S. Paulo. Brasil.
- Gurgel Filho, O. A. — 1960. *Eucalyptus citriodora* Hook. Proj. Exp. n.º 22. Relatório Anual Est. Exp. Serv. Florestal do Est. S. Paulo. Brasil.
- Navarro de Andrade, Ed. — 1939. O eucalipto. 121 págs. Ed. Chácaras e Quintais. S. Paulo. Brasil.
- Paiva Netto, J. E., R. A. Catani, A. Kupper, H. P. Medina, F. C. Verdade, M. Gutmans, A. C. Nascimento — 1951. Observações gerais sobre os grandes tipos de solo do Estado de São Paulo. Bragantia 11:227-253. Campinas. Brasil.
- Sampaio, A. N. — 1954. O reflorestamento de aplicação industrial. Bol. 5:1-17. Serv. Flor. Comp. Paul. Est. de Ferro. Rio Claro. Brasil.
- Setzer, J. — 1946. Contribuição para o estudo do clima do Estado de São Paulo. 239 págs. Ed. Esc. Prof. Salesianas. São Paulo. (Extraído do Bol. "D.E.R.", volume 9 a 11. Otu. 1943 a Out. 1945).
- Setzer, J. — 1949. Os solos do Estado de São Paulo. 387 págs. Serv. Graf. IBGE. Rio de Janeiro. Publ. 6 da Série A. Livros.

QUADRO 1 — *Eucalyptus* sp. — Diâmetro — Análise da variância

ÉPOCAS	CAUSAS DA VARIÇÃO	G.I	SOMA DOS QUADRADOS	QUADRADOS MÉDIOS	ERROS	TESTE DE TETA	C.V. %
1958 XII	Tratamentos	6	1016,69	169,45	13,02	1,76*	8
	Blocos	4	1062,11	265,53	16,29	2,20**	
	Resíduo	24	1309,89	54,58	7,39		
	Total	34	3388,69	99,67	9,99		
1959 XII	Tratamentos	6	838,69	139,78	11,82	1,48	8
	Blocos	4	1292,89	323,22	17,97	2,25**	
	Resíduo	24	1533,11	63,88	7,99		
	Total	34	3664,69	107,79	10,38		
1960 XII	Tratamentos	6	779,60	129,93	11,40	1,40	8
	Blocos	4	1394,46	348,62	18,67	2,30**	
	Resíduo	24	1588,54	66,19	8,13		
	Total	34	3762,60	110,66	10,51		

Quadro 2 — *Eucalyptus* Sp. — Diâmetros — Crescimento em diâmetro das diferentes espécies sob competição.

ÉPOCAS	E. bot. mm.	E. cam. mm.	E. cit. mm.	E. pan. mm.	E. punct. mm.	E. res. mm.	E. ter. mm.	Média mm.
XII 1958	91	101	93	85	89	98	98	94
IX 1959	99	109	103	95	98	107	106	102
XII 1960	103	114	108	102	105	113	113	108

DESBASTES DE EUCALIPTOS EM FUNÇÃO
DA ÁREA BASAL
MÉTODO DE DETERMINAÇÃO DESSA ÁREA

ENG.º AGR.º ALCEU DE ARRUDA VEIGA (*)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

INTRODUÇÃO

Quando se cogita da formação de um povoamento florestal qualquer, surge sempre, como é natural, uma preocupação, no sentido de colocá-lo, desde o início, dentro de uma densidade ideal, o que vem a corresponder ao seu quantum ótimo ou ideal em plantas por acre ou hectare, a fim de que todos os indivíduos lenhosos gozem de sua CAPACIDADE ÓTIMA DE UTILIZAÇÃO em luz, umidade e nutrientes. Naturalmente, ao se proceder ao transplante das mudas, no local definitivo, torna-se fácil atingir êsse objetivo, desde que o técnico conheça o seu espaçamento inicial ideal (VEIGA, 1952). Porém, à medida que as plantas crescem, seu sistema radicular desenvolve-se em concomitância com o crescimento da copa, para que elas alcancem aquela capacidade específica. Resultado: alguns anos depois, aquele compasso inicial ideal deixará de ser adequado, porque irá se tornar exíguo, apertado ou insuficiente para comportar tal desenvolvimento, exigindo o imediato início dos desbastes, os quais consistem na supressão de indivíduos lenhosos considerados inadequados.

Sendo a área basal ideal, uma escala que indica o alcance dessa CAPACIDADE ÓTIMA pelas plantas de um povoamento, é lógico raciocinar que ela só será conhecida quando todos

(*) Chefe da Estação Experimental de Tupi.
Apresentado na II Conferência Mundial do Eucalipto, realizada em São Paulo, em Agosto de 1961.

os indivíduos do talhão alcançarem o limite ideal de uso dos fatores luz, umidade e nutrientes.

O momento exato de se atingir ou de se conhecer essa capacidade e, conseqüentemente, de se determinar aquela “escala indicativa” irá ser demonstrado a seguir, tomando-se, por base, diferentes povoamentos puros e mistos de espécies do gênero *Eucalyptus* com destaque do *E. saligna*, Sm. e *E. citriodora*, Hook.

