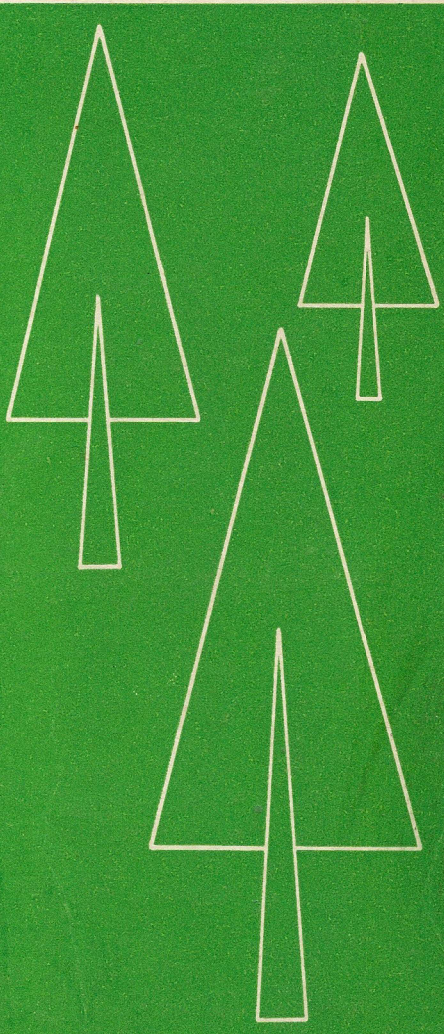
SILVICULTURA em São Paulo

VOL 1 Nº 2



Revista do Serviço Florestal

Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo
BRASIL

ERRATAS

Silvicultura em São Paulo. Vol. I, Nº 2

página 11: 3ª linha, onde se lê :

Produtos	América Latina Exportações	Finlândia Exportações

leia-se :

Produtos	Finlândia Exportações	América Latina Exportações

página 294, 3ª linha, onde se lê :

Nomes vulgares	Famílias	Nomes científicos

leia-se :

Nomes vulgares	Nomes científicos	Famílias

página 188, onde se lê:

2 árvores a explorar 132,75 metros quadrados

leia-se:

2 árvores a explorar 231,75 metros quadrados

SECRETARIA DA AGRICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO

SILVICULTURA

em São Paulo

Boletim Técnico do
SERVIÇO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
Julho - Dezembro 1962
1963

ÍNDICE

PÁGS.

Situação e Tendências do Comércio Internacional de Produtos Florestais — Roberto de Mello Alvarenga 7

Tambien en Lucha contra el Hambre de Maderas y Productos Forestales. — Lucas A. Tortorelli 13

Experimentação com *Pinus* no Estado de S. Paulo. Projeto Experimental 1/SF-61: *Pinus Sp.* — O. A. Gurgel Filho, R. M. Alvarenga, L. C. C. Coelho, A. Jordão M. Romanelli, P. Franceschi, A. Ventura, C. A. Corsini, C. L. S. Pires, O. C. Negreiros, J. C. B. Nogueira, J. A. Rezende, J. L. Morais e A. A. Veiga. 19

O que é a Floresta. — O. A. Gurgel Filho 29

Alguns Problemas em Viveiros de *Pinus Spp.* — Helmut Paulo Krug 47

Ação de alguns Fungicidas sôbre a Germinação de *Pinus Ellioftii* Engelmann. — Yone P. de Castro Pásztor ... 59

Ação de dois Fungicidas sôbre a Germinação de *Pinus Taeda* L. — Yone P. de Castro Pásztor 67

Comportamento de Coníferas no Estado de São Paulo — O. A. Gurgel Filho 71

Moléstias das Sementeiras de *Pinus* Spp. — Luiza Cardoso May 75

Seca de Mudas de *Cryptomeria Japonica* — Luiza Cardoso May 81

O Cancro Fusarium dos Pinheiros Sulinos — Luiza Cardoso May 83

Não plante Álamos nas vizinhanças de plantações de Pinheiros Luiza Cardoso May 85

Asfixia de mudas de Pinheiro — Luiza Cardoso May 87

Fomes Annosus e o Desbaste nas plantações de Pinus — Luiza Cardoso May 89

Competição de Espécies e Espaçamentos (I) — Dirceu Paes de Barros 93
Competição de Espécies e Espaçamentos (II) — Dirceu Paes de Barros 101
Ensaio de Adubação em Mudas de *E. Citriodora* Hook acondicionadas em Torrões Paulista — Cesário Lange da Silva Pires 107
As Pináceas no Reflorestamento do Estado de São Paulo — O. A. Gurgel Filho e R. M. Alvarenga 117
Identificação das principais Espécies de *Eucalyptus* existentes no Brasil —Gilbert R. A. Cavalcanti 149
Sistemas Comparativos de Desbaste — Alceu de Arruda Veiga 171
Manejo do "Jequitibá Vermelho" — Alceu de Arruda Veiga 185
Experimentação com Pinus no Estado de S. Paulo. II — *Dendrometria*: 1961 a 1963 — O. A. Gurgel Filho, R. M. Alvarenga, M. A. Fagundes, L. C. C. Coelho, A. Jordão, M. Romanelli, P. Franceschi, A. Ventura, C. A. Corisini, C. L. S. Pires, O. C. Negreiros, J. C. B. Nogueira, J. A. Rezende, J. L. Moraes, A. A. Veiga 184
Rhus Succedanea L., Espécie de Charão Cultivado no Serviço Florestal do Estado de São Paulo — Caetano Berzaghi 207
O problema do Dormente nas Ferrovias Paulistas — Cesar Augusto Corsini 215
Arborização das Estradas — Luiz G. de Siqueira 221
A Genética Florestal em alguns Países da Europa Ocidental Dr. J. T. A. Gurgel 229
Seleção de Fenótipos — Yone P. de Castro Pásztor 265
Seleção de Fenótipos em Culturas de *Pinus Elliottii* Eng. — O. A. Gurgel Filho e Yone P. de Castro Pásztor 275
Teste abreviado de Germinação em *Araucaria Angustifolia* — embriões nus — Yone P. de Castro Pásztor 285
Fenologia e Comportamento em Alfobre de Espécies Florestais e Ornamentais — O. A. Gurgel Filho e Yone P. de Castro Pásztor 291
Métodos usados na Colheita de Sementes — Yone P. de Castro Pásztor 305
Notícias e Comentários 325

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

SITUAÇÃO E TENDÊNCIAS DO COMÉRCIO INTERNACIONAL DE PRODUTOS FLORESTAIS

Eng.º Agr.º Roberto de Mello Alvarenga (*)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

No campo da atividade florestal há muito o que estudar e comparar a fim de que se tenha exato conhecimento da situação brasileira, no que tange ao consumo mundial de madeiras e às tendências do mercado madeireiro, no futuro. Voltados quase que inteiramente para o atendimento de nossas próprias necessidades e praticando um comércio exterior que só apresenta real significação no setor da exportação de pinho, descuramos de indagar sôbre nossas possibilidades atuais , principalmente, sôbre o que poderia ser feito, no futuro, a fim de projetar o Brasil no mercado madeireiro internacional.

A presente conjuntura é agravada ainda pelo fato de que dependemos, com exclusividade, do nosso heterogêneo patrimônio florestal nativo e praticamos uma exploração empírica e desordenada que resulta na destruição irremediável dos bosques, fazendo com que êsse recurso natural renovável não seja como tal considerado, por fornecer, na maioria das vêzes, uma só colheita, desaparecendo a seguir. Tal política florestal, se assim podemos chamar êsse procedimento irracional, leva-nos à destruição das florestas e vem sendo mantida num prazo já não mais razoável, ensejando a devastação em proporções inadequadas, de forma a reduzir, em vários Estados do Brasil, o remanescente em matas a limites ínfimos e inferiores aos observados em países europeus de civilização milenária.

No que tange ao Estado de São Paulo, as devastações reduziram a cobertura florestal a 10% do nosso território, fazendo com

(*) Diretor-Substituto do Serviço Florestal do Estado de São Paulo.

que, mesmo para atender parte das nossas necessidades, fôssemos obrigados a dar início ao reflorestamento, lançando-nos inicialmente, ao plantio de eucaliptos e, em seguida, também ao de coníferas. Hoje possuimos 1.250.000.000 de pés da primeira essência citada e cêrca de 100 milhões de variadas espécies de pinheiros.

As nossas condições de sólo e clima, para o reflorestamento, são magníficas, e aqui, as essências exóticas empregadas nas plantações, apresentam índices de crescimento superior aos observados nos seus países de origem. Entretanto, paradoxalmente, não nos conformamos com a espera necessária para as colheitas, considerando prazos de 10 a 15 anos excessivos e desanimadores. Tal comportamento, evidentemente, deverá modificar-se a medida que fôr se racionalizando a atividade florestal e que fôr diminuindo a abundância do mato nativo, responsável pela descuidada atitude até há pouco reinante.

O despertar das consciências e a mobilização da opinião geral, muito tem a ver com as campanhas de esclarecimento, que mostram de forma serena e real, o que é o problema madeireiro no mundo e qual a posição que podemos assumir no comércio de madeiras.

Neste artigo, dentro dêsse critério, propomo-nos a mostrar o que se faz em matéria de florestas, na Finlândia, pondo em evidência, ainda, as tendências e perspectivas da produção florestal na América Latina face aos elementos relativos ao balanço europeu de importação de produtos florestais.

Da demonstração do volume da produção e das exportações fica patente a supremacia, nesse terreno, de uma pequenina nação de 300.000 km² sôbre todo um continente, com vastas regiões de excelentes características florestais, que distribuem-se por imensa área, estimada em cêrca de 22.600.000 km². Como corolário dos dados mostrados, passamos ao valor das exportações, para essas duas áreas submetidas à comparação.

Valor das exportações em US$ em 1961

	Finlândia	América Latina
Madeiras e toras, serradas e etc.	290.456.000	86.375.000
Pasta mecânica e celulose	179.787.000	5.720.000
Artigos manufaturados de madeira	60.898.000	6.800.000
Papel, papelão e artigos de papel	298.418.000	6.795.000
TOTAL EM US$	829.559.000	105.690.000

A situação de inferioridade da América Latina é ainda agravada pelo fato de que a sua produção é insuficiente para o atendimento de suas necessidades, estando assim, na dependência da importação de produtos florestais. Nesse mesmo ano de 1961, o valor dessas importações foi de US$ 384.880.000, o que põe em evidência um saldo desfavorável, em sua balança comercial, para êsses produtos. O fenômeno só tem explicação no descaso com que o problema florestal é encarado no Brasil e, pelo visto, nas nações irmãs do continente. Quando nossas tímidas iniciativas, baseiam-se em previsões de se conseguir, pelo reflorestamento, *atender a uma parcela do consumo interno,* os dados manipulados pela FAO, evidenciam para a América e para a Europa, uma fome crescente de produtos florestais, fome essa que longe de podermos aplacar, será por nós alargada, com a exibição de nossas insatisfeitas necessidades. Pena é que sejamos cépticos e imprevidentes. Preocupados sempre com uma produção de gêneros alimentícios que é dita como insuficiente para a nossa população, estamos a incrementar lavouras e criações que submetem os agricultores a situações cíclicas de pobreza e prosperidade. A floresta, verdadeiro lastro de fortuna, essa não criamos porque não acreditamos em suas possibilidade e porque não estamos dispostos a esperar dois ou três decênios. E o resultado é êsse. Quando o mundo mostra-se ávido de um abastecimento crescente de produtos florestais nada temos a vender, e, pior, temos que nos enfileirar ao lado dos necessitados, disputando, no mercado internacional como compradores, os produtos que podíamos ter gerado.

Êsse quadro fica evidenciado pelo exame dos dados seguintes que se referem à tendência da demanda e do consumo, de produtos florestais, na América Latina e das importações européias (com exclusão da União Soviética) pondo em evidência o que foi êsse consumo e essa importação em 1959 e o que deverá ser em 1970 e em 1980. Referem-se só à madeira industrial (toras, serrados, laminados e pasta de celulose), com a exclusão da lenha e do carvão.

	PREVISÃO		
	1959	1970	1980
América Latina (Necessidades e consumo (em volume : milhões m³)	42,8	66,5	98,7
Europa (Importação de produtos florestais) (em volume : milhões m³)	9,54	50,0	100,00
Europa (Importação de produtos florestais) (em valor : milhões de dólares)	288,5	1.840,0	3.000,0

Todos os dados numéricos aqui citados foram a nós fornecidos pelo Dr. Eero Kalkkinen, finlandês de nascimento, membro da FAO e ex-Oficial Florestal Regional para a América Latina.

As referências à Finlândia são utilizadas como exemplo, dando a conhecer o que essa nação faz em matéria florestal apesar das dificílimas condições de clima que apresenta.

Trata-se de um país pequeno, com 30.540.000 hectares de superfície, dos quais 21.874.000 hectares estão revestidos de florestas. O clima é, com especial destaque da região norte, extremamente rigoroso, com uma estação quente de dois a dois meses e meio, por ano. Essas condições climáticas condicionam o desenvolvimento das florestas, só permitindo um crescimento médio por hectare/ano de 1,6m³. As observações em São Paulo, dão para êsse incremento, índices de 6 a 10m³ para pinheiros e 25 a 30m³ para eucaliptos, num contraste flagrante com os da Finlândia, que entretanto, não impedem que seja, tôda a sua econômia, alicerçada na produção madeireira. A reserva florestal alí encontrada apresenta um volume total em pé, de 14.91.000.00 m³ e um crescimento anual geral de 45.000.000 m³.

O corte anual atingiu, em 1962 a cifra de 48.300.000 m³.

Os dados do quadro seguinte mostram a produção e as exportações de produtos florestais da Finlândia, em comparação as de tôda a América Latina. Êsse confronto evidencia de forma insofismável a pujança daquele pequeno país nórdico, face não já a outra nação mas a quase todo um continente. No Brasil, só o Estado de São Paulo, sem falar nos demais, com área pouco inferior que a finlandêsa, mas com condições climáticas superiores, poderia estar em situação equivalente, se tivesse alicerçado na silvicultura sua econômia agrária. Outro porém é o quadro e o Brasil com tôdas as

sua exportações consegue sobrepujar de pouco o obtido pela Finlândia só com a exportação de produtos florestais.

	AMÉRICA LATINA		FINLÂNDIA	
PRODUTOS	EXPORTAÇÕES		EXPORTAÇÕES	
Madeira serrada	5.321.000 m³	(1960)	1.600.000 m³	(1960)
Madeira compensada	357.000 "	"	20.000 "	"
Chapas	1.000 "	"	8.000 "	"
Pasta mecânica	160.000 ton.	1961)	-	
Celulose	1.439.000 "	"	35.000 "	"
Pasta semi-química	-		-	
Chapas de fibra	146.400 "	"	3.000 "	"
Papel diário	846.000 "	"	35.000 "	"
Papel para escrever	219.000 "	"	-	
Outros papéis	317.000 "	"	-	
Cartões	581.000 "	"	-	

Conclue-se que ao incrível aumento das importações européias corresponderá também um acréscimo progressivo nas necessidades e no consumo de produtos florestais na América Latina. Como nesta, êsse acréscimo, não tem correspondência com o aumento do reflorestamento e com a racionalização da exploração, conclue-se que não seremos nós os beneficiados com as possibilidades comerciais da Europa, nesse campo. Tendo-se em conta o fato de que essa demanda não poderá ser atendida, senão em pequena parcela, como material heterogêneo proveniente de nossas florestas e tendo-se em vista que no tocante a coníferas já estamos em vias de esgotamento das reservas nativas, sem ter havido a correspondente reposição, teremos perdido, com certeza, as esplêndidas oportunidades que deverão se abrir no comércio internacional de madeiras. Entretanto, se até hoje não demos ao problema a atenção que merece, sempre é tempo de ser estabelecida uma política florestal, no Brasil, consentânea com as tendências mundiais e de cujo desenvolvimento passemos a aparecer como produtores e exportadores, com base nas nossas imensas mas esquecidas possibilidades.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

TAMBIEN EN LUCHA CONTRA EL HAMBRE DE MADERAS Y PRODUCTOS FORESTALES

Lucas A. Tortorelli
Jefe del Grupo Asesor para Capacitación e Investigaciones Forestales para América Latina — F.A.O.

Cuando en 1958 la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y los Alimentos — FAO —, propuso al Consejo Económico y Social la realización de una campaña universal de lucha contra el hambre, señaló claramente que el problema del hambre, estaba profundamente consubstanciado com la labor de la organización que dirigía. Además, se puso en evidencia com valentía, el grave problema del hambre y la mala nutrición que enfrenta el mundo. Apuntaba entonces, la gravedad que habrá de adquirir este terrible flagelo, ante el acelerado aumento de la población en muchas regiones, si no se adoptaban a tiempo, oportunas medidas, en coordinada y efectiva acción.

Hoy después de tres años de activa tarea, en todos los organismos de la FAO, se llega al primer Congreso Mundial de Alimentación a reunirse en Washington, en Junio del presente año, como corolario demostrativo del clima de conciencia y comprensión criado alrededor de las directivas aconsejadas para el desarrollo más eficiente de dicha Lucha.

Resulta importante señalar al respecto, que la experiencia recogida por la FAO en sus 15 años de vida, permitió constatar que el serio padecimiento universal, no es tan sólo derivado de la esescasez de productos alimenticios.

En la era actual, cabe expresar que *no sólo de pan vive el hombre*; su razonable bienestar requiere también vivienda adecuada y creciente acceso a la cultura, aspectos ambos, en los que la ma-

dera juega el papel más importante, sea como material imprescindible para la construcción, o como materia prima insubstituible para la elaboración de celulosa, destinada a papeles en general, y papel de diarios en especial; y hasta incluso es la madera, materia prima muy apreciada para la elaboración del rayon, tan difundido en la confección de tejidos modernos para la industria del vestido. Cabe citar al respecto, que las estadísticas de la FAO y la CEPAL, ilustram claramente sobre el acentuado déficit de estos tres productos, existentes en el mundo actual; déficit que ya es padecimiento y hasta incluso hambre, en muchas regiones del mundo. Por eso decíamos, también hambre de maderas y productos forestales.

Resulta entonces, cada día más necesario, que los Gobiernos adopten medidas de racionalización forestal, que tiendan a la provisión regular y permanente de maderas y productos forestales, al consumo, paralelamente a la conservación y hasta a la ampliación de tan importante recurso renovable, lo que es perfectamente factible, si se planean los aprovechamientos ajustados a técnicas silvícolas adecuadas.

Sin embargo, es sobre todo en América Latina donde la situación deficitaria y hasta el hambre de maderas y productos forestales, pareciera ser más justa e incomprensible. En efecto, de acuerdo a valores dados por la FAO, la superficie boscosa actual de nuestra parte de América, pasa algo, el billón de hectáreas, frente a los 900 millones de ha. de bosques que posee Rusia; los 860 miliones de ha. de Africa; los 700 millones de hectáreas de U.S.A.; los 600 millones de ha. de Asia y, en fín, los 153 millones de hectáreas de bosques de Europa.

Pero, mientras en el continente Europeo, se hallan bajo aprovechamiento, por exceso y mala explotación, y por destrucción, sólo están en explotación, por lo general irracional, 300 millones de hectáreas. Equivale a decir que, descontando unos 400 millones de hectáreas de masas degradadas, precisamente por falta de aprovechamiento, por exceso y mala explotación, y por destrucción inconsulta del bosque para dedicar las tierras al cultivo agrícola, descartada esa superficie, existirían aún unos 400 millones de hectáreas de bosques naturales, esperando servir al hombre, en la medida y de acuerdo a las normas que corresponden. Y ello, en

cuanto a los bosques que generosamente nos brindara la Naturaleza. Pero hay algo más llamativo aún; la práctica de la forestación y reforestación, como obra positiva del hombre, no ha tenido em América Latina el desarrollo que brindan las condiciones ecológicas altamente favorables de inmensas áreas. En efecto, existen ambientes tan favorables al rápido desarrollo del árbol, que en 5 a 15 años, proporcionan el rendimiento leñoso en cantidad y hasta en calidad para determinadas industrias, ya que en países tradicionalmente forestales e industriales forestales, requieren 50 a 150 años. Estudios del crecimiento en masas artificiales de "pino Paraná" (Araucaria angustifolia), en suelos altamente favorables de la región subtropical del Sur de Brasil y Noroeste de Argentina, demuestran que en sus primeros años, esa especie crece sin cesar durante todo el año; trabaja sin descanso, durante los 365 días. En los países más forestales de Europa, en cambio, el crecimiento se reduce a los 2 ó 3 meses de la estación estival; luego, la vegetación se sume en el más profundo letargo invernal, donde el crecimiento se paraliza totalmente. Sin embargo, habiendo escasez de madera para celulosa, papel, tejidos, construcciones, el estímulo a tales actividades en forma de asistencia crediticia y asistencia técnica correcta, etc., no se ajusta hoy a las posibilidades y a las demandas inmensas del mañana, cada vez más cercano.

Con el consumo mínimo latinoamericano, esta parte del continente es sin embargo, marcadamente deficitaria; su importación de maderas y productos forestales pasa los US$ 300 millones anuales, y la exportación, apenas pasa los US$ 50 millones al año Ello, a pesar repetimos, de estar en consumo mínimo, ya que, por ejemplo en un aspecto, el de la celulosa, papel y cartón, vá de los 8 kg "per cápita" mínimo, a 25 kg "per cápita" máximo, frente a un consumo de EE.UU., en igual sentido de igual lapso de 150 kg "per cápita".

Resulta pués de urgencia, que los Gobiernos de América Latina preparen a sus países forestalmente para un futuro cada vez más cercano, porque, aparte de todo lo expresado, existe un hecho de mayor peso aún, que es el aumento de la población en varias regiones del globo, aumento señalado por muchos, como casi explosivo. En este aspecto debemos señalar que Europa posee 400

millones de almas, y dentro de 15 años se estima tendrá 500 millones; y América Latina que hoy tiene 200 millones, habrá de llegar a los 300 millones en igual lapso, es decir, 100 millones de hombres más que demandarán: vivienda, cultura y vestido, con intensidad creciente.

Europa es al presente, un ejemplo del acelerado aumento de las demandas, pués, hasta hace apenas um quinquenio, era interesante exportadora de productos forestales; hoy es en cambio, importadora de maderas y productos forestales, sin posibilidad de abastecimiento interior y, por el contrario, con seguridad de constituirse, cada vez más, en acentuada importadora, incluso de maderas semi-duras y duras tan abundantes en nuestra América. Al respecto, cabe señalar que ya en 1962, el déficit europeo de maderas y productos forestales fué de 17 millones de metros cúbicos, estimándose que será en 1975 de 100 millones de metros cúbicos.

Conociendo todos estos problemas del presente y del más cercano futuro, la FAO viene brindando colaboración progresiva a estos países, sea en forma de asistencia técnica, sea incluso, con asistencia financiera. En el aspecto forestal, su contribución ha sido intensa, incluyendo ultimamente el aspecto de promoción, asesoramiento y colaboración para la capacitación de personal en los tres niveles (superior, medio y elemental); ellos habrán de ser los seguros realizadores de la magna obra forestal que América está necesitando y con urgencia.

Y ahora, tendiendo incluso a dar mayor fuerza a su acción, se han ubicado una serie de temas forestales, en proyectos que podrían obtener ayuda financeira en la "Campaña de Lucha Contra el Hambre". Entre ellos, pueden citarse aquellos que tiendan a dar trabajo productivo, y crear riqueza en madera y productos forestales, en especial de especies de rápido crecimiento y alta demanda. Al efecto, podemos señalar entre otros: proyectos de creación de abrigos forestales y rompevientos, para la defensa agropecuaria y producción de madera; formación de villas y comunidades forestales; creación de masas forestales para control de la erosión: manejo a cuencas hidrográficas tendientes a la regulación hídrica y producción permanente de energía; elaboración de combustibles vegetales, mediante técnica y sistemas que permitan elevar la pro-

ducción y bajar los costes de producción de maderas para cajas y embalaje; producción de madera para vivienda, muebles, etc.

Equivale a decir, que la FAO tiende una vez más a ayudar en forma práctica y efectiva, no sólo con el propósito de estimular la acción forestal racional, sino que, además, para despertar la emulación que nos encamine a evitar que el problema de actual escasez se transforme pronto, en hambre imposible de saciar. Equivale a decir en conclusión que, con ello se tiende a lograr que en lugar de estepas improductivas y desiertos estériles, ejemplos típicos de hambre y pobreza, se logren abundantes cosechas agropecuarias y en fín, ricos y densos bosques de producción.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

EXPERIMENTAÇÃO COM *PINUS NO* ESTADO DE S. PAULO PROJETO EXPERIMENTAL 1/SF-61: *PINUS SP.* (*)

Eng.os Agr.os O. A. Gurgel Filho, R. M. Alvarenga, L. C. C. Coelho, A. Jordão, M. Romanelli, P. Franceschi, A. Ventura, C. A. Corsini, C. L. S. Pires, O. C. Negreiros, J. C. B. Nogueira, J. A. Rezende, J. L. Morais, A. A. Veiga.
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

1 — *INTRODUÇÃO*

O Projeto Experimental 1/SF — 61: *Pinus* sp., ora desenvolvendo-se em dependências do Serviço Florestal, tem por escôpo pesquisar, através de experimentação sob delineamentos estatísticos próprios, o comportamento de diversas espécies de pináceas (inclusive os chamados *Pinus* tropicais) em 16 localidades distintas do Estado de São Paulo, compreendendo por conseguinte diferentes zonas ecológicas.

O êxito dêste experimento de apreciável envergadura, decorrerá menos da maneira judiciosa com que fôr coordenado e interpretado, mas sobretudo e fundamentalmente das características inerentes à instalação — similitude e igualdade de critérios, inclusive da seleção das mudas florestais integrantes do experimento objetivando plantas vigorosas e perfeitas da mesma idade — e das peculiaridades da sua condução, ambos os aspectos subordinados aos responsáveis diretos respectivos. Dessa maneira, tais providências, acrescidas de corretas informações supletivas, implicarão em subsídios ou conclusões mais ou menos valiosas, cujas conse-

(*) Relatório apresentado em dezembro de 1962, pelo coordenador do Projeto 1/SF-61: *Pinus sp.*, Ang.º Agr.º Dr. Octavio A. Gurgel Filho, ao Sr. Diretor do Serviço Florestal.

qüências poderão incidir, em maior ou menor amplitude e intensidade, na diretriz da eleição da essência.

A parte de interpretação estatística, a qual assumirá as proporções requeridas, exigirá ampla aplicação de cálculos e testes, baseando-se, os estudos de crescimento nas determinações dendrométricas diretas (altura total, diâmetro DAP e respectivos acréscimos anuais), os de solo, nas análises químicas e, se possível, também os de clima, nos dados da pluviometria e da temperatura.

Os delineamentos estatísticos, de autoria do signatário, bem como a posterior coordenação dos resultados ao mesmo autor atribuida, decorrem de consecutivas designações da Diretoria do Serviço Florestal.

No Projeto 1/SF—61: *Pinus* sp., sob a supervisão da Diretoria do Serviço Florestal, iniciado na gestão do Eng.º Agr.º Ismar Ramos e prosseguindo na do Eng.º Agr.º Roberto de Mello Alvarenga, colaboram os seguintes responsáveis diretos: Avaré, Eng.º Agr.º Mário A. Fagundes; Batatais, Eng.º Agr.º Luiz Carlos Costa Coelho; Buri, Eng.º Agr.º Alberto Jordão; Fazenda Campininha, Eng.º Agr.º Mário Romanelli; Casa Branca, Senhor Sebastião Junqueira Franco, com assistência técnica do Eng.º Agr.º Dr. Octavio do Amaral Gurgel Filho; Itararé, Eng.º Agrº Pedro Francheschi; Itirapina, Sr. Miguel A. Leme, com assistência técnica do Eng.º Agr.º Armando Ventura; Fazenda Jataí, Eng.º Agr.º Cesar A. Corsini; Manduri, Sr. Iolando M. Pereira, com assistência técnica do Eng.º Agr.º Mário A. Fagundes; Mogi-Mirim, Eng.º Agr.º Cesário Lange da Silva Pires; Paraguaçu-Paulista, Sr. Célio Dias F. Pacheco, com assistência técnica do Eng.º Agr.º Osmar Corrêa de Negreiros; Pederneiras, Eng.º Agr.º José Carlos B. Nogueira; Pindamonhangaba, Eng.º Agr.º José A. Rezende; Fazenda Santa Maria, Eng.º Agr.º João Luiz de Moraes; Santa Rita do Passa Quatro, Eng.º Agr.º Dr. Octavio do Amaral Gurgel Filho e Tupi, Eng.º Agr.º Dr. Alceu de Arruda Veiga.

2 — *OS AMBIENTES*

O Projeto 1/SF-61: *Pinus* sp., instalou-se nas seguintes dependências do Serviço Florestal: 1) Floresta Estadual de Avaré;

2) Floresta Estadual de Batatais; 3) Reserva Estadual de Buri; 4) Floresta Estadual de Mogi Guaçu (Fazenda Campininha); 5) Floresta Estadual de Casa Branca; 6) Floresta Estadual de Itararé; 7) Floresta Estadual de Itapetininga; 8) Reserva Estadual de Jataí (São Simão); 9) Floresta Estadual de Manduri; 10) Hôrto Florestal de Mogi Mirim; 11) Hôrto Florestal de Paraguaçu-Paulista; 12) Floresta Estadual de Pederneiras; 13) Viveiro Florestal de Pindamonhangaba; 14) Floresta Estadual de Santa Maria (São Simão); 15) Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro; 16) Estação Experimental de Tupi.

Dadas as situações geográficas respectivas, o experimento alcança a elongação próxima a 4° em relação à latitude — considerando-se os pontos extremos de Batatais a 20°44' S e Itararé a 24°7' S — e 5° no que concerne à longitude, para os extremos de Pindamonhangaba (45°34' W) e Paraguaçú-Paulista (50°33' W) conforme pode-se apreciar na Figura 1.

A vegetação natural ocorrente nesses locais, na quase totalidade, é aquela típica de cerrado, com muitas gramíneas e arbustos e poucos exemplares arbóreos, ou ainda de cerradão degradado e depredado.

2.1 — *Os solos*

Os solos onde se desenvolve a experimentação são no geral arenosos ou sílico-argilosos e segundo (Setzer, J. 1949 — Os solos do Estado de São Paulo. IBGE. R.J.) classificam-se da forma que se segue: grupos 11-12-13 e 14 (série São Bento, Arenitos Pirambóia e Botucatú) — Avaré, Batatais, Itirapina, Mogi Guaçu, Mogi Mirim, Manduri, Paraguaçu-Paulista, São Simão, Santa Rita do Passa Quatro; grupos 6 e 7 (série Itararé-Tubarão) — Casa Branca (Mogi Mirim) Buri; grupo 5 (Arenitos de Furnas) — Itararé; grupos 15 e 16 (Arenitos de Bauru) — Pederneiras; grupos 8 a 10 (série Passa Dois — Corumbataí — Iratí) — Tupi (Piracicaba); grupos 1 e 2 (Arqueano) — Pindamonhangaba.

Do exame dos resultados da análise química das amostras dos respectivos locais, numa visão de conjunto — com exceção de Buri, Campininha, Casa Branca, Jataí e Pindamonhangaba — anotam-se os extremos: a) *Matéria orgânica* 1,00% para Avaré e Santa Rita do Passa Quatro e 2,60% para Itirapina; b) *Azôto total* (Ng):

0,05% para Avaré e Santa Rita do Passa Quatro a 0,13% para Itarapina; c) *Fósforo* (PO_4 me): 0,02 para Pederneiras a 0,36 para Manduri; d) *Cálcio* (Ca me): 0,09 para Santa Rita do Passa Quatro a 3,40 para Manduri; e) *Potássio* (K me): 0,05 para Avaré a 0,30 para Paraguaçu-Paulista; f) *Índice* pH: 4,00 para Batatais a 6,80 para Itararé.

Interpretando os dados à disposição até o presente, depreende-se: a) *Matéria orgânica* — teor alto em C para Itirapina; teor médio para Pederneiras, Itararé, Manduri, Mogi Mirim e Tupi; teor baixo para as demais localidades; b) *Azoto total* — teor em N, alto para Itirapina; médio para Pederneiras, Itararé, Manduri, Mogi Mirim e Tupi; teor baixo para os outros locais; c) *Fósforo* — teor em PO_4 me, baixo para tôdas as localidades; d) *Cálcio* — teor em Ca me, médio para Itirapina e Manduri; teor baixo para os outros locais; e) *Potássio* — teor em K me, médio para Itirapina, Manduri, Mogi Mirim, Paraguaçu-Paulista e Tupi; teor baixo para as demais localidades; f) *Acidez ou alcalinidade* — interpretada segundo o pH internacional: acidez elevada — Avaré, Batatais, Pederneiras, Paraguaçu-Paulista, Santa Maria; acidez média — Itirapina, Manduri, Mogi Mirim, Santa Rita do Passa Quatro e Tupi; acidez fraca — Itararé. (Quadro 1).

Como informação supletiva, há a consignar a profundidade do solo para todos os locais, com restrição porém para o caso especial de Itararé.

Oportunamente, de posse de todos os elementos e com o auxílio de especialistas, deverá ser efetuada a classificação dos referidos solos, segundo a nomenclatura internacional.

2.2 — *Os climas*

Segundo Setzer (Setzer, J. 1946 — Contribuição para o estudo do clima do Estado de São Paulo. Sep. Bol. "DER". São Paulo) os tipos climáticos dos respectivos locais eleitos enquadram-se, conforme o sistema de Koppen em: Cwa (quente com inverno sêco; total de chuvas do mês mais sêco menor do que 30 mm.; temperatura do mês mais quente maior do que 22ºC e do mês mais frio menor do que 18ºC) as localidades de Batatais, Campininha (Mogi Guaçu) Casa Branca, Itirapina, Jataí e Santa Maria (São Simão)

Manduri, Mogi Mirim, Paraguaçu-Paulista, Pederneiras, Pindamonhangaba, Santa Rita do Passa Quatro e Tupi (Piracicaba); Cfa (quente com inverno menos sêco; total de chuva do mês mais sêco entre 30 e 60 mm.; temperatura do mês mais quente maior do que 22°C e do mês mais frio menor do que 18°C) os locais de Avaré, Buri, (Itapetininga) e Itararé.

3 — *MATERIAIS*

As pináceas sob experimentação, com o objetivo do estudo e da pesquisa dos caracteres silviculturais e da competição recíproca, plantadas sob povoamentos puros e eqüiânios, alcançam o número de 10 espécies, desenvolvendo-se o projeto em 16 localidades distintas.

3.1 — *Locais e espécies*

I — Avaré: *Pinus elliotti* var. *elliottii; P. caribaea* var. *hondurensis, P. insularis, P. khasia, P. montezumae, P. patula, P. taiwanensis.*

II — Batatais, Campininha, Itararé, Jataí, Manduri, Mogi Mirim, Pederneiras, Santa Maria e Santa Rita do Passa Quatro: *Pinus elliottii* var. *elliottii, P. caribaea* var. *hondurensis, P. khasia, P. montezumae, P. patula.*

III — Burí: *Pinus elliottii* var. *elliottii, P. caribaea* var. *hondurensis, P. khasia, P. patula.*

IV — Casa Branca e Paraguaçu-Paulista: *Pinus elliottii* var. *elliottii, P. caribaea* var. *hondurensis, P. khasia, P. montezumae.*

V — Tupi: *Pinus elliottii* var. *elliottii, P. caribaea* var. *hondurensis, P. khasia, P. massoniana.*

VI — Itirapina: *Pinus elliottii* var. *elliottii, P. caribaea* var. *hondurensis, P. insularis, P. janavensis, P. khasia, P. massoniana, P. montezumae, P. patula.*

VII — Pindamonhangaba: *Pinus elliottii* var. *elliottii, P. caribaea* var. *hondurensis, P. taeda.*

3.2 — *Preparo do terreno e tratos culturais*

O terreno onde se localizam os experimentos, em certos locais foi arado e gradeado, enquanto que em outros apenas coveado (covas amplas) após a roçada.

Os tratos culturais constam de capinas, de sorte a manter as plantas livres da concorrência das invasoras.

Os combates às formigas *Acromyrmex* sp. e *Atta sexdens* e aos cupins subterrâneos *Armitermes* sp. e *Cormitermes* sp. foram efetuados em tempo hábil.

3.3 — *Data do plantio e compasso eleito*

A época pré-determinada para a instalação do experimento fôra a do mês de março de 1961, estabelecendo-se como referência e têrmo médio o dia 8 de março de 1961.

O espaçamento eleito é o compasso em quadro de 2 metros.

4 — *MÉTODOS*

4.1 — *Delineamentos experimentais*

Os esquemas estatísticos adotados nas diversas localidades são os que se seguem:

I — Blocos ao Acaso, 7 tratamentos (espécies) por 5 repetições, ou seja, 7 x 5 para Avaré.

II — Quadrados latinos, 5x5 para Batatais, Campininha, Jataí, Manduri, Mogi Mirim, Pederneiras, Santa Maria, Itararé e Santa Rita do Passa Quatro.

III — Blocos ao Acaso, 4 x 5 para Buri, Casa Branca, Paraguaçu-Paulista e Tupi.

IV — Blocos ao Acaso, 8 x 5 para Itirapina.

V — Blocos ao Acaso, 3 x 4 para Pindamonhangaba.

Como características gerais, registram-se nos experimentos duas bordaduras circundantes externas e bordaduras internas divisionárias entre parcelas, das espécies *Pinus elliottii* var. *elliottii* e 99 plantas (9 x 11) por parcela.

4.2 — *Mensurações dendrométricas*

As mensurações dendrométricas compreendem, no momento, a altura total, e no futuro, o diâmetro a 1,30 m. do solo, ou seja o DAP.

4.2.1 — *Altura* — A primeira mensuração ocorreu à 1.a quinzena de julho de 1961, e a segunda doze meses após ou seja, em julho de 1962, incidindo sôbre as mesmas plantas das parcelas.

5 — *ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS*

A análise estatística dos resultados dendrométricos de altura para cada local, compreende a determinação de tôdas as estatísticas de interêsse, como sejam o êrro padrão, o êrro da média, o êrro entre tratamento, o êrro entre repetições, os testes de significância, as médias gerais e parciais e os coeficientes de variação.

Não obstante tais análises já se encontrem de modo geral concluidas — deverão brevemente ser publicadas sob n.º II — todavia haverá que ponderar e discutir os casos particulares de parcelas perdidas para algumas localidades. Por outro lado, com o auxílio de estatístico especializado, far-se-á o cotejo do desenvolvimento das espécies sob experimentação em diferentes locais e zonas ecológicas do Estado. Essas razões justificam a falta de apresentação, neste ensejo, das análises já concluidas e interpretadas.

Nas análises efetuadas, manipularam-se dados originais oriundos de duas mensurações consecutivas de altura e dos acréscimos respectivos, correspondentes ao período de 1 ano (1962-1961), exceto Pindamonhangaba.

6 — *RESULTADOS OBTIDOS*

Amparando-se a discussão dos resultados obtidos na análise estatística dos mesmos, nesta oportunidade, apresentam-se, no quadro 2, tão só as médias dendrométricas dos dados originais, para a 1.a mensuração em altura ocorrida em julho de 1961, por espécie (tratamento) e por local.

Apenas como elemento informativo ressaltam-se as medidas concernentes ao *Pinus montezumae,* esclarecendo-se, outrossim, que

esta espécie apresenta no seu período formativo, o chamado "grass stage".