Lógicamente, ao tentarmos idealizar o método de tais determinações, já tínhamos estabelecido, como certo, o seguinte: se um conjunto de plantas é cultivado, inicialmente, em um compasso mínimo, há de chegar um momento em que êsse espaçamento represente o principal entrave para a exploração de luz, umidade e nutrientes. Essa oportunidade é que iríamos determinar, mediante os decréscimos de suas taxas de crescimento.

MATERIAL E MÉTODO

A partir dos anos de 1945 e 1946, tivemos oportunidade de formar diversos povoamentos florestais das espécies em questão, quer puros, quer em consociação com outras espécies do mesmo gênero, no Hôrtio Florestal “Dr. Francisco Arantes Junqueira”, da cidade de Batatais, no Estado de São Paulo. Todos êles foram cultivados sob o espaçamento inicial ideal a 2 m x 2 m (VEIGA, 1952) em quadra, ocupando uma área total, em cada caso, variável, mas dentro de um mínimo correspondente a um alqueire paulista (24.200 m²). Todavia, procurando evitar trabalhar com tôda a população, preferimos subdividi-los em parcelas de 4.000 m² — para aproximá-las do acre —, distribuindo-as ao acaso, por sorteio, no interior de todos os povoamentos pesquisados. Assim, um alqueire estaria comportando 6 (seis) parcelas, das quais sortearíamos 3 (três), em cada caso. Nestas condições, tendo sido eleitos 3 (três) povoamentos em que se destacava a espécie *E. saligna* e 2 (dois) da espécie *E. citriodora*, os elementos dendrométricos coletados correspondiam a 9 (nove) parcelas da primeira e a 6 (seis) da segunda.

Altitude do local: 880 m. *Solo:* do Grupo 18 (arenito terciário).

Desbastes de eucaliptos em função da área basal

Preparo do solo: roçado, arado e gradeado. *Exposição:* NE.

Altura média das mudas, no ato do plantio: 30 cm.

Declividade média dos locais estudados: 4% a 5%.

Número de carpas: duas anuais, durante os dois primeiros anos.

Replantas: Não houve falhas, a não ser logo após o plantio, em quaisquer dos talhões considerados.

Incidências: os terrenos escolhidos, não apresentavam o inconveniente da erosão, pela sua natural proteção. Quanto ao aparecimento de formigas, com destaque da *Atta sexdens*, L., combatêmo-las antes do plantio definitivo. Por outro lado, o local apresentava focos de “cupim subterrâneo” pertencente ao gênero *Cornitermos*.

Plantas existentes antes do preparo do solo: “barba-de-bode” — *Aristida pallens*, Cavan. — *Gramineae*.

Coveamentos: foram abertas as covas com a cavadeira americana e completadas, quando necessário, com o enxadão, possuindo dimensões suficientes para caber o torrão das mudinhas.

N.º de indivíduos de cada parcela: 1.000.

Obtenção das mudas: através da semeadura em canteiros — para a espécie *E. saligna* — na base de 40 gr de sementes por metro quadrado e da semeadura direta — 3 sementes — em vasilhames individuais, para o *E. citriodora*.

Análise química da terra: deixamos de mencioná-la por se tratar do mesmo solo utilizado no ensaio de espaçamento da *Grevillea robusta*, A. Cunn. já dado à publicidade (VEIGA, 1952). Em outras palavras: a retirada das amostras de terra abrangeu o experimento desta *Proteaceae* e daquela *Myrtaceae*.

Sistema utilizado na dendrometria: sendo cada parcela de 4.000 m², composta de 1.000 indivíduos a 2m x 2m, procuramos, primeiramente, medi-los, um por um, em altura e em diâmetro, a fim de poder separá-los, posteriormente, em degraus.

Todos os cálculos foram, depois, transpostos para a superfície correspondente a um hectare, a fim de facilitar a interpretação do nosso método. As alturas foram medidas,

por leituras diretas através de uma régua graduada até a altura de 5 m e, também, com a prancheta dendrométrica.

Procedemos à primeira mensuração dos diâmetros (*D. A. P.*) a 1,50 m do solo, com a "suta" aos dois anos de idade, e continuamos a medi-los em períodos bi-anuais. Aliás, poderíamos também, sem vantagens ou inconveniências, proceder à dendrometria anual. Com isso, coletámos dados suficientes para o cálculo das taxas de crescimento, através do emprêgo da seguinte fórmula:

$$\frac{D - d}{D + d} = \frac{t}{100} \quad (\text{Gomes, 1947})$$

em que *D* vem a ser o diâmetro atual, enquanto que *d* e *t* representam, respectivamente, o diâmetro imediatamente anterior e a taxa de acréscimo diametral.