Em relação aos *Pinus insularis* e *Pinus khasia,* torna-se necessária a revisão das procedências das respectivas sementes.

Finalmente, o exame definitivo dos dados estatísticos, baseado em múltiplas mensurações, corroborado pelas observações locais próprias ou dos responsáveis diretos, propiciará o real e verdadeiro valor às conclusões que venham a ser firmadas, e igualmente ao respectivo Projeto no seu aspecto geral.

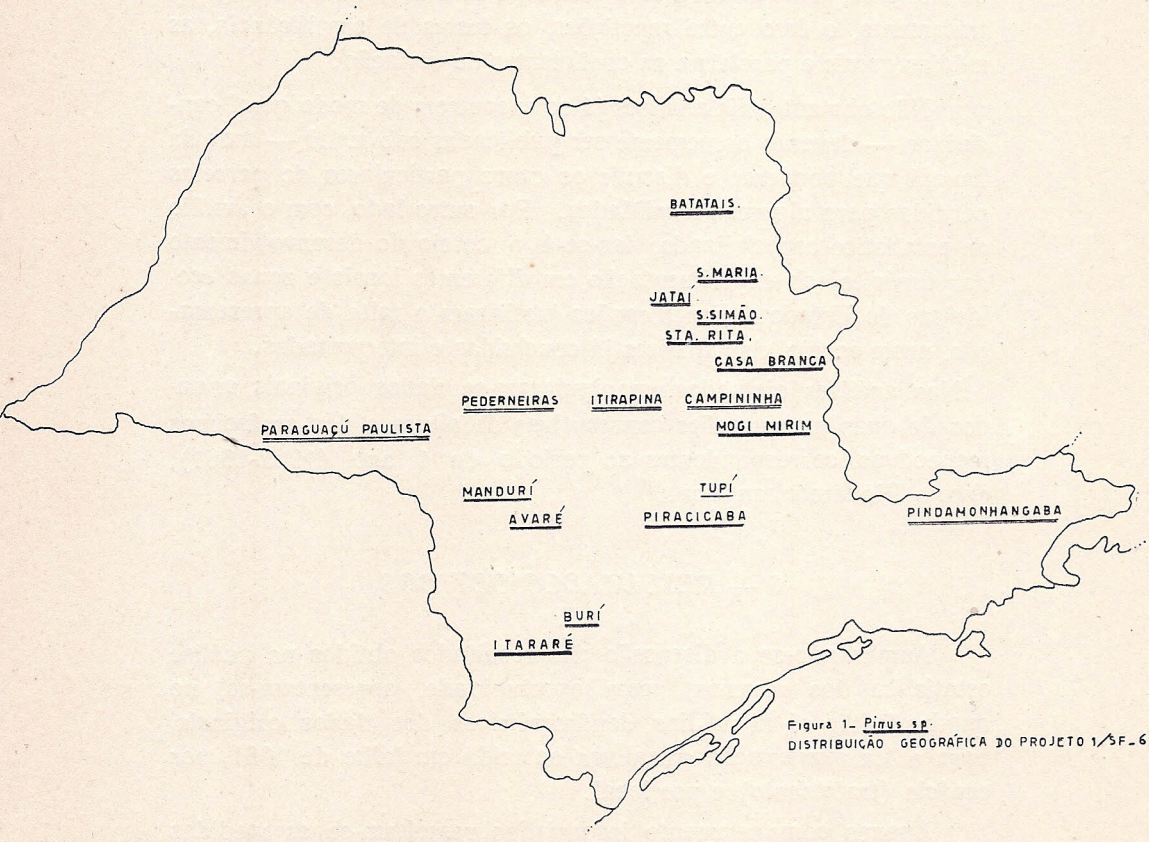


Figura 1- *Pinus sp.*
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DO PROJETO 1/SF-61.

QUADRO I

Pinus sp. — Características químicas dos solos concernentes à experimentação do Projeto 1/SF-61.

LOCALIDADES	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS					
	Matéria orgânica (N x 20)	Azôto total (N g)	Índice pH	Fósforo (PO_4 me)	Cálcio (Ca me)	Potássio (K me)
Avaré	1,00%	0,05%	4,55	0,06	1,50	0,05
Batatais	1,20%	0,06%	4,00	0,04	1,00	0,09
Itararé	1,80%	0,09%	6,80	0,04	1,30	0,06
Itirapina	2,60%	0,13%	5,20	0,11	2,30	0,16
Manduri	2,20%	0,11%	5,40	0,36	3,40	0,22
Mogi-Mirim	1,60%	0,08%	5,10	0,05	1,00	0,15
Paraguaçu-Paulista	1,40%	0,07%	4,70	0,04	1,50	0,30
Pederneiras	1,60%	0,08%	4,70	0,02	1,40	0,06
Pindamonhangaba (*)	1,34 - 2,14%	0,10 - 0,18%	4,7 - 5,30	0,02 - 0,69	0,12 - 1,61	0,08 - 0,34
Santa Maria	1,40%	0,07%	44,10	0,14	1,60	0,08
Santa Rita do Passa Quatro	1,00%	0,05%	5,00	0,04	0,09	0,06
Tupi	2,20%	0,11%	5,40	0,11	1,90	0,13

(*) Limites da variação encontrados nas terras de 14 amostras.

QUADRO 11 **Pinus sp.** — Alturas médias em julho de 1961.

LOCALIDADES	MÉDIAS DAS ALTURAS EM m									
	P. elliottii	P. caribaea (hond.)	P. insularis	P. javanensis	P. khasia	P. massoniana	P. montezumae	P. patula	P. taeda	P. taiwanensis
Avaré	0,18	0,36	0,23	—	0,20	—	0,04	0,23	—	0,23
Batatais	0,38	0,46	—	—	0,39	—	0,05	0,20	—	—
Buri	0,17	0,33	—	—	0,21	—	—	0,17	—	—
Campininha	0,18	0,20	—	—	0,18	—	0,03	0,11	—	—
Casa Branca	0,34	0,45	—	—	0,33	—	0,06	—	—	—
Itararé	0,31	0,27	—	—	0,24	—	0,07	0,18	—	—
Itirapina	0,21	0,20	0,30	0,16	0,22	0,15	0,04	0,17	—	—
Jataí	0,23	0,25	—	—	0,16	—	0,03	0,20	—	—
Manduri	0,25	0,21	—	—	0,25	—	0,13	0,13	—	—
Mogi-Mirim	0,20	0,30	—	—	0,17	—	0,04	0,14	—	—
Paraguaçu-Paulista	0,18	0,27	—	—	0,21	—	0,03	—	—	—
Pederneiras	0,20	0,45	—	—	0,28	—	0,04	0,22	—	—
Santa Maria	0,22	0,22	—	—	0,26	—	0,08	0,22	—	—
Santa Rita P. Quatro ...	0,34	0,29	—	—	0,23	—	0,05	0,21	—	—
Tupi	0,25	0,38	—	—	0,24	0,21	—	—	—	—

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

O QUE É A FLORESTA

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

INTRODUÇÃO

O valor de uma floresta, nem sempre pode ser aquilatado só pela quantidade de madeira, de lenha, de cortiça, de resina, de pasta de celulose que ofereça. Ela, a floresta, por vêzes, assumindo o caráter protetor dos mananciais, determinando influências sôbre o clima, regularizando a vazão das bacias hidrográficas, alcança então um inestimável valor social. Por conseguinte a floresta adquire relevante importância — já pelo seu valor direto e econômico, já pelo seu valor indireto e social — concorrendo para o suprimento de matérias primas e para o equilíbrio biológico da Natureza.

O trabalho ora apresentado, após discorrer sôbre o conceito de floresta e a nomenclatura mais usada no trato dos problemas silviculturais, passa à caracterização das florestas, abordando os capítulos: florestas puras e mistas; florestas de mesma idade e de idades distintas; tipos de florestas; vegetação florestal. Finalmente, após dar ênfase à floresta tropical dentro da classificação ecológica, é, a floresta, examinada sob os aspectos dos seus valores diretos e indiretos.

A fim de evitar constante e exaustiva citação dos livros básicos utilizados, são destacadas as obras clássicas de Baker (1950) de Richards (1952) de Braun-Blanquet (1950) de Fron (1910) de Vazquez (1947) de Kittredge (1948) de Azevedo Gomes (1947)

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

de Hawley (1949) de Jolyet (1916) de Weaver e Clements (1938) de Sampaio (1934) de Rawistcher (1942, 1944).

CONCEITO E NOMENCLATURA

A floresta, em uma definição simplista, é uma associação predominantemente de árvores, ocupando extensa área de terra. Todavia, essa reunião de árvores só adquire o caráter de floresta, quando a associação arbórea ocorrente em suficiente densidade, acrescida da vegetação de menor porte — o subosque — estender-se por uma apreciável área, sendo capaz de desenvolver um determinado clima local e condições ecológicas próprias, com influências e reflexos sôbre a temperatura e radiação do solo, sôbre a humidade e a evaporação, sôbre os ventos e sôbre as camadas do solo. (Gurgel Filho, 1963).

A floresta pode ainda ser definida, como uma associação vegetal compreendendo várias comunidades naturais de espécies pertencentes ao mesmo grupo de forma biológica e com exigências ecológicas uniformes, ou sejam várias "sinusias" ecológicas, cujas espécies da mesma "sinusia" ou comunidade natural, freqüente e amplamente diferem do ponto de vista taxionômico.

Em Silvicultura, a floresta apresenta-se como uma reunião de um grande número de árvores, ou uma associação florestal de natureza semelhante e independente, constituindo objeto de tratamento e exploração florestais.

Conquanto o vocábulo floresta, de modo geral, seja reservado para as grandes extensões de terra densamente recobertas de árvores, ainda, por vêzes, o têrmo é usado para designar uma unidade econômica ou uma área de operação. Assim, na literatura americana mencionam-se Florestas Federais e Florestas Estaduais para associações florestais com finalidades recreativas, de proteção e sob outros fins.

Da mesma forma, embora se aplique o têrmo mata para designar as áreas florestais mais restritas, já em Portugal, denomina-se por Mata da Leiria o pinheiral que assume o caráter de floresta.

Outra expressão de uso corrente no trato dos problemas flo-

restais, é o de povoamento ou maciço, o qual pode ser definido como sendo a associação de vegetação lenhosa em determinada área florestal.

O povoamento será puro ou homóclito, quando constituir-se de uma única essência e misto ou heteróclito, quando composto de mais essências em consociação.

Ainda mais, o povoamento será aqüiânio ou coetâneo, se as essências ou espécies florestais que o compõem têm a mesma idade, e dissetâneo, se de idades diferentes.

Nas florestas, resta considerar a existência do docel florestal formado pelo copado das árvores, o subosque mais ou menos espêsso conforme o tipo da floresta, bem como a manta florestal ou o folhedo, que recobre o solo.

CARACTERIZAÇÃO DA FLORESTA

Florestas puras e mistas — Quando na constituição da floresta ressalta a existência de uma só essência, ou predominância acentuada — por volta de 90% — de uma única essência, tal povoamento denominar-se-á puro ou homóclito. Contràriamente, os povoamentos mistos ostentarão uma diversidade apreciável de espécies florestais componentes; todavia, uma autêntica floresta mista ou heteróclita típica, consiste na íntima mistura de espécies, com solicitações ecológicas semelhantes.

Na natureza é muito mais freqüente a ocorrência de florestas mistas, em detrimento das puras; restringem-se estas, a locais determinados de severos característicos edáficos e climáticos que possibilitam a sobrevivência, por muitas gerações, de uma só espécie florestal, e, ainda, em consequência de fatôres contingentes, como o fogo. Por outro lado, as florestas artificiais representam, em grande parte, povoamentos puros.

Na constituição de florestas artificiais há ocorrências de êxitos e de fracassos, tanto para os povoamentos puros, como para os mistos; isto significa pois, que tanto um como outro pode se comportar bem e apresentar resultados auspiciosos, ficando pois na dependência de condições locais, da natureza e do temperamento

das essências, das características da radicação, entre outros aspectos.

Os aspectos biológicos a que os povoamentos puros podem responder negativamente, entre outros são: a existência de condições indesejáveis, resultando na inexistência de subosque e na precaridade da reprodução natural; fraca proteção ao solo; suscetibilidade mais marcante a pragas e moléstias.

Entre as vantagens dos povoamentos puros, sob o aspecto econômico, alinham-se: 1 — utilização integral da área, redundando no maior número de indivíduos úteis; 2 — administração mais fácil e econômica do povoamento; 3 — rendimento elevado por área; 4 — comercialização simples.

Os argumentos econômicos negativos concernentes à floresta pura, da falta de flexibilidade ou variabilidade dos produtos extrativos, têm pouca consistência.

Por outro lado, o ordenamento e a constituição de florestas artificiais mistas, exigem profundos conhecimentos silviculturais acêrca da exeqüibilidade da consociação das essências, do temperamento (ou seja o conjunto de exigências) incluindo a tolerância. Com efeito, há que reconhecer, "a priori", na consociação das espécies, a tolerância à luz. Plantas tolerantes são aquelas que aceitam o coberto e por conseguinte a sombra — e a intolerância à luz de outras espécies — plantas intolerantes são as que requerem plena luz para o normal e harmônico desenvolvimento; há que conhecer as características próprias e específicas do crescimento das essências; há que saber da tolerância das essências num sentido amplo, para a umidade e fertilidade do solo, em relação ao desenvolvimento das raízes e aos fatôres climáticos. (Gurgel Filho, 1962a, 1963a).

O ideal teòricamente no povoamento misto, é a consociação de plantas valiosas, com exigências distintas aos diferentes fatôres. Assim, obter-se-iam as maiores produções de material lenhoso, ao lado da conservação do solo. A arborização com as diversas essências formando maciços puros individualizados em áreas contíguas, constituindo os chamados "mosaicos", é também um tipo aconselhado de formação de florestas mistas.

Florestas coetâneas e dissentâneas — Floresta coetânea ou eqüiânea, também chamada na literatura francesa de uniforme ou

de uma só idade, é aquela, cujos indivíduos constituintes têm a mesma idade, originários quer de sementes mediante a semeadura natural ou artificial, quer de mudas, quer da brotação das touças. Na prática, há sempre uma amplitude de variação de idade, dentro de cujos limites considera-se eqüiânio o povoamento. Assim, sempre na dependência de idade da floresta, podem ser admitidos limites e ordem de 10%, de 15% e de até 20%; de fato, para uma floresta de 150 anos de idade por exemplo, mesmo a existência de exemplares com 120 anos, não impedirá a classificação do povoamento como coetâneo.

Dissentâneas ou florestas desiguais ou de idades múltiplas, são as florestas, que contêm exemplares de todas as idades, desde as árvores em maturidade, até as nascediças.

Sob o ponto de vista silvicultural, é de sobrelevada importância a resultante da concepção dos dois tipos extremos, segundo a classificação por idade dos indivíduos integrantes do povoamento.

O povoamento coetâneo, caracteriza-se pela uniformidade da vegetação, apresentando-se o copado da floresta ou o docel florestal íntegro e contínuo, não obstante a existência das classes distintas das árvores integrantes.

A reunião em classes dos dados referentes aos diâmetros das árvores integrantes da floresta coetânea, vem demonstrar que existe uma distribuição regular das classes em tôrno da média geral da floresta, cuja distribuição pode assumir o caráter da curva normal, de acôrdo com a ilustração da figura 1.

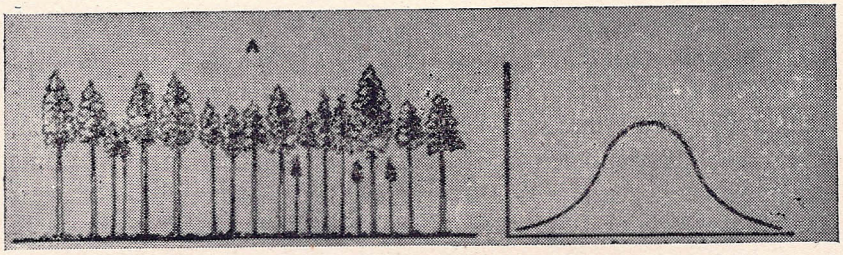


Figura 1 — Aparência característica do povoamento coetâneo e gráfico da distribuição das classes de diâmetros. Segundo Baker (1950).

Isto quer dizer que no povoamento coetâneo, são encontradas classes de diâmetros próximos média em apreciável porcentagem, enquanto que as extremas, acima e abaixo da média, estão em menor número.

Sob o mesmo critério de análise, a floresta dissentânea ostenta um docel florestal irregular, interrompido, incompleto, resultado da coexistência de indivíduos das mais díspares idades; a figura 2, caracteriza perfeitamente o perfil do povoamento dissentâneo.

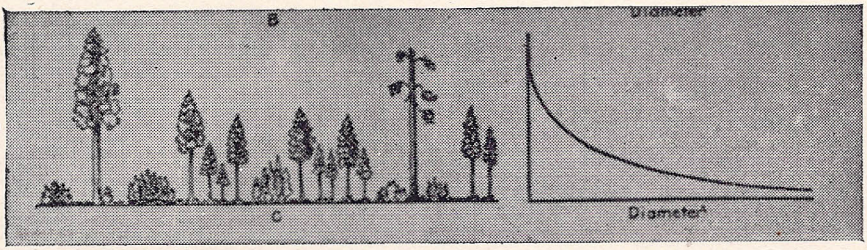


Figura 2 — Aparência característica do povoamento dissentâneo e gráfico distribuição das classes de diâmetros. Segundo Baker (1950).

O gráfico da figura 2 decorrente da reunião dos diâmetros das árvores em classes, apresenta-se como u'a linha curvilínea descendente; com efeito, a existência de árvores em maturidade, ao lado de árvores na fase juvenil — quando reunidos os seus diâmetros respectivos em classes vem apresentar um gráfico característico, pois, o maior número de diâmetros encontra-se nas classes de diâmetros menos expressívos, ao passo que os diâmetros mais elevados pertencem às árvores adultas em menor número.

Sob o ponto de vista biológico, a floresta coetânea, com limites pequenos de interrupção no docel florestal, proporciona uma proteção eficaz ao solo, com reflexos sôbre a temperatura, e radiação solar, sôbre a umidade, sôbre os ventos. (Gurgel Filho, 1955). Já a floresta dissentânea, com docel muito interrompido conseqüênte de árvores com copas ou muito grandes e densas ou muito pequenas (dos indivíduos jovens) pode não exercer integralmente as influências aguardadas resultantes da existência do maciço.

Quanto ao aspecto econômico, a solicitação do mercado deter-

minará a eleição do caráter da floresta; de fato, há regiões onde os produtos de menores dimensões oriundos das florestas eqüiâneas não encontram mercado, de sorte que não haverá outra alternativa, senão orientar a floresta no sentido oposto, no intuito da obtenção de indivíduos com grandes dimensões.

Finalmente, nas florestas eqüiâneas há mais facilidade e menos dispêndio no exercício da administração.

Tipos de floresta — A floresta pode assumir tipos diferentes, conforme o aspecto sob o qual é examinada.

1 — Florestas nativa e artificial — Como resultado da vegetação que se evolucionou na mesma área, cuja área vai sendo ocupada por diferentes comunidades vegetais — processo êsse denominado sucessão vegetal — origina-se a floresta nativa, natural ou primária. Quando a floresta assume caráter estabilizado, diz-se que é uma vegetação clímax.

A floresta artifical provém da ação humana, quer através da semeadura, quer através da plantação de mudas.

2 — Florestas de alto fuste e talhadia — Ainda pela origem das florestas, pode-se mencionar aquelas oriundas de semeadura natural, conhecidas em silvicultura, por florestas de alto fuste ou fustadio, em virtude de apresentarem indivíduos lenhosos de grandes dimensões. Igualmente, dentro da classificação em aprêço, há a registrar as florestas de talhadia ou talhadio, constituidas das pôlas vergônteas de alguns autores patrícios) brotadas da touça ou da raiz.

Há ainda a citar, as florestas de talhadia composta ou fuste sôbre talhadia, que ocupam uma posição intermediária entre as duas primeiras citadas.

3 — Florestas secundárias — As florestas que se sucedem à floresta primária quando esta é destruida, recebem o nome de capoeiras ou florestas secundárias (second growth, ou secondary forest). Todavia, dada a celeuma que levantaria no caso da denominação passar a ser de floresta terciária, quartenária, etc., atualmente predomina a expressão, para aquelas florestas, de "florestas de substituição" (forêt de remplacement).

4 — Florestas comerciais — Florestas comerciais ou industriais, são aquelas que têm como finalidade precípua a produção de material lenhoso e outros produtos vários como resinas, látex, tanino, cortiça, etc.. São por conseguinte florestas administradas com os objetivos pecuniários, visando a rendas fixas e determinadas.

5 — Florestas de proteção — As florestas de proteção, no geral, têm um incalculável valor indireto, em virtude de preservarem os mananciais, de obstarem o escoamento superficial e por conseguinte a regularização da vazão dos rios, de impedirem a ação erosiva provocada pela água, etc. Neste tipo de floresta, embora haja por vêzes uma grande riqueza em potencial, os cortes contudo são banidos, a fim de não ser perturbado o equilíbrio da floresta.

6 — Florestas remanescentes — As florestas remanescentes têm por objetivo manter, guardar e preservar os resquícios da vegetação natural, ou seja, a vegetação, por vêzes clímax, que ainda remanesce em determinadas regiões ("relictos"). Não tem pois êste tipo de floresta a finalidade comercial, embora a prospecção revele a existência de um patrimônio valioso.

A vegetação florestal — A vegetação das florestas nativas, mòrmente as tropicais, apresenta-se de grande complexidade biológica, já pela multiplicidade das espécies florestais, já pelo subosque e pela vegetação epífita e de lianas.

Todavia, no presente capítulo, visa-se ao estudo da vegetação arbórea, conforme as classes de relevância que apresenta no docel florestal.

A diferenciação das árvores na floresta — figura 3 — em classes de copas, provém da habilidade de maior aproveitamento de luz solar e de nutrientes do solo, desde o período formativo, que certos indivíduos apresentam sôbre os competidores. Assim sendo, aquêles desenvolvem uma copa grande e dominam as árvores de menor vigor. Tais árvores, com o máximo de copa em plena luz e sombra sòmente nos galhos mais baixos da copa, são chamadas de dominantes.

Com o progressivo crescimento da floresta, cada copa requererá mais espaço, e a concorrência por luz, espaço, água e nu-

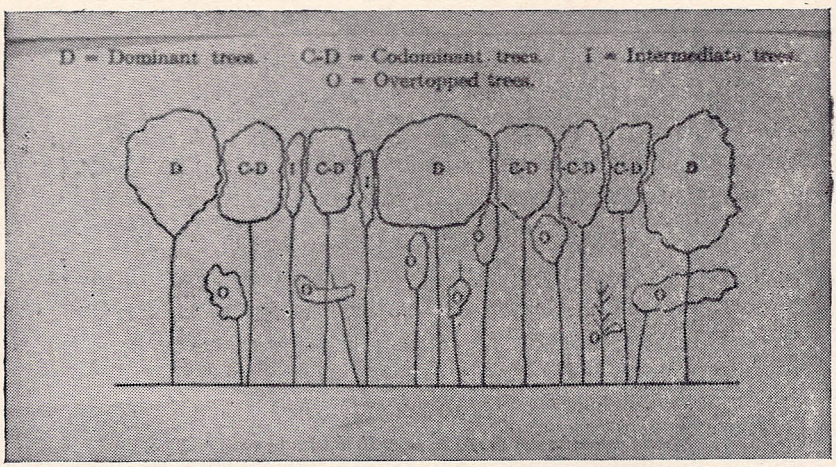


Figura 3 — Posições relativas das diferentes classes de copas das árvores. Segundo Hawley (1949).

trientes torna-se mais acirrada entre as jovens dominantes; novamente as plantas de menor vigor começam a ceder lugar. Assim, originam-se as codominantes, que com as anteriores, constituem a parte mais importante do docel florestal. Caracterizam-se as codominantes, pela posição das suas copas, as quais ainda recebem plena luz pela parte superior e menos pelas partes laterais.

Ainda em relação ao comportamento da copa das árvores dentro da floresta, resta considerar as classes de árvores designadas como intermediárias e dominadas.

Sumàriamente, por intermediárias, definem-se as árvores de dimensões menores do que as classes precedentes. Caracterizam-se as intermediárias, entretanto, por terem as copas à altura próxima do nível das dominantes e codominantes, recebendo portanto uma certa quantidade de luz diretamente, na parte superior.

Por dominadas, as árvores cujas copas encontram-se inteiramente abaixo do nível geral do docel florestal ou copado, não recebendo por conseguinte, luz direta pela parte superior, como tãopouco pelos lados.

CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA DAS FLORESTAS

As florestas, sob a influência das condições ecológicas, apresentando sensíveis variações em suas comunidades, podem ser classificadas em florestas tropicais de folhosas, em florestas temperadas de folhosas e em florestas de coníferas, localizadas nas regiões mais frias da zona temperada norte da terra.

A maior extensão florestal do globo, é ocupada pelas florestas tropicais, representando uma área de 50%; as florestas de coníferas, distendem-se por uma superfície eqüivalente a 35% do total; finalmente, as florestas das zonas temperadas, bem menos expressívas, representam 15%.

Floresta tropical — A floresta tropical (Tropical rain forest, Tropical Hardwood forest) em estado permanente de vegetação (evergreen forest) caracteriza-se não só pela sua condição higrófila, como também pela vegetação arbórea com altura mínima de 30 metros — frequentemente mais alta — e abundância de cipós e lianas, ao lado de epífitas herbáceas.

A floresta tropical, também denominada pluviisylva, ocorre também na América do Sul (South American rain forest) é integrante da flora denominada Hylaea por Humboldt. A floresta tropical do Brasil, é parte da Hylaea brasileira ou Amazonina, como a denominou Barbosa Rodrigues.

As mais extensas florestas tropicais, são encontradas no Novo Mundo, especialmente no Amazonas. Elas se extendem até às fraldas dos Andes e a este das Guianas, não obstante nesta região também ocorram cerrados (Beiguelman, 1962; Ferri, 1944; Gurgel Filho, 1963b). A grande Hylaea Sul Americana ou Floresta Tropical, ao sul, alcança o Grande Chaco e ao norte, atinge certas partes da América Central, das Antilhas e o Sul do México.

Os limites da Floresta Tropical, não coincidem exatamente com os limites geográficos das latitudes tropicais, ocorrendo êste tipo de floresta também no continente africano (África Equatorial Francesa, Congo, Cameron, Guiné, Nigeria, Libéria, etc.) no asiático e no oceânico (Ceilão, oeste da Índia, Tailândia, Indochina, Filipinas, etc.).

Na floresta tropical, as árvores da comunidade são extremamente numerosas em espécies distintas, bastante altas, com alturas oscilando entre 46 metros e 55 metros. Nas prospecções efetuadas, pode-se constatar, como já se disse, uma grande diversidade de espécies — centenas de espécies arbóreas por hectare — sendo portanto pequena a freqüência de determinada essência em limitada área.

A floresta tropical, com as essências pertencentes ao tipo morfológico das folhosas, ostenta aparência e fisionomia uniformes: fustes retilíneos destituidos de ramos na parte inferior, cascas geralmente delgadas e lisas, lenticelas pouco perceptíveis e fôlhas de coloração verde escura.

Em conseqüência da grande variação de altura das árvores integrantes, a floresta tropical apresenta comumente diversos níveis ou docéis em sua estrutura, conforme esclarece a figura 4.

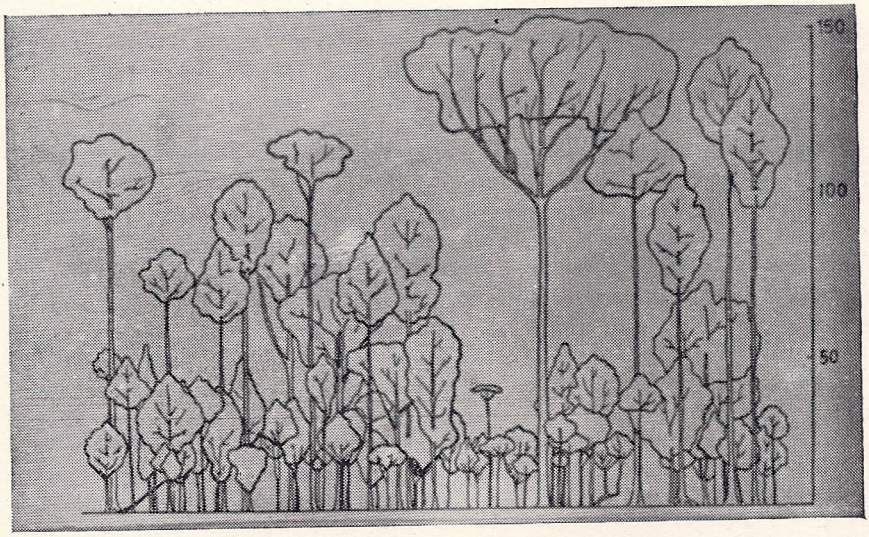


Figura 4 — Diagrama do perfil da floresta tropical. Segundo Richards (1952).

Diversos níveis — até 4 extratos — podem ser constatados, inclusive aquêles constituidos por arbustos e ervas; a ocorrência

de diversos níveis vegetais na floresta, corresponde à célebre caracterização de "a forest above a forest".

O subosque das florestas tropicais consiste de plantas herbáceas, de numerosos arbustos, de plântulas, de epífitas sôbre os troncos, de lianas, sendo extremamente complexa a sua estrutura.

O subosque das florestas tropicais consiste de plantas herbáceas, de numerosos arbustos, de plântulas, de epífitas sôbre os troncos, de lianas, sendo extremamente complexa a sua estrutura.

Floresta temperada — As florestas temperadas de folhosas, localizam-se nas altas regiões do sul da Índia e China, no norte da África e da América Central e Norte (Centro); em partes da Rússia e Europa Central.

As florestas de folhosas das zonas temperadas, além de apresentarem poucas epífitas e lianas, têm um docel florestal bem definido, como demonstra a figura 5; os seus representantes, no geral, não excedem 20 a 25 metros, com fôlhas caducas no inverno. Elas não apresentam muita diversidade de flora, ocorrendo relativamente poucas espécies por hectare.

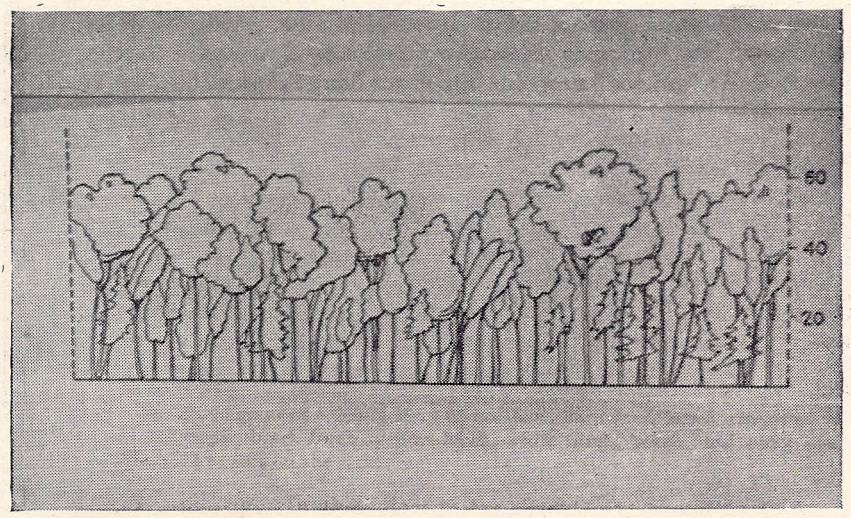


Figura 5 — Diagrama do perfil da floresta temperada. Segundo Baker (1950).

O subosque dêste tipo de floresta, já não se apresenta tão complexo quanto aquêle das florestas tropicais.

Sob o ponto de vista silvicultural, o ordenamento das florestas de folhosas das zonas temperadas não apresenta muita dificuldade. Com efeito, de um lado, o número não muito grande de espécies distintas, e de outro, a exeqüibilidade da regeneração natural da floresta através de sementes e de pôlas ou vergônteas são, êstes dois aspectos, fatôres que facilitam sobremodo a eleição e a aplicação de métodos de reprodução ou sistemas silviculturais.

Florestas de coníferas — As florestas de coníferas — ou sejam aquelas constituidas de essências do tipo morfológico das resinosas — são típicas das partes mais frias da Zona Temperada Norte. As áreas maiores de coníferas do globo, localizam-se na América do Norte, ocorrendo todavia ainda, expressivamente, na Europa Central e Norte e nas altas montanhas da Ásia.

Sem dúvida, as florestas de coníferas representam as mais valiosas associações florestais do globo, em virtude de reunirem

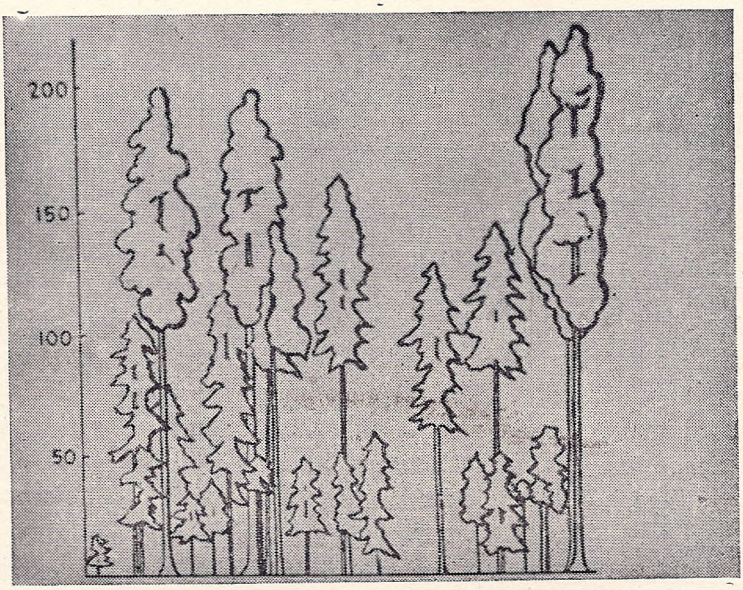


Figura 6 — Diagrama do perfil da floresta de coníferas. Segundo Baker (1950).

matéria prima de alto valor econômico, e por apresentarem apreciável característica de uniformidade no povoamento, o que muito facilita o desenvolvimento das técnicas florestais. Acresce ressaltar, que as florestas de coníferas vegetando em regiões de invernos frios, de pequena precipitação pluviométrica e de solos pobres, representa, para essas regiões, uma excepcional riqueza.

As árvores — as coníferas — integrantes destas florestas, alcançam alturas apreciáveis por volta de 60 metros.

O povoamento florestal, é representado por árvores eretas de fustes longos, copas relativamente pequenas e acículas de coloração verde escura. O docel florestal — figura 6 — afigura-se nivelado (para as coetâneas) e não muito espêsso.

A floresta de conífera representa povoamentos puros ou homóclitos, ou então, povoamentos mistos ou heteróclitos, com pequena diversificação de espécies.

Sob o ponto de vista silvicultural, são florestas amplamente estudadas, pois localizando-se em países de antiga civilização, apresentam tradicionais sistemas de exploração e de cultivo.

VALORES DIRETOS E INDIRETOS DA FLORESTA

Valores diretos — Valor direto de uma floresta, é o valor econômico, é o valor pecuniário que essa floresta representa, graças aos produtos passíveis de exploração. Entre outros produtos valiosos oriundos da floresta, sem dúvida, sobressae a madeira para obras, pois que esta, não obstante os progressos da evolução, ainda é indispensável; a lenha, embora represente ainda um tipo de combustível bastante utilizado, contudo já teve o seu apogeu, ocorrendo atualmente gradativa substituição por combustíveis de outras origens. Resta mencionar, como produção das florestas, a cortiça, o látex, as resinas (proporcionando água ráz, breu, etc.) e, por último, a celulose de madeira que é a matéria prima da pasta de papel.

A floresta como fonte produtora de rendas certas e determinadas em prazos fixos e pré-estabelecidos, adquire uma conceituação dinâmica. Assim, aflora a necessidade dos inventários flores-

tais, através de métodos específicos, com larga aplicação dos princípios da Dendrometria (Chapman e Meyer, 1949).

No exame do valor direto da floresta, há que se levar em conta, o sistema silvicultural como método de reprodução eleito, pois, sem esta providência básica, qualquer planejamento a longo prazo estará comprometido. Na estimativa do valor da floresta, entram em jôgo múltiplos fatôres, tais como: a solicitação e a proximidade do mercado; o transporte; a mão de obra; o material passível de exploração; o estoque.

Valores indiretos — A floresta apresenta valores indiretos de imensa relevância, assumindo caráter eminentemente social, porquanto os seus efeitos benéficos são extensivos a toda a população.

Entre as vantagens indiretas decorrentes da existência da floresta, lembram-se as funções protetoras sôbre os mananciais de água e a regularização das bacias hidrográficas; a fixação das dunas e a proteção contra os ventos; a exeqüibilidade do turismo e como repositório da flora e da fauna; as influências locais sôbre o clima.

a) Proteção dos mananciais e regularização das bacias hidrográficas — A floresta bem constituida exerce influência marcante sôbre o regime hidrográfico da região; com efeito, graças à grande capacidade de absorção e retenção de água inerente ao solo florestal (inclusive a manta florestal) não se registra, na floresta, o escoamento superficial da água oriunda das precipitações. Desta maneira, o excesso de água retido pela floresta, deverá ser cedido lentamente aos córregos e aos rios através das fontes e nascentes. Evitando a floresta o escoamento superficial, anulam-se por conseguinte os efeitos desastrosos da erosão dos terrenos declivosos, o desgaste dos solos e as fortes caudais provocadoras de inundações. (West, 1962).

b) Fixação das dunas e proteção contra os ventos — Na fixação das dunas e conseqüente proteção dos terrenos adjacentes, a floresta ou a vegetação arbórea representa arma eficiente de combate, funcionando pois como renques ou quebra-ventos.

c) Turismo e recreação — A floresta, em virtude do seu alto valor paisagístico, possibilita atividades turísticas, constituindo mesmo ambiente propício para a restauração de energias e para

repouso. Por outro lado, servindo a floresta de abrigo aos animais selvagens, dentro dos limites estabelecidos, poderá oferecer recreação através da caça. (Ripley, 1952).

d) Influências locais sôbre o clima — A influência que a floresta exerce sôbre o clima, embora perfeitamente perceptível, tem contudo efeito local. Em geral, conforme assevera a literatura especializada, a influência que se tem atribuido às florestas sôbre o clima, é produzida por um conjunto de fatôres diversos, e o que parece, é que se tem dado a um dêles apenas, uma ação exagerada, talvez pela dificuldade de separar perfeita e corretamente o papel que cabe a cada um nessa influência.

O papel que as florestas desempenham no regime da umidade relativa não deve necessàriamente resultar numa influência sôbre as precipitações de uma região, porque estas podem depender de outros fatôres, como o aquecimento da superfície da terra que é maior nos campos do que nas matas e por sua vez influe sôbre as correntes atmosféricas responsáveis pelas precipitações dágua. Se de um lado a floresta aumenta a umidade relativa, abaixa também, pelo mesmo fato, a temperatura.

À luz dos conhecimentos atuais, pode-se concluir que as florestas não exercem, aparentemente, influência sôbre as precipitações pluviométricas locais. (Gurgel Filho, 1962).

LITERATURA CONSULTADA

AZEVEDO GOMES, M. D. — 1947 — Silvicultura. Liv. Sá da Costa. Lisboa.