DISCUSSÃO E ORIENTAÇÃO SEGUIDA NA DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS BASAIS

A finalidade precípua destes ensaios, consistia na determinação, através das taxas de acréscimo diametral — ou das taxas de acréscimo das áreas basais individuais correspondentes — do momento em que seu acréscimo porcentual se apresentasse insignificante, em limites inferiores, numa prova irrefutável de que o espaçamento — ideal a princípio — já teria se tornado exíguo ou inadequado. Esse momento, como é lógico raciocinar, só seria atingido, após acirrada competição entre plantas, quando as árvores tivessem alcançado sua capacidade máxima ou ótima de utilização dos fatores luz, umidade e nutrientes. Consequentemente, partindo da própria definição que se confere às áreas basais — sejam elas máximas, médias ou ideais —, segundo a qual representam, respectivamente, uma ESCALA INDICATIVA das capacidades máximas médias ou ótimas do povoamento todo, estávamos em condições adequadas para conhecer as densidades ou áreas

Desbastes de eucaliptos em função da área basal

basais nessa oportunidade. É, aliás, o que aconteceu para o *Eucalyptus saligna*, Sm e *Eucalyptus citriodora*, Hook, cujas áreas foram, respectivamente, de 95,00 metros quadrados e 56,75 metros quadrados, por hectare.

Para o cálculo das taxas de acréscimo, usámos aquela fórmula já mencionada, na qual fizemos uso dos diâmetros. Todavia devemos lembrar de que essa fórmula poderia ser substituída por outra, (VEIGA, 1961), sem inconveniente, mas, sem qualquer vantagem, na qual, ao invés de aplicar aqueles diâmetros, seria feito o cálculo das áreas basais médias ou ideais ou apenas individuais. Seus resultados percentuais, conquanto ligeiramente diferentes, conduziriam o técnico-pesquisador ao mesmo raciocínio, qual seja o de que o povoamento já estaria necessitando de um primeiro desbaste, em virtude de estar sendo entravado em seu desenvolvimento pelo espaçamento inicial, o qual teria se tornado exíguo, insuficiente para o uso específico das plantas em luz, umidade e nutrientes.

O quadro abaixo demonstra as taxas médias das 9 (nove) parcelas relativas aos dados dendrométricos dos povoamentos em que se destacava o *Eucalyptus saligna*, durante os primeiros 10 (dez) anos. Nessa oportunidade, pudemos determinar sua área basal, correspondendo a 95,00 m², por hectare.

Abstêmo-nos de mencionar os dados relativos ao *E. citriodora*, uma vez que a nossa intenção, na apresentação do Quadro, reside apenas, na demonstração do método para determinação da área basal.

Fórmula aplicada:

$$\frac{D - d}{D + d} = \frac{t}{100}$$

2
Idade/anos

Taxas diametraais

2	84,70%
4	42,50%
6	28,50%
8	2,45%
10	

Percebe-se, por êstes dados, que as árvores já não mais estavam, aos 10 anos, em condições de suportar o espaçamento inicial, exigindo um primeiro desbaste. Aquêlê limite porcentual, atingido aos 10 anos, é variável em cada caso, (VEIGA, 1961) dependendo de inúmeras circunstâncias. Por outro lado, há experimentos cujas taxas se iniciam pequenas, passando a crescer posteriormente para, em seguida, sofrerem uma queda relativamente brusca. E como um terceiro fato comum, temos observado decréscimos paulatinos, sem quedas bruscas, até atingir limites inferiores.

Para início do desbaste — pelo qual, sòmente em casos de necessidade, cortaríamos indivíduos dominantes e codominantes — separamos as plantas do povoamento em quatro degraus, segundo o sistema sueco (CHEYNEY, 1942) e poderíamos tê-los ampliado para cinco, se houvesse necessidade:

dominante: onde se localizavam as maiores árvores.

codominante: cujas alturas correspondiam a 5/6 da das dominantes.

intermediárias: cujas alturas atingiam a 2/3 da das dominantes.

dominadas: cujas alturas eram 1/2 da das dominantes.

Os diâmetros finais, obtidos, foram os seguintes:

dominante: 0,24 m

codominante: 0,20 m

intermediário: 0,14 m

dominado: 0,08 m.

A área média seria de 41,27 metros quadrados, mas, preferimos lidar, apenas, com os degraus superiores, para aproximá-la do ideal, atingindo os 95 metros quadrados por hectare.

Percebe-se que a média dos diâmetros localizados nos dois degraus inferiores correspondeu a 0,11m. Êsse é o diâmetro máximo que deveríamos, então, extrair no desbaste, a não ser em casos especiais em que fôssemos obrigados a cortar plantas dominantes e codominantes. Ao executar o corte, jamais relegámos a plano secundário o chamado "crown space", levando em conta a maneira de se evitar excessiva penetração dos raios solares que iriam queimar a

manta orgânica do solo, redundando na formação exagerada de azoto elementar gazozo, inaproveitável pelas árvores remanescentes, as quais, obviamente, se ressentiriam com isso.

Foram retirados, para cada uma das parcelas, 300 indivíduos, em média, muito bem distribuídos, de maneira a reduzir a superfície de 4.000 metros quadrados a 700 plantas, com uma extração percentual correspondente a 30% em cada sítio de prova. E, como é natural, posteriormente, empregamos o sistema para todo o povoamento, dentro dessa coincidência percentual. Lógicamente, a área basal, por acre ou hectare teria que sofrer uma queda, já que ela é função do número de árvores, por unidade de área, pois que não passa, afinal de contas, do produto da área individual média ou ideal, pelo montante efetivo de indivíduos existentes em um hectare.

Os novos desbastes seriam feitos — como realmente já aconteceu com os primeiros a suceder, o inicial — quando a nova área basal chegasse a ultrapassar a anterior, já que a densidade média ou ideal deve ser mantida a todo custo, por todos os que tenham, por objetivo, o crescimento médio ou ideal do povoamento. A supressão de plantas seria executada, racionalmente, sob aquela mesma orientação do desbaste anterior, com a retirada de árvores cujos diâmetros máximos representassem a média dos diâmetros dos degraus intermediários e dominados.

O número de indivíduos a serem derrubados — muito bem distribuídos por todo o talhão, e de maneira a não propiciar exagerada penetração dos raios solares — seria aquele cuja soma das áreas parciais, correspondesse ao excesso da nova área sobre a anterior. Caso se tornasse impossível essa orientação, seria aconselhável aumentar êsse número, ou mesmo o diâmetro-limite, de modo a dar maior queda à área basal, para estimular, com maior intensidade, o desenvolvimento das árvores remanescentes. É o que fizemos em todos os povoamentos de “eucalipto” do Hôrtio Florestal “Dr. Francisco Arantes Junqueira”, com resultados extraordinários.

Suponhamos ter derrubado, em um hectare, 550 árvores no segundo desbaste, a fim de extrair aquele referido exces-

so. Será fácil concluir que essa extração seria apenas teórica, uma vez que, na prática, a nova área basal tornar-se-ia bem inferior à área basal conhecida, conforme o que se segue:

Ex.: área ideal	95,00 m ²
área atual	123,72 m ²
excesso	28,72 m ²

N.º de árvores existentes antes do segundo
desbaste 1.750

n.º de indivíduos cortados 550

n.º atual de plantas 1.200

área basal antes do segundo desbaste, em um hectare:

$$\frac{1.750 \times 3,1416 \times 0,30 \times 0,30}{4} = 123,72 \text{ m}^2$$

área atual:

$$\frac{1.200 \times 3,1416 \times 0,30 \times 30}{2} = 84,84 \text{ m}^2$$

Teòricamente, contaríamos com 95,00 m², após a extração do excesso, mas, na prática, passou a 84,84 m², por hectare.

N.º a permanecer até o corte final. Embora executemos diversos desbastes, haverá umas tantas árvores que permanecerão até o corte final. São denominadas “plantas remanescentes”.

Nesse corte final, obteremos toras cujos diâmetros médios solicitados pelo comércio madeireiro deverão ser aproximadamente de 0,45m. Para tal diâmetro, a área individual é da ordem de 0,1590 metros quadrados.

Basta, pois, dividir a área ideal dêsse povoamento — a qual, no caso presente, corresponde a 95,00 m² por hectare — por 0,1590 e acrescentar 10% para evitar quebra no montante, provocada por mortes acidentais, e teremos:

$$95,00 \div 0,1590 = 597$$

$$10\% \text{ de } 595 = 59$$

$$\text{Total} \dots\dots\dots 656$$

Antes, mesmo, do primeiro desbaste, estaremos aptos a conhecer as melhores 656 árvores, muito bem distribuídas em cada hectare, as quais ficarão incólumes, isentas dos inúmeros “cortes de beneficiamento”, esperando pela exploração no “corte final”.

RESUMO

1. Com o intuito de conhecer o momento exato de se determinar a área basal, por hectare, de povoamentos florestais de *Eucalyptus*, em que se destacavam as espécies *E. saligna* e *E. citriodora*, procedemos à coleta de dados dendrométricos em parcelas de 4.000 metros quadrados, dispostas ao acaso, dentro de diversos talhões dessas mesmas espécies, no Hôrtio Florestal “Dr. Francisco Arantes Junqueira”, da cidade de Batatais.

2. A idealização relativa ao emprêgo de taxas de acréscimo diametraais, partiu do raciocínio já expendido por nós: quando as plantas de um povoamento chegam a atingir a sua capacidade máxima ou ideal de utilização dos fatores luz, umidade e nutrientes, o compasso inicial, ideal, deverá constituir um entrave a essa utilização, demonstrando exiguidade ou insuficiência. E só poderemos conhecer o momento exato dessa exiguidade, quando o crescimento das árvores sofrer um decréscimo porcentual realmente sensível, atingindo limites inferiores insignificantes. Esse momento — aliás atingido, normalmente, aos 7 - 8 - 10 anos, em nossos experimentos — representará, também, a oportunidade de se conhecer a área basal, por ser ela uma escala indicativa da referida capacidade das plantas.

3. O *Eucalyptus saligna*, Sm e o *E. citriodora* Hook — possuem, respectivamente, as áreas basais de 95,00 e 56,75 metros quadrados, por hectare, no “site index” do Hôrtio Florestal “Dr. Francisco Arantes Junqueira”, em Batatais.