BAKER, F. S. — 1950 — Principles of silviculture. Mcgraw-Hill Book Co, N. Y..

BEIGUELMAN, B. — 1962 — Cerrado: Vegetação oligotrófica. Ciência e Cultura: 14 (2).99-107. São Paulo.

BRAUN-BLANQUET, J. — 1950 — Sociologia vegetal. Estudio de las comunidades vegetales. Version española por A. P. L. Digilio e M. M. Grassi. Acme Agency. Buenos Aires.

CHAPMAN, N. H. e MEYER W. H. — 1949 — Forest mensuration. Mcgraw-Hill Book Co., Inc. N. York.

FERRI, M. G. — 1944 — Transpiração de plantas permanentes dos cerrados. Bol. Fac. Fil. Ciên. Letr. XLI - Botânica n.º 4:159-224. S. Paulo.

FRON, A. — 1910 — Sylviculture. Librairie J. B. Baillière et Fils. Paris.

GURGEL FILHO, O. A. — 1955 — A floresta e as reservas naturais de água. Ciência e Cultura: 7 (4) 195-208. São Paulo.

GURGEL FILHO, O. A. — 1962 — O Reflorestamento. Bol. n.º 6. Serv. Flor. S. Paulo.
GURGEL FILHO, O. A. — 1962a. — Ordenamento sob alto fuste dos povoamentos florestais. Silvicultura em São Paulo: 1 (1) 31-38. S. Paulo.
GURGEL FILHO, O. A. — 1963 — Regimes florestais. I Curso Médio de Silvicultura (em impressão). Serv. Florestal. S. Paulo.
GURGEL FILHO, O. A. — 1963a. — Escolha das espécies. I Curso Médio de Silvicultura (em impressão). Serv. Florestal. S. Paulo.
GURGEL FILHO, O. A. — 1963b. — Silvicultura no Cerrado. Simpósio sôbre o Cerrado (em impressão). S. Paulo.
HAWLEY, R. C. — 1949 — The practice of silvicultura. Johon Wiley & Sons, Inc. N. York.
JOLYET, A. — 1916 — Traité pratique de sylviculture. 12.a Ed. Librairie J. — B. Baillière et Fils. Paris.
KITTREDGE, J. — 1948 — Forest Influences — The effects of woody vegetation on climate, water and the control of floods and erosion. Mcgraw-Hill Book Co., N. Y.
RAWITSCHER, F. —1942 — Problemas de Fitoecologia com considerações especiais sôbre o Brasil Meridional, 1.a parte. Bol. Fac. Fil. Ciên. Letr., XXVIII, Botânica n.º 3. S. Paulo.
RAWITSCHER, F. — 1944 — Problemas de Fitoecologia com considerações especiais sôbre o Brasil Meridional, 2.a parte. Bol. Fac. Fil. Ciên. Letr., XLI, Botânica n.º 4. S. Paulo.
RICHARDS, P. W. — 1952 — The tropical rain forest. Cambridge University Press. London.
RIPLEY, T. H. — 1962 — Recreation impact on Southern Appalachian campgrounds and picnic sites. St. Paper N. 153. U. S. Dept. of Agr. Forest Service.
SAMPAIO, A. J. — 1934 — Phitogeografia do Brasil. Coleção Brasiliana, Série V. Vol. XXXV. Cia. Ed. Nacional. São Paulo.
VAZQUEZ, E. G. — 1947 — Selvicultura. 2.a Ed. Editorial Dossat S. A. Madrid.
WEAVER, J. E. e F. E. CLEMENTS — 1938 — Plant ecology. 2.a Ed. Mcgraw-Hill Book C., Inc. N. York.
WEST, A. J. — 1962 — Snow Evaporation from a Forested Watershed in the Central Sierra Nevada. Journal of Forestry: 60 (7) 481-484. Soc. Am. For..

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

ALGUNS PROBLEMAS EM VIVEIROS DE *PINUS SPP.*

Eng.º Agr.º Helmut Paulo Krug (*)
Serviço Florestal do Estado de S. Paulo

INTRODUÇÃO

Na formação de mudas de *Pinus elliottii,* trabalhos de viveiro devem ser considerados os mais importantes. De um trabalho exato no viveiro, dependem as perdas finais da formação. Tôdas as técnicas ali empregadas devem ser executadas com maior rigor possível, para que essas perdas sejam reduzidas ao mínimo. A localização geográfica do viveiro contribui muito para escôlha de algumas das técnicas a serem empregadas. A seguir, serão explicadas algumas das mais comuns, além de dificuldades comumente verificadas no manejo de viveiros:

SEMENTES

Um dos detalhes mais importantes a ser observado, com relação a sementes utilizadas, é a porcentagem de germinação, o que é mais evidente nos casos em que se faz semeadura direta dos torrões paulista, técnica esta que é, hoje, mais comum nos viveiros que formam mudas de Pinus. Se a germinação é baixa, como tem acontecido, ainda recentemente, nos casos de *Pinus taeda,* serão perdidas quantidades apreciáveis de torrões sem utilização; nestes casos, sabendo-se a baixa germinação, já prèviamente, a semeadura em canteiros separados e posterior plantação para os torrões é o procedimento mais indicado.

(*) Chefe da Secção de Introdução de Essências.

Ainda com relação a sementes, deve ser observada uma estratificação adequada para que se obtenha o máximo na uniformização da germinação; informações relativas à estratificação e à germinação são dadas, em geral, pelos laboratórios especializados que tratam dêste assunto.

Em alguns casos temos notado que as germinações obtidas no laboratório não concordam com as observadas no campo, o que poderá trazer alguma dificuldade. Tem-se verificado, freqüentemente, que as germinações de campo são, em geral, entre 15 e 20% mais baixas do que a conseguida no laboratório, sendo isso assunto de rotina. Diferenças maiores devem ser investigadas; talvez essas variações maiores possam ser atribuidas a diversas causas determinantes no laboratório, entre as quais citamos, apenas como ilustração: grandes variações de temperatura e deficiência na iluminação.

NEMATÓIDES

Pelo menos, num dos viveiros do Serviço Florestal tivemos ocasião de verificar o ataque dos nematóides, há três anos atrás, que ocorreu no viveiro de Itirapina, e que foi bastante pronunciado. Outros casos de menor importância puderam ser observados, com o aparecimento de mudas mortas, apenas em reboleiras. O ataque de nematóides é geralmente seguido pela invasão da planta por micro-organismos causadores do tombamento.

Entre os produtos mais aconselháveis no combate aos nematóides, podem ser citados o Dibrometo de Etileno e o Brometo de Metila; também são comuns no comércio o chamado DD e o Nemagon. Em viveiros de Pinus, aplicam-se com mais freqüência os dois primeiros. O dibrometo de etileno deve ser injetado no solo a uma profundidade de 15 a 20 cm, por meio de bicos especiais. É importante que seja feita com cuidado a selagem do solo na superfície, por meio de compactação, para que a penetração no volume total do solo em questão se faça da melhor forma possível. O período de tratamento depende da temperatura do ambiente; no geral, se estende entre 10 e 15 dias, período durante o qual o solo deve permanecer em repouso.

O Brometo de Metila vem na forma de gás comprimido, em

latas ou em botijões, e a sua aplicação se faz debaixo de uma cobertura impermeável. Temos usado êsse produto com bastante freqüência. No caso, a cobertura impermeável poderá ser uma caixa metálica ou plástico grosso. Neste último caso será feita uma armação de arame ou de bambu, para manter a cobertura livre do solo. É importante, ainda, que as margens do plástico sejam cobertas e que estas sejam pisadas, para, desta forma, prevenir o escapamento do gás, cuja aplicação é feita por meio de aplicadores do tipo usado para combate às formigas. Para uniformizar o tratamento, será conveniente aplicar o gás em vários pontos; para isso, as borrachas próprias devem ser colocadas antes da cobertura com plástico.

A dosagem do produto é importante, pois determina ela a eficiência do tratamento. Em testes já anteriormente feitos, verificamos que são necessários 20 cm^3 do líquido, por metro quadrado, de área a tratar. O plástico deve permanecer fechando o canteiro durante 48 horas. Podem ser tratados tanto canteiros de semeadura como torrões paulistas encanteirados. Nos Estados Unidos foram recentemente construidas máquinas, que cobrem o canteiro de plástico, aplicam o Brometo de Metila e selam as margens do canteiro, numa só operação.

TOMBAMENTO (Damping-off)

Esta é uma doença bastante comum dos canteiros de sementeira ou nas semeaduras feitas diretamente nos torrões paulistas, cujos causadores são fungos de vários gêneros, entre os quais podem ser citados *Fusarium, Rizoctonia, Pithium,* e outros. A doença se origina ou de ataque prévio de nematóides, que abrem o caminho à penetração dos fungos, ou de excessiva umidade dos canteiros, depois da semeadura. Contribui, para o aparecimento dêste último fator, canteiros localizados em baixadas ou em solos encharcados. Boa drenagem do viveiro é importante para evitar tal doença.

Também devem ser evitadas regas freqüentes, que podem contribuir para a conservação de porcentagem elevada de umidade. Nas primeiras semanas de semeadura, será preferível efetuar as regas no período da manhã, o que contribuirá para que o canteiro seque na sua superfície, durante o dia, entrando na noite já sêco.

Outro fator importantíssimo para evitar o aparecimento do tombamento, é a época em que se efetua a semeadura. Em São Paulo, onde contamos comumente com o inverno sêco, é êste o período do ano mais aconselhável à semeadura. As temperaturas baixas dêstes meses também constituem fator importante, determinando desenvolvimento e ataque menor dos fungos causadores.

Além do tombamento comum em que plantinhas de vários dias de idade são atacadas com apodrecimento do colo, existe outro tipo de doença em que o ataque se faz no momento do aparecimento da radícula; êsse tipo é chamado de tombamento pré-emergente. A excessiva umidade da sementeira é a principal causa.

GRILOS

Dos insetos, êsses são os que aparecem com maior freqüência nos viveiros e nas sementeiras novas de Pinus. Quando se trata de torrões paulista encanteirados, êles costumam fazer uma galeria entre os torrões e alojar-se numa cavidade, na base do canteiro.

Os grilos atacam as plantinhas novas, cortando-as na altura do colo e, em seguida, transportam a parte aérea para a cavidade anteriormente feita, onde consomem a plantinha. Verificamos que, bom inseticida para combater êste inseto, é o Aldrin. Para maior eficiência dos inseticidas, é conveniente fazer uma aplicação do produto a 2,5%, em polvilhamento, na área que vai servir para encanteirar os torrões; em seguida, espalha-se a serragem, que vai evitar a aderência dêstes ao solo, quando, então, são êles encanteirados. Costuma-se fazer uma segunda aplicação de Aldrin na superfície dos torrões; durante a germinação, e nos dois meses seguintes, são feitas várias aplicações do mesmo produto.

Muito importante, ainda, é a limpeza da área do viveiro, de que será conveniente remover detritos existentes, como por exemplo: tijolos, pedaços de tábuas, montes de palha e de fôlhas, pilhas de madeiras etc.. Tudo isto poderá servir de esconderijo aos grilos. É boa prática, ainda, polvilhar com Aldrin a 2,5% tôda a área que circunda os canteiros de sementeira e os torrões paulistas.

LAGARTAS E ROSCAS

Em certos anos, principalmente na primavera entre os meses de agôsto e outubro, têm sido observadas, em vários viveiros de São Paulo, tais pragas, para cujo contrôle, vários inseticidas experimentados têm dado resultados negativos, mas afinal, foram conseguidos bons contrôles com dois inseticidas: O primeiro é conhecido pelo nome genérico de DDD e no comércio é vendido pelo nome de Rhothane; o outro é o chamado Sevin.

O primeiro dêles já foi experimentado nos viveiros do Serviço Florestal; quando há ataques de lagarta, dois polvilhamentos, apenas, de Rhothane têm controlado esta praga. Sua aplicação é feita por meio de pulverizador comum, usando-se o produto na água a 1,5%.

PÁSSAROS E ROEDORES

Dêstes dois, os pássaros são incontestàvelmente os mais importantes nos viveiros do Estado de São Paulo, pois quando não controlados, podem ocasionar perdas quase totais. Estragos de roedores têm sido observados com menos freqüência. São várias as espécies de pássaros que prejudicam sementeiras de Pinus; em certas regiões, onde são muito abundantes, à vigilancia constante nos viveiros é um imperativo. Entre as espécies mais comuns, devem ser citados os tico-ticos e os pardais. Duas formas pelo menos, de combate têm dado resultados satisfatórios: nos viveiros de áreas pequenas, os canteiros podem ser cobertos por meio de telas de pinto; nos grandes, será mais econômico haver um guarda percorrendo tôda a área desde o amanhecer até o escurecer, armado de espingarda e deve atirar a todos os pássaros que tentam sentar nos canteiros. Êstes costumam atacar as sementeiras novas e se alimentam principalmente das sementes que começam a germinar; como nesta fase as radículas ainda não estão firmemente estabelecidas, o pássaro, puxando a semente, arranca tôda plantinha.

Sendo a guarda dos viveiros trabalho de eficiência não completa, tem sido aconselhado nestes últimos anos o emprêgo dos produtos repelentes ou venenosos para proteger as sementes, entre os quais podem ser citados o Arasam, o Antraquinone, o Endrin e

outros, que envolvendo as sementes externamente, tornam-nas menos apetitosas aos predadores. Deve-se, porém, chamar atenção para o fato de que tais produtos reduzem em parte o poder germinativo das sementes.

COBERTURA DAS SEMENTEIRAS

Vários materiais têm sido usados para cobrir as sementes nos canteiros de sementeiras, nos torrões paulista ou nos laminados. Em algumas regiões do interior do Estado, isto é feito com casca de arroz proveniente das máquinas beneficiadoras; trata-se de material leve, que permite fácil germinação, mas possui grave inconveniente de ser fàcilmente transportado pelo vento. Desta forma se acumula freqüentemente nos caminhos entre os canteiros, nos cantos dêstes ou mesmo na margem do viveiro.

Em anos passados, tem sido usada, com bastante freqüência, a serragem proveniente de serrarias. Teòricamente, êste material seria muito adaptado ao uso das coberturas, mas apresenta o mesmo inconveniente do anterior. Observa-se nêle ainda outro fator negativo, que é o seguinte: A serragem costuma vir sêca das serras e nessas condições é fàcilmente atacada por várias espécies de fungos, cujas hifas formam juntamente com a serragem, uma crosta que, por ocasião da germinação da semente, levanta-se em placas, que constitui grave inconveniente para o arejamento e para a iluminação das sementeiras.

Há muitos viveiristas que teimam em cobrir as sementeiras com terra peneirada. A terra não constitui bom material para a cobertura de sementes de Pinus; quando argilosa, compacta-se, formando crosta, pesando excessivamente sôbre as sementes. Muitos costumam depositar sôbre as sementes camada demasiado grossa; tudo isto é inconveniente, baixando sensìvelmente a porcentagem de germinação. A terra constitui, ainda, material portador de inúmeros fungos patogênicos, entre os quais estão os causadores do tombamento por todos êstes motivos, a terra é, dos materiais, o menos apropriado para a cobertura de sementeiras.

Um dos melhores materiais para a cobertura das sementeiras são os cavacos de plaina, que além de serem leves, não formam crosta como no caso da serragem. O seu único inconveniente reside

no fato de serem ainda deslocados pelo vento, mas o são, sòmente, em proporção muito menor que as cascas de arroz e a serragem.

O material que tem dado os melhores resultados são as acícolas dos próprios Pinus. Até o momento, elas não podem ser obtidas em quantidades grandes, porque plantações antigas de Pinus são ainda pouco freqüentes. Onde elas existem podem ser varridas debaixo das árvores passadas por picadores e imediatamente usadas. Apresentam diversas vantagens. Colocadas na superfície dos canteiros ou dos torrões encanteirados não são pràticamente deslocadas pelo vento. Levam, ainda, para os viveiros novos os fungos de micorrisa, indispensáveis ao desenvolvimento das espécies de Pinus. É material leve, que permite a fácil germinação das sementes.

Todos os materiais acima discutidos, menos a terra, podem ser distribuídos sôbre os canteiros numa espessura de 1 cm, mais ou menos. Camadas muito espessas prejudicam o poder germinativo.

ERVAS DANINHAS

Nos torrões paulista encanteirados ou nos canteiros estercados para sementeira, as ervas daninhas aparecem com maior freqüência, cujo crescimento, nas épocas quentes, é favorecido com desvantagens para as mudas de Pinus, que são em geral de crescimento mais lento. O arrancamento dessas ervas poderia ser feito a mão, o que é, porém muito moroso. Nos últimos anos foram experimentados diversos herbicidas, entre os quais os chamados sistêmicos. Êstes, por exemplo, o 2,4,5-T e o 2,4-D já provaram ser perigosos às mudas pequenas, mas verificou-se que o Varsol, que é um derivado do petróleo, controla a maioria das ervas daninhas sem prejudicar as mudas de Pinus, mesmo as pequenas.

Êste herbicida deve ser aplicado com bicos especiais de baixo volume, e que façam distribuição do produto em forma de leque. Para a distribuição, podem ser usados pulverizadores tanto manuais como motorizados. Atenção especial, porém, deve merecer a quantidade de herbicida distribuida por unidade de área. Ensaios realizados neste sentido demonstraram que um litro do produto dá para cobrir 90 metros quadrados, aproximadamente. O Varsol controla

a maioria das ervas daninhas, que ocorrem em canteiros de Pinus. Existem, apenas, algumas umbelíferas e compostas resistentes; entre estas últimas, deve ser citado com maior relevo o chamado picão branco ou fazendeiro, botânicamente conhecida como *Galinsola parviflora*. Um herbicida que tem sido usado com alguma freqüencia, em canteiros de Pinus, é o Brometo de Metila. É um herbicida total, que controla até mesmo rizomas de tiririca, que se encontram a vários centímetros abaixo do solo.

SISTEMA DE IRRIGAÇÃO

A germinação regular nos canteiros depende de boa distribuição de água durante o período pré-germinativo. Por isso, são escolhidos com bastante cuidado os bicos que devem fazer essa distribuição e a distribuição dêles na área do viveiro. Entre nós, só há no momento um tipo de bico e que é o mesmo usado para várias culturas agrícolas; trata-se do bico sistema Buckner. Êsse bico não é um dos mais apropriados para os viveiros de Pinus, porque distribui a água em jactos muito fortes, que chegam a remover a cobertura e por vêzes a própria semente. Pode-se obter a distribuição de água em gotas mais finas, colocando-se na saída do jacto principal uma tela de arame para subdividir, logo na saída, o fluxo da água.

Nos Estados Unidos, tem-se adotado em muitos viveiros outro sistema, por meio do qual a distribuição da água é bem mais favorável; tal sistema é chamado Rainbird e consiste de um mecanismo que, pela própria pressão da água, gira ao longo de um eixo longitudinal de canos galvanizados, que podem atingir apreciável comprimento. Êstes canos são perfurados de 90 em 90 cm, com um furo de um pouco mais de 1 mm. O conjunto todo é sutentado por uma série de garfos com roletes. Girando em torno do eixo longitudinal, a água é distribuída, ora à direita, ora à esquerda do cano, havendo boa cobertura de tôda a área existente entre as linhas subsequentes do sistema de irrigação. Êle apresenta o inconveniente de necessitar de grande quantidade de material fixo, consistindo em canos de vários diâmetros, o mecanismo para girar os canos, garfos e hastes de sustentação. Entre todos os sistemas de irrigação, pode ser considerado como dos mais eficientes.

Outro sistema muito em voga nos Estados Unidos, é o chamado Thompson. Consiste de uma haste vertical, sustentando dois braços horizontais, cada qual com um bico de distribuição na ponta. As hastes horizontais, giram com alguma velocidade, tocadas pela própria pressão da água e produzem irrigação bastante uniforme. Em alguns lugares os condutores subterrâneos da água, ficam permanentemente no local, são de plástico. A popularidade dêste sistema está aumentando nos últimos anos, provàvelmente em virtude do prêço mais baixo.

Já foi dito acima que as irrigações devem ser feitas de preferência durante o período da manhã para controlar as doenças típicas de sementeira, que atacam de preferência canteiros mantidos excessivamente úmidos, durante à noite. Nos primeiros tempos, as sementeiras devem receber quantidades de água apenas suficiente para facilitar a boa germinação. Sòmente quando as mudas estiverem mais linhificadas, será aumentada a quantidade de água para favorecer seu bom desenvolvimento. Como nem todos os viveiros dispõem de aparelhamento moderno para medir as necessidades de água, o bom viveirista conhece, pràticamente, o momento em que os canteiros necessitam de irrigação.

ADUBAÇÔES

Quando se trata de canteiros de sementeira, as adubações podem ser feitas antes da semeadura; sendo conhecida a constituição química da terra, pode ser feito cálculo sôbre a adubação a empregar; em caso contrário, usa-se comumente, um adubo completo de composição média.

Alguns têm empregado adubos sólidos, também nas mudas que se formam no torrão paulista, o que pode trazer inconvenientes, principalmente quando o adubo não é bem desfeito, apresentando pelotes maiores ou menores; nestas condições, pode haver concentração excessiva de sais solúveis ao redor de alguma plantinha, podendo, até mesmo, provocar a morte destas. Distribuição mais uniforme dos elementos nutritivos consegue-se pela aplicação de soluções, para as quais existem várias formas estandartizadas; algumas podem ser aplicadas de acôrdo com a exigência de determinada espécie. Para o caso do Pinus, foi publicada uma fórmula em: "INSTRUÇÔES PARA O PLANTÍO DE PINUS ELLIOTTII

E PINUS TAEDA", fórmula esta que tem sido largamente empregada, sempre com bom resultado.

Para evitar acidentes com soluções muito concentradas, deve haver muito cuidado por ocasião da dosagem. É conveniente, também, que as aplicações sejam feitas depois que as mudas atingiram idade que regula entre 1 e 2 meses, que podem ser feitas uma vez por semana, ou mesmo, de 3 em 3 dias. No fim da permanência das mudas no viveiro, as aplicações de adubos são, em geral, mais espaçadas. Desta forma, evita-se o crescimento excessivo com perdas depois da plantação definitiva.

SOMBREAMENTOS

O sombreamento é, em geral, de efeitos desvantajosos na formação de mudas de Pinus. Quando há dificuldades com água ou quando se trata de mudinhas transplantadas para torrões ou laminados, podem ser dados curtos períodos de sombreamento; o efeito neste caso seria apenas de diminuir a transpiração e facilitar o estabelecimento da muda. Quando, porém, mudas de Pinus são sombreadas por longo tempo, elas se tornam esguias e com menor resistência, quando plantadas para o local definitivo. Temos encontrado alguns viveiros, nos quais as mudas de Pinus são formadas sistemàticamente sob regime de sombreamento, práticas que devem ser abandonadas, por desnecessárias e contraproducentes.

Qualquer viveirista de Pinus pode-se certificar da desvantagem do sombreamento, atravessando por cima da sementeira um sarrafo mantido por algum tempo a uma altura de 10 cm do solo. As mudas de Pinus que nascem à sua sombra são, em menor número, ficando a germinação retardada. Por êsse motivo, quando os canteiros são protegidos do ataque do pássaro, convém que os quadros de tela sejam freqüentemente mudados de posição.

MICORRISA

Os fungos que vivem em simbiose com as múltiplas espécies de Pinus são de extrema importância para êstes. As plantas não se desenvolverão se êsses fungos não existirem no viveiro ou se existirem apenas em manchas. Nos viveiros novos, é muito comum encontrarem-se canteiros com manchas de plantas mal desenvolvidas. Comparando as mudas de manchas boas com essas mudas

mal desenvolvidas, nota-se, nas primeiras, que há fungos nas raízes. Nas plantas mal desenvolivdas, o micelio dos fungos está ausente. Para introduzir os fungos em viveiros novos, há duas práticas. Na superfície do canteiro pode ser distribuida pequena quantidade de terra proveniente de plantações de Pinus. Quando o caso é da formação de mudas em torrões paulistas, a terra que vai servir para encher os buracos dos torrões pode ser misturada com pequena quantidade de terra proveniente de plantação mais velha. Quando há plantações de Pinus mais antigas na região, os canteiros podem ser cobertos depois da semeadura com acícolas rasteladas do chão e passadas por picador. Dessa forma, não só se introduz a micorrisa nos canteiros, como se cobrem as sementes com o melhor material que se poderia obter para êste fim.

TAMANHO DAS MUDAS

A partir do viveiro podem ser obtidos diversos tamanhos de mudas; onde não é feita adubação, as mudas em geral se desenvolvem pouco, permanecendo freqüentemente num tamanho de mais ou menos 10 cm. Por outro lado, temos observado que ,nos viveiros bem adubados, as mudas, no primeiro ano até o meio de março, podem atingir tamanhos de 40 cm, ou mais. Ambos os tipos de mudas oferecem desvantagens; as mudas muito pequenas, às vêzes, são menos visíveis por ocasião das capinas, o que constitui perigo, porque podem fàcilmente ser eliminadas por ocasião da primeira limpeza a enxada. Tem sido observado com freqüência que as mudas pequenas são cortadas pela saúva pouco acima do colo, havendo desta forma perda total. Nas mudas maiores, a formiga corta apenas as acícolas ao longo do caule com possibilidade de nova brotação.

As mudas de tamanho excessivo morrem com maior facilidade no campo, principalmente se há uma estiada depois do plantío no local definitivo, fato êste que pode ser atribuído ao corte de grande número de raízes por ocasião da remoção das mudas do viveiro.

Temos verificado que o tamanho das melhores mudas se situa entre 25 e 30 cm. Pelas técnicas já expostas, os viveiristas que formam mudas de Pinus possuem várias possibilidades para obter mudas do tamanho ideal. Isso compreende detalhes na irrigação, adubação, épocas de plantio e outras.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

AÇÃO DE ALGUNS FUNGICIDAS SÔBRE A GERMINAÇÃO DE *PINUS ELLIOTTII* ENGELMANN

Eng.ª Agr.ª Yone P. de Castro Pásztor(*)
Serviço Florestal do Estado de S. Paulo

INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi levado a efeito para a verificação da ação de vários fungicidas difundidos no comércio, sôbre a germinação de sementes de *Pinus elliottii*. Sôbre o assunto foram recebidas várias consultas de interessados, que verificaram baixa germinação de alguns lotes de sementes após tratamentos com diferentes fungicidas. Foram verificadas, em geral, enorme discrepâncias entre os resultados conseguidos com êstes lotes tratados e nossos dados de germinação.

Material e Métodos — Foram feitas várias amostras de 10 gramas de sementes de *Pinus elliottii* Engelmann, importadas dos Estados Unidos da América do Norte, que receberam o tratamento pré-germinativo usual para determinar a quebra da dormência; êste tratamento consistiu na embebição à frio por um período de 5 dias, que foi o período determinado conveniente para êste lote, em testes anteriores (Castro Pásztor, 1960 e 1962). Em seguida os lotes foram submetidos à tratamentos com os seguintes fungicidas :

Arasan 75 — bissulfito de tetrametiltiuram (Thiran 75%).

Delsan A-D — mistura de Thiran, 60%, com dieldrin, 15% (inseticida).

Granosan M — etilmercúrio-p-tolueno sulfonanilida.

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

Granosan 200 — etilmercúrio 2,3 dihidroxidopropilmercapteto, 6,0% e acetato de etilmercúrio 1,3%.

Neantina solúvel — cloreto metoxietilmercúrio.

Para facilidade de descrição são indicados com as letras A, B, C, D e E, respectivamente, os fungicidas Arasan 75, Delsan A-D, Granosan M, Granosan 200 e Neantina solúvel, e com a letra F, uma variação do último tratamento, que consistiu na aplicação de Neantina solúvel, antes do tratamento pré-germinativo. As dosagens usadas para os três primeiros fungicidas, os volumes usados para o quarto, e o tempo de tratamento para os dois últimos, são indicados pelos números 1 a 4 colocados após as letras correspondentes. O número 5 indica a ausência de fungicida (testemunha).

Arasan 75 — Com êste fungicida foram feitas suspensões com diferentes dosagens do produto, como segue :

A-1 — Suspensão com 0,100 g de Arasan em 0,8 cc de água.
A-2 — Suspensão com 0,050 g de Arasan em 0,4 cc de água.
A-3 — Suspensão com 0,025 g de Arasan em 0,2 cc de água.
A-4 — Suspensão com 0,0125g de Arasan em 0,2 cc de água.
A-5 — Testemunha — as sementes receberam apenas o tratamento pré-germinativo.

As quantidades de água usadas nas suspensões foram as mínimas necessárias para facilitar os tratamentos.

Delsan A-D e *Granosan* M — Com êstes produtos foram feitas suspensões nas proporções indicadas para o Arasan 75, com exceção da primeira dosagem, mais forte.

Granosan 200 — Com êste fungicida, solúvel em água, foi preparada uma solução com 2,7 cc em 100 cc de água e foram usados diferentes volumes da citada solução para tratamento de cada lote, como segue :

D-1 — 0,4 cc da solução a 2,7%
D-2 — 0,3 cc da solução a 2,7%
D-3 — 0,2 cc da solução a 2,7%
D-4 — 0,1 cc da solução a 2,7%
D-5 — Testemunha.

Neantina solúvel — Os diversos lotes sofreram imersão numa solução a 0,1%, em água, durante 20, 10, 5 e 1 minutos, como segue:

E-1 — imersão durante 20 minutos.
E-2 — imersão durante 10 minutos.
E-3 — imersão durante 5 minutos.
E-4 — imersão durante 1 minuto.
E-5 — Testemunha.

Após os tratamentos com Neantina as sementes foram lavadas em água corrente.

Neantina solúvel — Os tratamentos com Neantina, 0,1% foram feitos antes do tratamento pré-germinativo e não após, como anteriormente. As amostras receberam o tratamento com Neantina 0,1%, durante tempos variáveis de 20, 10, 5 e 1 minutos indicados por F-1, F-2, F-3 e F-4, respectivamente, e a seguir foram lavadas e imersas em água até completar para cada tratamento o tempo indicado de uma hora de imersão. Assim, por exemplo, as sementes de F-1, que sofreram tratamentos com Neantina durante 20 minutos, depois de lavadas, ficaram imersas em água durante 40 minutos. Completada uma hora de imersão ,entre tratamento com Neantina e água, foi retirado o excesso desta e as sementes foram conservadas úmidas em geladeira durante 5 dias, tomando-se as precauções usualmente indicadas. (Castro Pásztor, 1960). Após os tratamentos, foram retiradas amostras de 100 sementes e levadas ao germinador. O germinador usado foi do tipo Jacobsen: as sementes foram colocadas sôbre papel de filtro, em placas de vidro e recobertas com caixas Pyrex; a umidade foi garantida por tiras de papel de filtro cujas extremidades ficaram mergulhadas na água do reservatório. Segundo Wakeley (1954) a espécie germina bem à temperatura variável entre 18°C e 26°C. Êstes limites de temperatura foram verificados durante o período de realização dos testes, não tendo havido necessidade de aquecimento artificial do germinador.

O quadro I apresenta os dados de germinação dos diversos testes, no 5.o, 10.o, 15.o, 20.o, 25.o e 30.o dias. Os números correspondentes à porcentagem de sementes germinadas, pois foram

usadas amostras de 100. A última coluna indica, em porcentagem, a relação entre o número de sementes germinadas no 10.º dia e no 30.º dia, considerado final do teste. Esta relação facilita a avaliação do efeito dos fungicidas sôbre a velocidade de germinação.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O tratamento com Arasan, na proporção de 0,100 g de fungicida para 10 g de sementes (pêso de sementes sêcas, antes de serem submetidas ao tratamento pré-germinativo, portanto antes da obsorção de água), parece ter determinado um atrazo na germinação e um resultado final mais baixo que os conseguidos com as amostras tratadas com dosagens mais fracas do produto e a testemunha, como se pode verificar no quadro I pelos dados de germinação, após 5, 10, 15, 20, 25 e 30 dias. Quanto às outras amostras, tratadas com dosagens mais fracas do produto, e a testemunha, os dados de germinação são bastante homogêneos. O resultado final das 5 amostras foi de 72%, 85%, 84% e 88% respectivamente, para as tratadas com 0,100 g, 0,050 g, 0,025 g e 0,0125 g de Arasan para 10 g de sementes e a testemunha.

Delsan — Os dados de germinação das amostras submetidas a diferentes dosagens dêste fungicida e a da mostra testemunha, são bastante homogêneos, não parecendo ter havido nenhum efeito sôbre a germinação.

Granosan M — Houve um pequeno atrazo na germinação da amostra tratada com 0,050 g de Granosan M, como se pode verificar no Quadro I; no 10.º dia de germinação, esta amostra apresentava 52% de sementes germinadas enquanto as amostras tratadas com 0,025 g e 0,0125 g do mesmo fungicida e a amostra testemunha apresentavam respectivamente, 67%, 74% e 73%. A falta de repetição dos tratamentos não permite qualquer interpretação definitiva, dada a possível heterogeneidade entre as amostras, entretanto, no caso do tratamento com as dosagens mais concentradas de Granosan M, 0,050 g e 0,025 g do produto para 10 gramas de sementes, os dados do quadro I sugerem uma ação retardadora da germinação. Em geral, em sementes de *Pinus elliottii* tem sido verificado que após o tratamento pré-germinativo, a ger-

minação no 10.º dia atinge quase o resultado do 30.º dia, considerado final. A germinação das duas amostras citadas no 10.º dia é de 52% e 67% que representam apenas 68,4% e 75,3%, respectivamente, dos valores que atingiram no 30.º dia, isto é, 76% e 89%.

Granosan 200 — Os dados de germinação do quadro I não indicam nenhum efeito dêste fungicida, na dosagem em que foi usado, sôbre a germinação. Os dados correspondentes às amostras tratadas com os diferentes volumes do produto e à amostra testemunha são bastante homogêneos.

Neantina 0,1%, aplicada após o tratamento pré-germinativo — Embora os tratamentos tenham sido feitos em amostras unitárias, sem repetições, pode-se concluir com segurança que houve um efeito retardador de germinação. Enquanto as amostras tratadas com êste fungicida durante 20,10, 5 e 1 minutos apresentavam no 10.º dia de germinação os resultados 35%, 30%, 37% e 32%, para atingir no 30.º dia 84%, 86%, 84% e 81%, respectivamente, a testemunha já no 10.º dia apresentava uma germinação de 78% para atingir no 30.º dia, 84%. A germinação no 10.º dia, das amostras tratadas com Neantina, atingiu apenas 41,7%, 34,9%, 44,0% e 39,5% dos valores alcançados no 30.º dia, pelas amostras tratadas durante 20, 10, 5 e 1 minutos respectivamente, enquanto a amostra testemunha no 10.º dia já atingiu 92,6% do valor considerado final correspondente ao 30.º dia.

O atrazo na germinação pode ocasionar no campo, consequências mais graves, pois as sementes ficam mais tempo sujeitas a fatôres ~~diversos~~ adversos.

Neantina 0,1%, aplicada antes do tratamento pré-germinativo — Após a aplicação em tempos variáveis as sementes foram lavadas antes de serem submetidas ao tratamento pré-germinativo. Durante êste tratamento, para garantir que as sementes se conservassem com elevado teor de umidade e evitar que sofressem fermentação, as sementes foram lavadas duas vêzes ao dia. Mesmo assim, foi possível verificar a ação retardadora da germinação, crescente com o tempo de tratamento. Como pode ser observado no Quadro I, as amostras tratadas durante 20, 10, 5 e 1 minutos, apresentavam no 10.º dia, 27%, 48%, 45% e 54% respectivamente, de germinação, valores êstes que correspondem a 40,3%, 64,7%,

QUADRO 1

Porcentagem de germinação de sementes de **Pinus elliottii** e relação, em porcentagem, entre sementes germinadas no 10º e no 30º dias em dependência dos tratamentos A-F.

Tratamentos:		CURSO DA GERMINAÇÃO Tempo em dias 5	10	15	20	25	30	Relação entre a germinação no 10º e 30º dias.
Arasan 75								
A-1	0,100 g	7	64	68	70	72	72	88,9%
A-2	0,050 g	8	79	82	82	83	85	92,9%
A-3	0,025 g	12	79	81	82	83	84	94,0%
A-4	0,0125g	15	76	81	85	86	88	86,4%
A-5	Testemunha	15	81	83	84	85	88	92,0%
Delsan A-D								
B-2	0,050 g	10	79	81	84	86	87	90,8%
B-3	0,025 g	13	81	84	84	85	88	92,0%
B-4	0,0125g	8	87	91	92	92	92	94,6%
B-5	Testemunha	5	84	88	90	92	94	89,4%
Granosan M								
C-2	0,050 g	3	52	67	68	70	76	68,4%
C-3	0,025 g	1	67	78	83	84	89	75,3%
C-4	0,0125g	3	74	79	79	80	82	90,2%
C-5	Testemunha	8	73	74	75	76	79	92,4%
Granosan 200,	2,7%							
D-1	0,4 cc	4	71	76	78	83	84	84,5%
D-2	0,3 cc	8	71	79	80	82	84	84,5%
D-3	0,2 cc	2	74	80	80	84	85	87,1%
D-4	0,1 cc	5	69	77	81	83	85	81,2%
D-5	Testemunha	0	81	84	85	91	94	86,2%
Neantina,	0,1%							
(aplicada após o tratamento pré-germinativo)								
E-1	20 minutos	0	35	60	75	81	84	41,7%
E-2	10 minutos	0	30	61	77	81	86	34,9%
E-3	5 minutos	2	37	64	75	80	84	44,0%
E-4	1 minuto	0	32	59	78	79	81	39,5%
E-5	Testemunha	30	78	83	84	84	84	92,6%
Neantina,	0,1%							
(aplicada antes do tratamento pré-germinativo)								
F-1	20 minutos	4	27	50	57	64	67	40,3%
F-2	10 minutos	5	48	71	79	72	74	64,7%
F-3	5 minutos	3	45	59	61	64	67	67,2%
F-4	1 minuto	6	54	65	67	72	73	74,0%
F-5	Testemunha	26	71	75	76	76	77	91,2%

NOTA — Para descrição detalhada dos tratamentos vêr as páginas 1, 2, 3, 4, e 5.

67,2% e 74,0% do resultado atingido no 30.º dia. A amostra testemunha, no 10.º dia, já apresentava 71% de germinação, correspondente a 92,2% do valor atingido no 30.º dia.

Foi verificado forte ataque de fungos nas sementes submetidas aos tratamentos que determinaram atrazo na germinação, especialmente nas tratadas com Neantina.

CONCLUSÃO

Embora êste seja um trabalho preliminar, pode-se concluir à vista dos resultados constantes do quadro I, que :

1. Neantina solúvel, a 0,1%, aplicada antes ou depois do tratamento pré-germinativo tem efeito desfavorável sôbre a germinação de sementes de *Pinus elliottii,* retardando o processo e determinando queda da porcentagem final, nas condições do experimento. Quando aplicado antes do tratamento pré-germinativo parece ser menos prejudicial, provàvelmente porque durante êsse, as sementes são lavadas várias vêzes.

2. Nas condições da experiência, as dosagens maiores dos fungicidas Arasan 75, e Granosan M, tiveram efeito retardador da germinação. Foram desfavoráveis o Arasan 75, na proporção de 0,100 g para 10 gramas de sementes, e Granosan, na proporção de 0,050 g e 0,025 g para cada lote.