LITERATURA CITADA

- CHEYNEY, E. G., 1942 — AMERICAN SILVICS AND SILVICULTURE, X+ 472, 38 fots., 5 tabs., Lund Press, Inc. Mineapolis, U.S.A.
- GOMES, M. A., 1947 — Silvicultura, Vol. I, 2.^a Ed. XV + 239 pag. 53 figs., 4 fots., 1 tab., 4 quads. Livraria Sá da Costa, Lisboa, Portugal.
- VEIGA, Alceu A., 1952 — Contribuição para a experimentação em silvicultura. Dados sobre espaçamentos, 55 págs. 21 quads., 8 figs., E. S. A. "Luiz de Queiróz", Univ. de São Paulo, Tese de Doutorado.
- VEIGA, Alceu A., 1961 — Desbastes em função da área basal. Método proposto por Alceu de Arruda Veiga. 6 págs. Mimeografado Publ. Serviço Florestal. Secretaria da Agricultura. São Paulo.

DESBASTES DE EUCALIPTOS EM FUNÇÃO
DA ÁREA BASAL
MÉTODO E DETERMINAÇÃO DESSA ÁREA
RESUMO E CONCLUSÕES

1. Atravez do estabelecimento de parcelas, cada qual com a área de 4.000 m², pudemos determinar as áreas basais máximas, médias e ideais de algumas espécies de *Eucalyptus*, com destaque de *E. saligna* Sm. e *E. citriodora* Hook, no Hôrtio Florestal "Dr. Francisco Arantes Junqueira" em Batatais.

2. Sendo a área basal, uma escala indicativa da capacidade de uso das plantas, em luz, umidade e nutrientes, é suficiente, para isso, determinar os decréscimos das taxas de crescimento diametral, os quais representarão o atingimento dessa capacidade e, conseqüentemente, estabelecerão o momento exato de se conhecer essa área.

3. Conhecida a área basal, deve-se iniciar o primeiro desbaste, com a retirada de plantas cujo diâmetro máximo represente a média dos diâmetros localizados nos degraus intermediário e dominado, sem se esquecer de que se deve evitar excessiva penetração dos raios solares que queimariam a manta orgânica, redundando na exagerada formação de azoto elementar gazoso, inaproveitável pelas árvores remanescentes.

4. Os novos desbastes terão, por escopo, a manutenção dessa área basal, com a mesma orientação seguida no anterior, relativamente aos diâmetros escolhidos, e ao sombrea-

mento do talhão. Caso seja impossível retirar apenas o excedente sobre essa área, é aconselhável dar maior elasticidade aos diâmetros-limites, provocando queda na área e consequente estímulo às plantas.

5. Conhecendo-se a área basal, por hectare, pode-se calcular o montante de indivíduos que deverão permanecer até o corte final. Basta partir da área individual correspondente ao diâmetro final exigido pelo comércio madeireiro: se este corresponder a 0,45 m, aquela área será de 0,1590 m². Dividindo-se a área basal por 0,1590 e acrescentando-se 10% — para evitar quebra proveniente da morte de árvores — ter-se-á o número remanescente, por hectare.

6. As áreas basais, por hectare, do *Eucalyptus saligna* Sm. e *E. citriodora* Hook, são respectivamente 95,00 e 56,75 m², em Batatais.

PRODUÇÃO DE SEMENTES DE EUCALIPTOS

ENG.^a AGR.^a YONE PENTEADO DE CASTRO PÁSZTOR (*)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

O gênero *Eucalyptus* apresenta um grande número de espécies das quais cerca de 150 já foram introduzidas e perto de 20 são largamente plantadas no Estado de São Paulo. Sendo de polinização cruzada e havendo grande afinidade entre as espécies é comum a ocorrência de hibridação. O grau de hibridação natural é variável entre as espécies: algumas parecem se cruzar livremente a julgar pela ocorrência de tipos intermediários ao passo que outras aparentemente não se cruzam, mesmo quando florescem lado a lado. Por ordem decrescente, entre as espécies plantadas em maior escala, as que se cruzam com mais facilidade são *Eucalyptus alba*, *E. saligna*, *E. botryoides*, *E. grandis*, *E. rostrata*, *E. robusta*, e a seguir, com menor grau de hibridação, *E. tereticornis*, *E. citriodora* e *E. resinifera*. Devido ao alto grau de hibridação natural, os bosques de eucaliptos são em geral formados de várias espécies e de tipos intermediários, sendo difícil o aproveitamento de plantações já estabelecidas para a produção de sementes. Experiências anteriores, contra indicam estas plantações como fontes de sementes: não só o material botânico colhido nestes bosques revelam grande variação e ocorrência de elevada porcentagem de tipos intermediários, como as sementes daí retiradas produzem elevada proporção de plantinhas não típicas das espécies.