3. Nas condições de experiência, os fungicidas Delsan A-D e Granosan 200 não determinaram nenhum prejuizo às sementes.

SUMMARY

After the usual cold soaking treatment, during 5 days, to overcome dormancy, samples of 10 g of *Pinus elliottii* seed were treated with the following fungicides :

Arasan 75, Delsan A-D, Granosan M, applied at the rates indicated on Table I. *Granosan 200*: 2,7 cc of this fungicide were mixed with 100 cc of water; the seeds were treated with 0,4 cc, 0,3 cc, 0,2 cc and 0,1 cc of this soluction. *Neantina* 0,1% this fungicide have been applied before and after the cold soaking treatment,

at various periods of time, according with table I. Cold soaked seeds served as controls.

As table I shows, Arasan 75, at the rate of 0,100 g per 10 g of seeds, and Granosan M, 0,050 g and 0,025 g per 10 g of seeds, seem to have slow down the germination speed. In small concentrations it seems that they cause no harm to the seeds.

Neantina, 0,1%, applied before or after the cold soaking treatment, during 1, 5, 10 or 20 minutes, has slowed down the germination speed. When applied before it seems to have been less harmful, probably because the seeds were washed before and during the cold soaking treatment.

The last column gives the relations between the seeds germinated at the 10th day, and those germinated at the 30th day, in percentages.

AGRADECIMENTO

Agradecemos ao Eng.º Agr.º Eno Miranda Cardoso as sugestões para a realização do presente trabalho.

LITERATURA CITADA

CASTRO PÁSZTOR, YONE PENTEADO DE — 1950 — Tratamento pré-germinativo de sementes de **Pinus elliottii** e **P. taeda.** Boletim do Serviço Florestal do Estado. (Mimeografado). S. Paulo.

——— — 1962 — A embebição à frio como tratamento substitutivo da estratificação de sementes das espécies **Pinus elliottii** Engelman e **P. taeda** L. Silvicultura em S. Paulo 1(1):39-59. Serviço Florestal do Estado de S. Paulo.

WAKELEY, PHILIP C. — 1954 — Planting the Southern Pines. Agric. Monograph n.º 18 U. S. Dep. of Agriculture.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

AÇÃO DE DOIS FUNGICIDAS SÔBRE A GERMINAÇÃO DE *PINUS TAEDA* L.

Engª Agrª Yone P. de Castro Pásztor (*)
Serviço Florestal do Estado de S. Paulo

Trabalhando com alguns fungicidas encontrados no comércio e recomendados para desinfecção de sementes, foi verificado pela autora, em trabalho de caráter preliminar, que o produto vendido com o nome de Neantina solúvel, tem ação prejudicial sôbre sementes de *Pinus elliottii,* atrazando o processo e determinando quebra da porcentagem final de germinação, (Castro Pásztor, 1963). Para verificar o efeito do mesmo produto sôbre sementes de *Pinus taeda* o ensaio foi repetido com sementes dessa espécie; foi também usado outro fungicida mercurial solúvel, Granosan 200.

Material e Métodos — Sementes de *Pinus taeda* L. importadas dos Estados Unidos da América do Norte, foram submetidas ao tratamento pré-germinativo usual, durante 40 dias. Foram separados lotes de 12,5 g de sementes úmidas, recém-tratadas, pêso êste correspondente aproximadamente a 10 g de sementes sêcas, (Castro Pásztor, 1962), que foram submetidas a tratamentos com os fungicidas seguintes :

Neantina solúvel — cloreto metoxietilmercúrio.

Granosan 200 — acetato de etilmercúrio e etilmercurio 2,3 dihidroxipropilmercaptide.

O primeiro fungicida, Neantina solúvel, foi usado na concentração de 0,1%. Amostras diversas receberam o tratamento durante 20, 10, 5 e 1 minutos.

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

O segundo fungicida, Granosan 200, foi dissolvido em água, fazendo-se uma solução a 2,7%; a seguir, amostras de sementes foram tratadas com 0,4 cc, 0,3 cc, 0,2 cc e 0,1 cc desta solução.

De cada lote de sementes tratadas, foram tiradas duas amostras de 100 que foram postas a germinar, em germinador tipo Jacobsen, à temperatura ambiente. Como contrôle foram usadas duas amostras de 100 sementes, que receberam apenas o tratamento pré-germinativo.

QUADRO I

Porcentagem de germinação de sementes de **Pinus taeda** e relação entre sementes germinadas no 10º e no 30º dia m dependência dos tratamentos A-C.

Tratamentos:		CURSO DA GERMINAÇÃO Tempo em dias 5	10	15	20	25	30	Relação entre sementes germinadas no 10º e 30º dias.
Granosan 200 - 2,7%								
0,4 cc	I	33	84	90	91	92	94	89,4 %
	II	51	80	91	95	95	95	84,2 %
0,3 cc	I	47	85	90	90	90	90	94,4 %
	II	55	88	92	93	96	96	91,7 %
0,2 cc	I	51	88	96	96	96	96	91,7 %
	II	50	77	88	88	91	94	81,9 %
0,1 cc	I	39	80	89	92	93	93	86,0 %
	II	42	78	84	86	86	87	89,7 %
Neantina, 0,1%								
20 minutos	I	4	41	73	86	87	90	45,6 %
	II	6	53	81	90	93	95	55,8 %
10 minutos	I	10	57	78	86	86	90	63,3 %
	II	8	54	80	82	87	89	60,7 %
5 minutos	I	5	48	78	84	85	88	54,5 %
	II	4	45	75	82	85	86	52,3 %
1 minuto	I	6	58	86	92	95	97	60,0 %
	II	7	49	82	89	89	91	53,8 %
Testemunha	I	41	92	96	96	96	96	95,8 %
	II	31	91	95	95	95	95	95,8 %

O quadro I apresenta os resultados dos testes de germinação nos 5.o, 10.o, 15.o, 20.o, 25.o e 30.o dias. A última coluna indica a relação, em porcentagem, entre o número de sementes germina-

das no 10º e no 30º dias; esta relação facilita a avaliação do efeito dos fungicidas sôbre a velocidade de germinação.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os tratamentos com Neantina 0,1%, durante períodos de 20, 10, 5 e 1 minutos, determinaram um atrazo na germinação das sementes. No 10º dia de germinação as amostras tratadas durante 20, 10, 5 e 1 minutos, apresentam em média 47,0%, 55,5%, 46,5% e 53,5% de germinação, respectivamente, enquanto as amostras testemunhas, já tinham alcançado a média de 91,5%. A última coluna do Quadro I, indicando a relação entre as sementes germinadas no 10º dia e no 30º dia, em porcentagem ilustram bem o fato; enquanto as duas amostras não tratadas com Neantina, já atingiam no 10.º dia, ambas 95,8% da germinação do 30.º dia, considerada final, as outras amostras apresentavam de 45,6% a 63,3% da que atingiriam ao fim do mesmo período.

As sementes tratadas com Neantina, foram fortemente atacadas por fungos durante o teste de germinação.

Aparentemente não houve nenhum efeito do tratamento com Granosan 200, nas dosagens em que foi usado, sôbre a germinação. Os dados correspondentes às amostras tratadas com êste fungicida e à testemunha são bastante homogêneos (vêr Quadro I).

CONCLUSÃO

Em sementes de *Pinus taeda* o fungicida Neantina solúvel tem efeito desfavorável sôbre a germinação, retardando-a e determinando a queda da capacidade germinativa, nas condições do presente trabalho. Resultado semelhante foi encontrado com sementes de *Pinus elliottii* (Castro Pásztor, 1963).

Aparentemente não houve nenhum efeito desfavorável sôbre a germinação após os tratamentos com Granosan 200, em solução aquosa a 2,7%. Resultado semelhante foi encontrado com *Pinus elliottii* (Castro Pásztor, 1963).

SUMMARY

After a cold soaking treatment, during 40 days, to overcome dormancy, samples of *Pinus taeda* seed were treated with the following fungicides:

Neantina 0,1%, applied during one, 5, 10 and 20 minutes.

Granosan 200, 0,27 cc of this fungicide were mixed with 10 cc of water; samples of seeds were treated with 0,4 cc, 0,3 cc, 0,2 cc and 0,1 cc of this soluction.

Cold soaked seeds served as controls.

As table I shows, Neantina applied during 1, 5, 10 or 20 minutes, has slowed down the germination speed.

Granosan 200, at the rates it has been used caused no harm to the seeds.

The same results have been found by the author, on seeds of *Pinus elliottii*.

The last column gives the relation between the seeds germinated at the 10th day, and those germinated at the 30th day, in percentages.

LITERATURA CITADA

CASTRO PÁSZTOR, YONE PENTEADO DE — 1962 — A embebição à frio como tratamento substitutivo da estratificação de sementes das espécies **Pinus elliottii** Engelmann e **P. taeda** L.. Silvicultura em S. Paulo, 1(1):39-59 — Serviço Florestal do Estado de S. Paulo.

——— — 1963 — Ação de alguns fungicidas sôbre a germinação de sementes de **Pinus elliottii** Engelmann. Silvicultura em S. Paulo, 1(2): 59-66

WAKELEY, PHILIP — 1954 — Planting the Southern Pines. Agric. Monograph n.º 18, U. S. Dep. of Agriculture.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

COMPORTAMENTO DE CONÍFERAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Eng.º Agr.º O. A. Gurgel Filho (*)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo
Eng.º Agr.º R. Foot Guimarães (**)
da C. P. de Estrada de Ferro
Eng.º Agr.º Armando Ventura (***)
Serviço Florestal do Estado de S. Paulo

INTRODUÇÃO

O interêsse crescente no comportamento vegetativo de coníferas no Estado de São Paulo, levou os autores, por solicitação da Diretoria do Serviço Florestal, a examinar os dados disponíveis da experimentação e da pesquisa oriundos de projetos experimentais, e aquêles outros decorrentes de povoamentos florestais puros e eqüiânios e de arboretos, de distintas zonas ecológicas.

Nessa apreciação, ora apresentada de maneira sumarizada, foram consideradas as diversas espécies de pináceas de introdução mais ou menos recente no Estado, ao lado de outras resinosas exóticas, como o *Cupressus lusitanica,* a *Cunninghamia lanceolata* e a indígena *Araucaria angustifolia.*

Do cotejo e ponderação do acervo de informações ocorrentes, os autores estabelecem, neste ensejo — não obstante o comportamento satisfatório de outras espécies de pináceas — que ao *Pinus elliottii* var. *elliottii* caberá ainda lugar de destaque no reflorestamento do tipo industrial do Estado de São Paulo, mercê das carac-

(*) Chefe do Hôrto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro.
(**) Comissionado no Centro de Pesquisa, Ensino e Treinamento Florestal.
(***) Chefe do Museu Florestal "Octavio Vecchi".

terísticas de rusticidade e desenvolvimento econômico em solos pobres e de resistência a pragas e moléstias e agressões do ambiente, quando em condições de povoamentos puros e eqüiânios.

APRECIAÇÕES SUMÁRIAS

Considerados que foram os diversificados aspectos incidentes, os autores, cingiram e particularizaram em ítens distintos os resultados das respectivas discussões e investigações, as quais passam a apresentar.

1. Que dos elementos à evidência, torna-se prematuro pontificar sôbre a eleição de uma determinada espécie de *Pinus sp.*, para tôdas as situações ecológicas do Estado de São Paulo, nas condições atuais presentes.

2. Que o crescimento médio ostentado pelo *Pinus elliottii* var. *elliottii* com acréscimos anuais da ordem, ou por volta de 1,0 m para a altura e 15 mm para o D.A.P., até o 6.º ano de idade, para as condições gerais do Estado de São Paulo, demonstra-se satisfatório, em comparação aos dados dendrométricos oriundos do país de origem.

Como corolário, depreende-se que, até à idade conhecida do seu atual desenvolvimento, o *Pinus elliottii* var. *elliottii* reveste-se do caráter econômico, uma vez que na sua região de origem tal expressão dendrométrica confere-lhe as características de essência utilitária de alto valor econômico.

3. Que o *Pinus elliottii* var. *elliottii* afigura-se como essência aclimatada às condições do Estado de São Paulo, uma vez que as suas sementes férteis, oriundas de exemplares introduzidos, já estão originando as progênies respectivas.

4. Que para a satisfação das exigências de uma política de reflorestamento ou arborização florestal de larga envergadura, mediante o imediato plantio de dezenas de milhões de indivíduos, os interessados não dispõem de sementes de pináceas nas quantidades requeridas, a não ser de *Pinus elliottii* var. *elliottii* e do *Pinus taeda.*

5. Que em relação aos *Pinus elliottii* var. *elliottii* e *Pinus taeda,* o primeiro, de modo geral, denota desenvolvimento mais expressivo, pelo menos no período formativo ou em certa fase da idade nova.

6. Que certas pináceas, como o *Pinus caribaea* var. *hondurensis,* o *Pinus patula,* o *Pinus khasya,* o *Pinus caribaea* (Cuba) entre outras espécies, apresentam crescimento promissor ou mesmo superior ao do *Pinus elliottii* var. *elliottii* em certas localidades, com as ressalvas seguintes : o *Pinus caribaea* var. *hondurensis* de introdução muito recente, não propicia ainda elemento para firmar parecer a respeito do seu desenvolvimento dendrométrico; o *Pinus patula* apresenta arborescência indesejável, suscetibilidade à moléstia e falta de resistência aos ventos em certos tipos de solos; para o *Pinus khasya* tem-se constatado ocorrências de distúrbios fisiológicos, tortuosidade de fuste, posição indesejável dos ramos e falta de resistência aos ventos; o *Pinus caribaea* (Cuba) dispõe de boa forma florestal, derrama satisfatória, bom desenvolvimento dendrométrico para certas regiões, e como para as demais citadas, ocorre grande dificuldade na obtenção de sementes, ou em outras palavras, não há disponibilidade de sementes, quantitativa e qualitativamente.

7. Que os *Pinus elliottii* var. *elliottii* e *Pinus taeda* têm apresentado características de rusticidade nas distintas zonas ecológicas do Estado de São Paulo, resultando, conseqüentemente, povoamentos florestais artificiais homóclitos e coetâneos bem constituídos, livres de pragas, de moléstias, de distúrbios fisiológicos, com resistência aos fatôres climáticos (ventos especialmente) até à época presente.

8. Que possíveis ocorrências de insucesso em culturas florestais (inclusive portanto de *Pinus elliottii* var. *elliottii* e *Pinus taeda* devem ser atribuidas à inadaptabilidade da espécie ou à origem da semente (fator genético) ou à má qualidade do "seedling", pois a experimentação já comprovou, que só em função da muda florestal, os povoamentos chegam a diferir na proporção de 1:1,5 em crescimento volumétrico.

9. Que embora se reconheça a rusticidade das pináceas, as mesmas reagem favoràvelmente à fertilidade do solo.

10. Que em relação a outras resinosas: I) a *Araucaria angustifolia,* em zonas distantes do seu hábitat (e mesmo em Campos do Jordão) apresenta crescimento volumétrico menor do que o *Pinus elliottii* var. *elliottii,* de faixa de distribuição ou ocorrência artificial mais ampla no Estado de São Paulo; II) o *Cupressus lusitanica,* espécie resinosa perfeitamente aclimatada no Estado de São Paulo, todavia de menor rusticidade (menos robusta) do que as pináceas de modo geral, em terrenos mais férteis, pode apresentar crescimentos superiores aos registrados para o *Pinus elliottii* var. *elliottii,* subsistindo, porém, o aspecto da derrama para a primeira espécie citada; III) à *Cunninghamia lanceolata,* há que estabelecer pesquisas nas diferentes zonas ecológicas do Estado, uma vez que em certos locais a referida espécie vem aparentando desenvolvimento dendrométrico satisfatório.

Em conclusão, ao *Pinus elliottii* var. *elliottii* cabe, no presente (enquanto o Serviço Florestal não dispuser de produção própria de sementes oriundas das matrizes das diversas espécies de *Pinus* sp.) lugar de destaque no reflorestamento do tipo industrial do Estado de São Paulo, uma vez que o mesmo apresenta rusticidade, desenvolvimento econômico em solos arenosos pobres, resistência aos fatôres climáticos e não incidência de pragas e moléstias nos povoamentos puros.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

MOLÉSTIAS DAS SEMENTEIRAS DE *PINUS* SPP.

Eng.ª Agr.ª Luiza Cardoso May (*)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

1 — *Damping-off* é o têrmo inglês usado para designar um grupo de moléstias das sementeiras, de um grande número de espécies de plantas pertencentes aos mais distintos grupos filogenéticos. O têrmo parece ter se originado do fato de que a moléstia é geralmente mais comum sob condições excessivamente úmidas; o têrmo é portanto, impróprio nos casos em que a moléstia aparece sem a presença de grande umidade como às vêzes acontece.

1.1. — *Tipos e Causas dos "Damping-off".*

Para maior facilidade preferimos chamar de "Damping-off" todos os casos de morte e decomposição rápida das mudinhas de até dois meses de idade nos canteiros de semeadura e que resultam principalmente do ataque de fungos.

Há diversos tipos de "Damping-off":

1.1.1 — *"Damping-off" comum ou "damping-off", post-emergente.*

Neste tipo de "Damping-off" as plantinhas, ainda tenras e suculentas, são invadidas pelos parasitas em qualquer ponto da raiz ou parte inferior da haste, geralmente a uma pequena distância abaixo da superfície do solo. Os parasitas se desenvolvem ràpidamente, principalmente através dos tecidos da raiz, e as mudinhas caem. A queda das plantas não é devido à falta de água na parte

(*) Encarregada do Laboratório de Fitopatologia Florestal.

superior da planta e consequente murcha, mas em virtude da decomposição do hipocótilo logo acima da superfície do solo.

Êste tipo de "damping-off" é causado por *Pythium debaryanum, Fusarium moniliforme, Fusarium ventricosum, Rhizoctonia* sp. e diversos outros fungos.

O controle dêste tipo de "damping-off" pode ser feito pela desinfecção do solo.

1.1.2 — *"Damping-off" pré-emergente.*

Neste tipo de "damping-off" as radículas são atacadas e mortas logo depois de sairem da casca das sementes e mesmo ainda antes das plantinhas aparecerem na superfície do solo. Não há grande diferença entre êste tipo e o post-emergente, exceto que êste tipo aparece mais cedo na vida da planta e geralmente não é constatado. O aparecimento de um número pequeno de mudinhas na superfície do canteiro é geralmente considerado pelo viveirista não como um caso de "damping-off" mas ao emprêgo de sementes de pequena capacidade germinativa. Como o primeiro tipo de "damping-off" êste é também geralmente fatal.

O "damping-off" pré-emergente é geralmente causado por espécies de fungos dos gêneros *Pythium* e *Rhizoctonia.*

O tratamento, que deve ser preventivo, deve ser feito com desinfecção do solo e das próprias sementes.

1.1.3 — *"Damping-off" das pontas.*

Êste tipo de "damping-off" é mais comum em ambiente úmido de sementeiras feitas em estufas do que em canteiros ao ar livre. A moléstia interessa apenas as pontas dos cotilédones ou a parte superior da haste ficando a parte inferior e as raízes intactas mesmo depois da morte das plantinhas.

Acredita-se que a infecção seja devida a *Fusarium.* Em semeaduras densas e em ambiente muito rápido o micélio do fungo pode passar fàcilmente de uma planta à outra pelo contacto dos cotilédones.

O contrôle dêste tipo de "damping-off" deve ser feito evitan-

do-se tanto quanto possível excesso de umidade. Desinfecção do solo não dará nenhum resultado.

Um outro tipo de "damping-off" semelhante a êste, com a diferença porém, de que tôdas as pontas de todos os cotilédones são atacadas ao mesmo tempo, é às vêzes observado. A infecção se dá, neste caso, quando as pontas estão ainda encerradas na casca da semente. Geralmente é causado pelos fungos *Fusarium, Rhizoctonia* ou *Pythium debaryanum.*

O contrôle pela desinfecção do solo dá bons resultados.