O problema de produção de sementes, não só para consumo dos viveiros do Serviço Florestal, como para forneci-

(*) Encarregada do Setor de Genética e Produção de Sementes.
Apresentado na II Conferência Mundial do Eucalipto, realizada em São Paulo, em Agosto de 1961.

mento aos lavradores, só pode ser satisfatoriamente resolvido com a instalação de bosques porta-sementes, à maneira como vem sendo feito no Serviço Florestal da Cia. Paulista e mais recentemente no Serviço Florestal do Estado.

Os bosques destinados à produção de sementes de eucaliptos estão sendo formados visando não só a produção em larga escala como também a qualidade das sementes produzidas.

A importância da qualidade da semente para a obtenção de boas colheitas já é fato sobejamente conhecido na Agricultura, entretanto, na Silvicultura, só mais recentemente o problema do controle da qualidade começou a ser considerado, embora justamente nesse setor, as consequências do uso indiscriminado de sementes seja mais grave, dado o caráter de longa duração entre a plantação e a colheita final.

Dois aspectos da qualidade devem ser considerados. O primeiro, que diz respeito a fatores físicos e fisiológicos, como pureza, peso, danos mecânicos, teor de umidade, maturidade, idade, dormência, etc., que podem afetar a energia e a capacidade germinativa, e conseqüentemente, o número de plântulas a ser obtido nos viveiros por unidade de peso. O segundo aspecto se relaciona com os fatores genéticos ou hereditários que determinarão a qualidade das árvores que serão produzidas. Enquanto o primeiro aspecto preocupa principalmente o viveirista, o segundo, de maiores consequências, deve ser objeto de preocupação dos silvicultores.

Um serviço de produção de sementes, particularmente o nosso, destinado a servir ao público, deve levar em consideração os dois aspectos do problema, dando, entretanto, maior ênfase ao aspecto genético da questão. Não basta que sejam postas à disposição do público sementes em grande quantidade, de bom aspecto físico e com alta capacidade germinativa. É preciso ainda, que se garanta que as sementes produzirão plantas adaptáveis à região, e com elevada probabilidade, plantas vigorosas, bem desenvolvidas, produtoras de madeiras de alta qualidade, resistentes à pragas e moléstias e a fatores climáticos adversos.

São usualmente recomendados, para a produção de sementes de essências florestais de melhor qualidade, os seguintes esquemas:

I — Localização de áreas em bosques naturais ou plantações bem formadas com elevada proporção de árvores exibindo os característicos essenciais considerados de superioridade em silvicultura, como: rápido crescimento, fuste reto, bôa implantação dos ramos e alta fertilidade. Estas árvores são chamadas “plus” ou eleitas. São eliminadas da área tôdas as árvores que apresentarem característicos menos desejáveis, impedindo-se assim, que elas contribuam com seu pólen para a fecundação das primeiras. Aconselha-se o desbaste da área demarcada para permitir suficiente desenvolvimento das árvores escolhidas para produção de sementes.

II — Estabelecimento de plantações com clones de árvores eleitas, ou “seed orchard”. Como no caso anterior, seleciona-se primeiro as árvores com característicos bem típicos da espécie e de forma excepcionalmente bôa. Estas árvores são propagadas vegetativamente e os clones plantados observando-se um espaçamento grande.

A escolha das plantas, neste caso, é feita apenas pelo aspecto exterior, isto é, pelo seu fenótipo; tem-se como segundo passo, de proceder a testes de progênes destas matrizes, eliminando-se, posteriormente, os clones das que se revelarem geneticamente inferiores.

Também no caso anterior, de aproveitamento de áreas naturais ou plantações já formadas, onde a escolha das árvores “plus” é feita apenas pelo aspecto externo, pode-se proceder aos testes de progênes destas árvores escolhidas, eliminando-se as geneticamente inferiores.

A principal diferença entre os dois métodos é que, no primeiro, aproveita-se os melhores fenótipos já existentes, na suposição de que são geneticamente superiores, o que só pode ser comprovado após os testes de progênes, e no segundo, os genótipos supostos superiores são reproduzidos e levados ao local, dependendo também, de testes de progênes, para comprovação de sua superioridade genética.

O eucalipto, sendo exótico, e apresentando grande afinidade entre as espécies e elevada proporção de hibridação, como já foi explicado, não permite o aproveitamento do primeiro esquema. Quanto ao segundo, experiências feitas por nós e vários autores, demonstram que a propagação vegetativa é difícilíssima e o pegamento por enxertia é muito baixo.

III — Estabelecimento de bosques produtores de sementes a partir de sementes de matrizes escolhidas — Este tem sido o sistema seguido pelo Serviço Florestal da Cia. Paulista e até o momento o único viável.

Por êsse esquema são marcadas as árvores que apresentem melhores fenótipos, na suposição de que sejam de fato, árvores geneticamente melhores. As plantações são feitas com as sementes dessas árvores, e, de preferência, separando as linhagens das diversas matrizes.

Êste processo de seleção massal pode produzir bons resultados, porque o material é muito variável e nunca foi submetido a nenhum processo de melhoramento. Além da seleção das árvores matrizes executa-se uma outra seleção nos viveiros, separando as melhores mudas, melhor formadas e de desenvolvimento mais vigoroso, desprezando-se as mal conformadas, as de desenvolvimento lento e as que apresentam característicos não típicos da espécie.

A plantação é feita no compasso de 10x10 metros plantando-se 4 mudas por cova para permitir futuras seleções, que serão feitas a medida que as plantas se desenvolvem. Devem ficar no terreno, no final das seleções uma muda por cova; pode acontecer serem eliminadas tôdas as quatro mudas, e neste caso, poderá ser feita nova replanta neste local.

Para evitar a contaminação com pólen estranho, contorna-se os bosques porta-sementes com uma faixa de eucaliptos da mesma espécie, ou com uma faixa de outra essência florestal de gênero diferente. Não se permitirá, por medida de segurança, o plantio de eucalipto dentro de um raio de 500 metros do bosque porta-sementes.

Os eucaliptos existentes no Serviço Florestal do Estado, estão plantados em coleções ou em pequenos bosques de várias espécies, muito próximos, e porisso não pudemos escolher entre

nosso material, árvores matrizes para a formação de porta-sementes. Recorremos ao Serviço Florestal da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, cujos técnicos gentilmente puzeram a nossa disposição não só as sementes, como os relatórios da Secção de Genética, através dos quais pudemos escolher com maior segurança nossas futuras matrizes. Como já foi divulgado, esta Companhia vem há longos anos estudando e trabalhando em melhoramento do eucalipto, já havendo testes de progênes concluídos, para as matrizes escolhidas de várias espécies, enquanto que para outras existem testes em fase adiantada.

Estudando os dados que nos foram fornecidos pela Companhia Paulista, já fizemos a escolha das matrizes de várias espécies. A escolha das matrizes foi feita em julho de 1955. O critério usado para a escolha das melhores árvores foi o exame dos testes de progênes para algumas espécies, e para outras, quando o número de matrizes em estudo era pequeno, a escolha de tôdas as árvores marcadas. Nos testes de progênie foram examinados dados incompletos porque não haviam sido feitos os córtes das árvores.

Para as espécies *E. saligna*, *E. tereticornis*, *E. alba*, *E. grandis* e *E. robusta* a escolha recaiu nas matrizes cujos diâmetros médios das progênes, aos 4 anos e meio, era superior à média. As matrizes de *E. citriodora* foram escolhidas baseando-nos em medições iniciais de altura das progênes porque os diâmetros não tinham sido calculados ainda.

Para as espécies: *E. propinqua*, *E. botryoides*, *E. punctata*, *E. paulistana*, escolhemos tôdas as árvores marcadas dado o seu pequeno número.

Para a espécie *E. resinifera* escolhemos entre as árvores marcadas, as de maior diâmetro. Este critério difere do primeiro porque aqui foram considerados os diâmetros das matrizes e não o diâmetro das progênes. O critério foi modificado para esta espécie por não existir ainda teste de progênes.

Atualmente, já estando terminados os testes de progênes de algumas espécies, verificamos que não houve grande modificação na ordem de classificação. As primeiras matrizes,

classificadas desde o início, mantiveram-se sempre na liderança, apenas com pequenas variações entre elas.

Nossos porta-sementes de *Eucalyptus* estão sendo formados, conforme o esquema descrito atrás, no espaçamento de 10x10 metros, e 4 mudas por cova. A área de cada porta-semente é de 10 alqueires (242.000m²), o número inicial de mudas é de 9.680, distribuídas em grupos de quatro, e o número final de árvores será de 2.420. Estamos conservando entre os porta-sementes distâncias superiores a 500 m., onde serão plantados, possivelmente, pinos.

Já estão instalados, um pequeno bosque de *E. maculata*, com cerca de 300 árvores, iniciado em 1952 na Estação Experimental de Tupí, Piracicaba. Este porta-sementes será ampliado este ano. Um de *E. citriodora* iniciado em 1956 na Fazenda Campininha com cerca de 1.400 árvores. No ano Agrícola de 1960-1961, foram plantados os porta-sementes de *E. alba*, *E. saligna*, *E. citriodora*, *E. grandis*, *E. robusta* e *E. tereticornis*, com 10 alqueires cada um.

Estamos atualmente colhendo as sementes das espécies: *E. propinqua*, *E. punctata*, *E. pilularis*, *E. paniculata*, *E. rostrata*, *E. resinifera*, *E. botryoides*, *E. microcorys*, *E. maideni*, *E. umbra* e *E. longifolia*, cujos porta-sementes serão instalados em princípios de 1962.

Outros porta-sementes serão programados nos próximos anos, com espécies que apresentarem importância econômica.

O crescimento das plantas constituintes de cada porta-sementes será acompanhado, e as plantas defeituosas, doentes ou não típicas, serão eliminadas. As árvores melhores permanecerão nos bosques, e serão na maturidade produtoras de sementes e constituirão excelente material para futuros projetos de melhoramento do eucalipto.

LITERATURA CONSULTADA

- Castro, Yone Penteado de — 1955 — Produção de Sementes Florestais Melhores. Serviço Florestal do Estado. (mimeografado).
- Committes on Southern Forest Tree Improvement — 1955. Better Seed for better southern forests. Technnical Report n.º 9. Scholl of Forestry, North Carolina State College.
- Companhia Paulista de Estradas de Ferro, Serviço Florestal — Relatórios da Secção de Genética — 1943 a 1959. Não publicados.
- Gurgel Filho, O. A. — 1959. "A Propagação Vegetativa de Espécies Florestais". Revista de Agricultura. 34:11-30, Piracicaba.
- Krug, C. A. e A. Silveira Alves — 1949. *Eucalyptus* improvement. — Part I. Jour. Hered., 40 (5): 133-139.
- — 1949. *Eucalyptus* improvement Part II Jour. Hered., 40 (6): 143-149.
- Navarro de Andrade, Edmundo — 1939. "O Eucalipto", 121 pg Ed. Chácaras e Quintais, S. Paulo.
- Navarro Sampaio, Armando — 1949. O aperfeiçoamento dos Métodos de Cultura do Eucalipto no Serviço Florestal da Cia. Paulista de E. de Ferro. — Boletim n.º 1, Sociedade Paulista de Agro-nomia, Campinas.

NÃO PLANTE MANDIOCA EM ASSOCIAÇÃO COM PINUS ELLIOTTII

ENG.^a AGR.^a LUIZA CARDOSO MAY

Um dos causadores da podridão das raízes de *Pinus elliottii* é o fungo *Armillaria mellea*. Esse conhecido apodrecedor é capaz de atacar um grande número de essências florestais como espécies dos gêneros *Pinus*, *Cryptomeria*, *Podocarpus*, *Chamaecyparis*, *Pseudotsuga*, *Thuja*, *Larix*, *Picea*, *Tsuga*, *Abies*, *Cupressus*, *Araucaria*, *Casuarina*, *Acacia*, *Buxus*, *Lonicera*, *Hicoria*, *Juglans*, *Quercus*, *Acer*, *Albizzia*, *Callitris*, *Cinnamomum*, *Nothofagus*, *Dacrydium*, *Fagus*, *Carpinus*, *Cedrus*, *Betula*, *Populus*, *Castanea*, e outros.

A cultura pura do fungo pode ser feita a partir dos feltros miceliais, das rizomorfias ou do lenho atacado e nos mais variados meios como: batata, cenoura, aveia, malte, ameixa e outros. Em todos eles notou-se o desenvolvimento maior ou menor de rizomorfias.

Em meio rico em hidratos de carbono como o que conseguimos com Semolina de milho que adicionamos a pequenos blocos feitos de lenho de *Pinus elliottii* o desenvolvimento de rizomorfias é exuberante.

Campbell (1934) descreveu como meio excelente para o desenvolvimento de *Armillaria* uma mistura de serragem de pinheiro e uma quantidade proporcionalmente grande de aveia e farinha de milho à qual se adiciona uma solução de extrato de malte.

Leach (1939) utilizou como meio de cultura para *Armillaria* extrato da serragem da raiz de uma árvore da espécie *Parinari mobola* "Muula" que havia sido anelada e por essa operação havia sido completamente exaurida de suas reservas

de hidratos de carbono. A êsse extrato adicionou quantidades diferentes de glucose e observou que o desenvolvimento de rizomorfias estava intimamente relacionado com a quantidade de glucose adicionada. Aumentando a porcentagem de glucose aumentava o número de rizomorfias.

Pelos fatos acima citados concluímos que as plantas de raízes tuberosas como mandioca, batata doce, cará, mandioquinha e de tubérculos como a batatinha não podem ser associadas às plantações de *Pinus*, uma vez que servirão de meio de cultura para o fungo que casualmente possa existir em algum tóco ou raiz apodrecida no solo.

Haja visto o que tivemos a oportunidade de observar em uma das plantações da Celulose Irani em Joaçaba, Estado de Santa Catarina na qual o *Pinus elliottii* foi plantado em associação com a mandioca. As plantas de *Pinus* com um desenvolvimento belíssimo — exemplares de 2 anos e meio estão com uma altura de 4m — estão sendo atacadas por *Armillaria mellea* que encontrou meio muito favorável ao seu desenvolvimento e formação de rizomorfias na mandioca.

Os nossos sinceros agradecimentos ao Sr. Alfredo Freddizi da Companhia Celulose Irani Ltda por ter nos facilitado por todas as maneiras a visita às suas propriedades e o exame in loco de suas plantações.

LITERATURA CITADA

- Campbell, A. H. (1934) "Zone lines in plant tissues. II The black lines formed by *Armillaria mellea*" Vahl. *Quel. Ann. appl. Biol.* XXI, I.
- Leach, R. (1939) Biological control and ecology of *Armillaria mellea* (Vahl) Fr. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 23 (4) pgs. 320-329.

Composto e impresso
Gráfica - Editora Michalany Ltda.
Rua Frederico Alvarenga, 132
SÃO PAULO