Êstes dois tipos de "damping-off" geralmente matam as plantinhas, embora nem sempre. Quando a infecção se dá na haste, a morte é fatal, o que não se verifica quando o fungo ataca as pontas dos cotilédones não atingindo o centro-ponto de crescimento.

1.1.4 — *Ponta negra.*

Um tipo de "damping-off" causado por uma espécie do gênero *Trichoderma* e que não apresenta grande importância é às vêzes observado nos canteiros de semeadura. Assemelha-se ao tipo precedente, do qual difere apenas pela coloração negra das pontas atingidas pelo fungo.

1.1.5 — *Deteriorização de sementes dormentes.*

Embora não tenha ainda sido demonstrado, acredita-se que espécies de *Pythium* e *Rhizoctonia* sejam capazes de atacar sementes em estado dormente no solo, antes das sementes se abrirem.

Acredita-se também que sob determinadas condições quantidades enormes de sementes são destruidas por fungos saprófitos comuns, que atacam os cotilédones antes de invadir a radícula embrionária.

Carece ainda de muita investigação a questão do ataque das sementes por microorganismos antes que as mesmas comecem a germinar.

2 — *Moléstias não parasitárias.*

2.1 — *Mancha Branca* — Quando o solo dos canteiros é muito quente podem-se encontrar plantinhas cujas hastes apresentam ao nível do solo lesões de côr clara.

Tais lesões são caracterizadas pela coloração clara e contôrno definido. Diferentemente do "damping-off", essas manchas não se estendem longitudinalmente a não ser que sejam invadidas posteriormente por fungos. A subida da seiva nos vasos não é prejudicada. Notam-se às vêzes, perdas consideráveis onde há pouca sombra e o solo é solto e com tendência a se tornar sêco na superfície.

3 — *Estragos Mecânicos.*

São muitos freqüentes os estragos mecânicos das sementeiras de *Pinus* durante o primeiro mês depois da germinação, principalmente em se tratando de espécies com sementes pequenas e que portanto produzem plantinhas muito delicadas.

Os tipos de estragos mecânicos são os seguintes:

3.1 — Lavagem de sementes recem-germinadas ou de plantinhas muito novas.

3.2 — Quebra completa das hastes, causada por ventos fortes, geada, chuvas ou por pisadas de pássaros ou animais.

3.3 — Desaparecimento ou arrancamento das mudas, causado por insetos, roedores ou pássaros que comem ou simplesmente desenterram as plantinhas.

3.4 — Corte das raízes, abaixo da superfície do solo, por insetos que presumìvelmente se alimentam das mesmas ou por minhocas que acidentalmente quebram-nas passando por elas.

3.5 — Quebra parcial da haste causada pelo vento ou talvez por outras causas, determinando o colápso do córtex sem ruptura transversal da epiderme ou do sistema vascular. Êste pode ser fàcilmente confundido com a "Mancha Branca" causada pelo calor do solo ou com o "damping-off".

4 — *Estrago causado pela sêca.*

A morte de plantinhas causada pela sêca, não raro é confundida com o "damping-off". Geralmente, durante a primeira semana e depois da terceira após a germinação, é mais difícil de distinguir entre as duas causas, apenas pelo exame de mudas individualmente.

Felizmente, a distribuição das mudas doentes confere o meio de se distinguir. As mudas atacadas pelo "damping-off" em geral se encontram agrupadas de forma a indicar os focos de infecção, o que não se verifica no caso de morte causada pela sêca.

Na idade de 1 a 3 semanas, já é mais fácil de se fazer a distinção. Neste estágio, as mudas morrendo pela sêca demonstram evidente murchamento enquanto que as atingidas pelo "damping-off" permanecem a princípio turgidas caindo de maneira típica, em virtude da decomposição da base da haste antes que se dê o murchamento completo da haste.

Plantas recentemente mortas pela falta de água apresentam uma curvatura de tôda a haste, bastante diferente da que se observa nas plantas derrubadas pela mancha branca ou pelo "damping-off".

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

SECA DE MUDAS DE *CRYPTOMERIA JAPONICA*

Eng.ª Agr.ª Luiza Cardoso May (*)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

No dia 6 de fevereiro de 1959 recebemos, por intermédio do colega H. P. Krug, mudas de *Cryptomeria japonica,* formadas em torrão paulista e trazidas do viveiro de Coníferas do Hôrto Sede do Serviço Florestal do Estado, em São Paulo.

Segundo nos informou o colega, na ocasião, o ataque foi pequeno, apenas 5% das mudas apresentando-se atacadas.

Sintomas — Tanto a haste principal como os galhinhos são atacados, especialmente os mais próximos do solo. As acículas dêsses galhos apresentam-se com manchas pardas, manchas essas cuja localização é variável, em alguns casos iniciando-se na base no ponto de inserção no galho e em outros iniciando-se na ponta. Notamos, algumas vêzes, parte ainda verde no meio da acícula com ponta e base sêcas.

Examinando, ao microscópio, as acículas mortas, notamos a presença abundante de conidióforos pardo-amarelo-claros, originando-se em conjuntos que aparecem através dos tecidos das fôlhas. As conídias são hialinas, com três ou quatro septos, colorindo-se fàcilmente pelo azul de metileno.

Identificação do fungo — Trata-se de uma das muitas espécies do gênero *Cercospora,* comum causador de manchas das fôlhas.

(*) Encarregada do Laboratório de Fitopatologia Florestal.

O mesmo fungo já havia sido por nós coletado sôbre *Cryptomeria japonica,* em fevereiro de 1953, quando recebeu o n.º 545 no Herbário da Secção.

O material hoje coletado recebeu o número 1.203 no Herbário da Secção.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

O CANCRO FUSARIUM DOS PINHEIROS SULINOS

Eng.ª Agr.ª Luiza Cardoso May (*)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

O cancro dos pinheiros sulinos foi observado pela primeira vez em 1945 em *Pinus virginiana* no Estado da Carolina do Norte, Estados Unidos. É causado pelo fungo *Fusarium lateritium* f. *pini* Hepting. Já foi encontrado sôbre *Pinus virginiana, P. echinata, P. elliottii, P. palustris, P. sylvestris* e *P. rigida.* Foi também encontrado em *P. occidentalis,* em Haiti. *P. taeda* não é susceptível à moléstia. Desde 1949, nos Estados Unidos, vem-se estudando o cancro causado por *Fusarium* não só como uma moléstia como ainda estímulo à produção de resina de *P. elliottii, P. palustris* e *P. virginiana* por meio de inoculações com êste fungo.

Sintomas da moléstia — O sintoma mais característico da moléstia é um corrimento abundante de resina. O cancro, que é deprimido, é recoberto pela casca. O lenho abaixo da casca é impregnado de resina, sintoma êste que permite distinguir o cancro *Fusarium* de outras moléstias com formação de cancros. Só muito raramente o fungo produz esporos nos cancros.

Os cancros nas brotações podem se formar nas bases dos feixes de acículas ou em ferimentos tais como os causados por insetos. A moléstia se espalha até que o tronco é cercado pelo fungo. Não raro se encontram troncos de pinheiros com o cancro onde são encontrados o *Fusarium* e o fungo causador da "ferrugem fusiforme", isto é, o *Cronartium fusiforme.*

O patógeno, *Fusarium lateritium* f. *pini,* só muito raramente

(*) Encarregada do Laboratório de Fitopatologia Florestal.

é encontrado produzindo frutificações nos cancros. É entretanto, às vêzes, visível nos cancros quando a casca é retirada, sob a forma de um crescimento branco sôbre o lenho. Mais tarde êstes crescimentos se tornam róseos ou purpúreos e produzem esporos. A ausência de frutificações sôbre os cancros naturais leva à conclusão de que o patógeno não se espalha pelo vento ou chuva. A propagação da moléstia é feita por inseto. O fungo pode fàcilmente ser isolado em laboratório a partir de tecido do cancro. A infecção artificial de uma árvore pode ser feita introduzindo-se um pedaço de agar, com o fungo, em ferimentos ligeiros provocados na casca.

Importância da moléstia.

O perfeito conhecimento desta moléstia é importante aos silvicultores. Sôbre o *Pinus elliottii* pode ser confundida com o cancro da "ferrugem fusiforme" ou com danos causados por insetos. Em *Pinus virginiana* pode ser confundido com a ferrugem causada por *Cronartium appalachianum,* quando êste último não está produzindo os seus esporos alaranjados na primavera, o máximo cuidado é aconselhado na diagnose da moléstia para evitar tratamentos errôneos.

O "Pitch Canker", como é conhecida a moléstia, tem sintomas bastante característicos, importantes ao silvicultor. Causa não apenas abundante corrimento de resina como também um encharcamento do lenho abaixo da casca, não encontrado em nenhuma outra moléstia dos pinheiros sulinos. Êste cancro tornando os troncos inflamáveis aumenta consideràvelmente o perigo do fogo em plantações novas.

Contrôle da Moléstia — A remoção sistemática das árvores infectadas reduz o perigo do fogo bem como dá maior espaço para a formação de melhores árvores e reduz a quantidade do fungo.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

NÃO PLANTE ÁLAMOS NAS VIZINHANÇAS DE PLANTAÇÕES DE PINHEIROS

Eng.ª Agr.ª Luiza Cardoso May (*)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

As espécies do gênero *Populus* são bastante atacadas por moléstias. Dentre estas, destaca-se com relativa freqüência a chamada "ferrugem dos álamos", causada por diversas espécies do gênero *Melampsora* : *M. magnusiana* Wagner, *M. occidentalis* Jacks, *M. pinitorqua* Rostrup, *M. rostrupii* Wagner, *M. abietis canadensis* (Farl.) Ludwig, *M. albertensis* Arthur, *M. allii-populina* Klebahn, *M. larici-populina* Klebahn, *M. laricitremulae* Klebahn e *M. medusae Arthur*. Os hospedeiros intermediários destas ferrugens são espécies as mais diversas como dos gêneros *Tsuga, Pseudotsuga, Allium, Larix* e *Pinus*.

As nossas plantações de *Populus* apresentam-se comumente atacadas por uma *Melampsora*. Até o momento presente não foi identificada qual a espécie em questão. Sabe-se que uma das ferrugens mais importantes é a *Melampsora pinitorqua* que tem como hospedeiro intermediário espécies do gênero *Pinus*, e que causa mais dano no hospedeiro intermediário do que pròpriamente nos álamos. Os pinheiros atacados apresentam-se com os ponteiros e outros galhos distorcidos ou bifurcados. Raramente se observa a morte dos pinheiros, mas há sempre atraso no desenvolvimento.

(*) Encarregada do Laboratório de Fitopatologia Florestal.

Melampsora pinitorqua pode atacar *Pinus pinea, P. pinaster, P. sylvestris, P. montezumae* e *P. halepensis.*

Até que seja identificada qual a espécie de *Melampsora* sôbre os nossos *Populus,* convem evitar de plantar *Pinus* onde houver *Populus.*

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

ASFIXIA DE MUDAS DE PINHEIRO

Eng.ª Agr.ª Luiza Cardoso May (*)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

São raras, raríssimas mesmo, as moléstias de *Pinus elliottii* e *P. taeda* observadas entre nós até o presente.

Uma delas, que, ao que nos parece, é de pequena importância, é a chamada "Asfixia das mudas dos pinheiros" ou como os autores de língua inglêsa chamam "Smothering or Strangulation of seedlings".

A moléstia é causada pelos fungos *Telephora terrestris* Ehrh., *T. caryophyllea* (Schaef.) Fr. e *T. fimbriata* Schw. (Basidiomiceto, Thelephoraceae).

Foi observada pela primeira vez nos viveiros do Hôrto Sede do Serviço Florestal do Estado, em 1950, em mudas de *Pinus elliottii* Eng., *P. radiata,* D. Don, *P. pinaster* Ait e *P. pinea* L..

Os esporóforos dêstes fungos desenvolvem-se ao redor das hastes das mudinhas subindo às vêzes a alturas suficientes para cobrir as acículas e sufocar as plantas. Não raro, o desenvolvimento dos esporóforos é associado a um amarelecimento das plantas. Os pesquisadores da moléstia são unânimes em concordar que as hifas do fungo não penetram nos tecidos vivos das plantas. O dano causado em geral é pequeno.

Convém notar, entretanto, que o amarelecimento das plantas, bem como a presença dos esporóforos, difíceis de serem removidos, sempre diminuem o valor das mudas.

(*) Encarregada do Laboratório de Fitopatologia Florestal.

A moléstia aparece geralmente onde as mudas estão muito próximas umas das outras, de maneira a sombrear o solo, mas o prejuizo é insignificante.

Contrôle — E' aconselhado o tratamento com calda bordaleza ou com calda sulfocálcica. A destruição de um estoque de mudas atacadas não é aconselhada como medida de contrôle. As mudas atacadas podem ser transplantadas dos canteiros devendo entretanto permanecer um ano mais nos canteiros de espera até que o fungo desapareça por completo.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

FOMES ANNOSUS E O DESBASTE NAS PLANTAÇÕES DE PINUS.

Engª Agrª Luiza Cardoso May (*)
Serviço Florestal do Estado

As moléstias mais difíceis de serem combatidas em essências florestais em geral são as que comprometem o seu sistema radicular. Os principais fungos responsáveis são : *Fomes annosus, Armillaria mellea* e *Rhizina inflata.*

Os dois primeiros são importantíssimos destruidores de florestas, conhecidos em todo o mundo.

Com relação ao controle da *Armillaria* já escrevemos alguma coisa em um artigo anterior publicado no primeiro número desta revista. Trataremos aqui do segundo.

Fommes annosus é mais comum na Zona Temperada Norte, tendo também sido encontrado em algumas regiões tropicais e subtropicais. Até o presente ainda não foi constatada a sua presença entre nós o que não significa entretanto que não possa já existir aqui em nossas florestas de *Araucaria, Cryptomeria, Cunninghamia* ou *Podocarpus.*

Na parte Este dos Estados Unidos da América do Norte já foi encontrado destruindo *Pinus taeda, Pinus palustris, Pinus elliottii, Pinus echinata, Pinus rigida, Pinus resinosa* e *Pinus monticula.* Tôdas essas espécies de *Pinus* já foram introduzidas em nosso país pelo Serviço Florestal do Estado e acham-se mais ou menos abudantemente espalhadas, principalmente no Estado de São Paulo e outros Estados do Sul. E' também muito comum em *Juniperus virginiana.*

(*) Encarregada do Setor de Fitopatologia Florestal.

Segundo observações feitas em países europeus, de um modo geral as folhosas são muito mais resistentes do que as Coníferas.

Fomes annosus produz corpos de frutificação, ou melhor dito, carpóforos de uma coloração cinza claro a pardo cinzento escuro na face superior. A inferior apresenta uma coloração creme com pequeninos poros. Os carpóforos são perenes. Variam de tamanho desde pequenos botões até carpóforos grandes com diâmetros de diversas polegadas. São encontrados comumente sôbre tocos, árvores mortas, galhos sêcos e também no colo ou raízes de árvores atacadas.

Não raro se apresentam cobertos pela manta sendo às vêzes difícil de serem encontrados.

Há casos em que são abundantes em algumas florestas e completamente ausentes em outras.

As árvores atacadas apresentam quase sempre a sua folhagem rala quando comparada com a das árvores sadias.

Em plantações nas quais observa-se a morte dos pinheiros alguns anos após a operação do desbaste pode-se logo suspeitar de que a causa é o apodrecimento das raízes pelo *Fomes annosus.*

A podridão causada por êsse fungo é uma podridão esponjosa ou fibrosa. No início do ataque do fungo pode-se notar uma coloração rósea a violeta escura do lenho tanto nas raízes como na parte do colo da haste.

Não se conhece, ainda, com precisão qual a maneira em que o fungo invade uma plantação sadia. Nota-se, porém, sempre que está relacionada com a presença de tocos e portanto com a operação do desbaste. São de opinião alguns pesquisadores de que as novas infecções iniciam-se principalmente por esporos carregados pelo vento que caindo na superfície de tocos de árvores recentemente cortadas aí germinam e tomam conta, passando a seguir para as raízes. Estas uma vez em contacto com as raízes de árvores sadias transmitem a estas a moléstia. Observações feitas no Sul dos Estados Unidos demonstraram que o processo todo de infecção, propagação para as raízes e morte das árvores remanescentes pode se dar em um espaço de tempo de apenas 2 anos após a operação do desbaste.

Como dissemos no início, é possível e mesmo muito provável segundo não só nossa opinião própria como também de abalisados

técnicos estrangeiros que nos visitaram e com os quais trocamos idéia a respeito da presença ou não de *Fomes annosus* em nossa florestas, que êsse fungo se encontre frutificando em nosso meio. Dêsse modo, torna-se necessário que ao se iniciar a operação do desbaste, proceda-se concomitantemente o tratamento dos tocos. Inúmeras pesquisas feitas na Inglaterra indicam uma redução considerável no número de infecções dos tocos quando se aplicava à superfície dos tocos de árvores recentemente derrubadas certas substâncias químicas como urea ou creosoto. Essa medida de contrôle está sendo testada também nos Estados Unidos. A mesma prática pode ser posta em execução entre nós. Sugerimos pois aos nossos silvicultores a aplicação dessa prática de tratamento de tocos imediatamente após o corte nos desbastes a fim de evitarmos o quase certo desastre de morte das árvores remanescentes como já se tem observado nos outros países plantadores de Coníferas.

LITERATURA CONSULTADA

1961 — Powers, HR. e John S. Boyce Jr. Fomes annosus in slash Pine in the Southeast. Plant Diseases Reporter. 45: 306-307.

1963 — Powers, H.R. e John S. Boyce Jr. Annosus root rot in Eaestern Pines. U.S. Department of Agriculture. Forest Pest Leaflet 76 Forest Service.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

COMPETIÇÃO DE ESPÉCIES E ESPAÇAMENTOS (I)

Eng.º Agr.º Dirceu Paes de Barros (*)
Serviço Florestal do Estado de S. Paulo

INTRODUÇÃO

Não é de hoje que o técnico florestal vem se interessando pelos estudos relativos a espaçamentos. (Andrade, 1936, Veiga, 1952). Por outro lado, há e sempre existirá um enorme interêsse pelas aplicações da madeira desta ou daquela essência (Sampaio, 1947, Pereira, 1945), já que a silvicultura é realizada com as mais diferentes espécies florestais.

A dasonomia paulista, nestes últimos 20 anos, tem aumentado o seu cabedal relativo a pesquisas de campo, de tal maneira que a reunião e seleção de dados muito contribuirão, no futuro, para os ensaios correlatos à determinação de "site index". (Veiga, 1957). E' essa, uma das razões por que achamos de interêsse publicar resultados obtidos em solos da região de São Simão.

Ninguém desconhece a necessidade irrevogável que há em se proceder a estudos das plantas de cerrado, onde grande é o número de essências florestais que poderão ser aproveitadas pela nossa silvicultura, em decorrência dos seus múltiplos usos. Daí a providência que tomamos em escolher alguns de seus principais representantes, para um ensaio competitivo, embora três fôssem os motivos que nos levassem a êsse experimento : 1.º) o sabermos que as boas madeiras cada dia se escasseiam mais: 2.º) dificuldades encontradas, na consecução de madeiras no Hôrto Florestal de São Simão, em nossos trabalhos de reformas e construções de cêrcas

(*) Chefe do 7.º Distrito Florestal.

e outros serviços; 3.º) aquela referida imprescindibilidade de se executarem os estudos das essências de cerrado.

As plantas escolhidas para êsse ensaio foram a "candeia" — *Plathymenia reticulata* Benth, e o "faveiro" — *Pterodon pubescens* Benth. Era nossa intenção incluir, também, o "olinho" — *Diptychandra glabra,* o que deixou de ser feito por contar com desenvolvimento muito lento. Em seu lugar, incluímos o *Eucalyptus alba* L' Heritier, mais com o objetivo de usá-lo como têrmo comparativo, a fim de ressaltar o verdadeiro crescimento daquelas plantas indígenas.

A finalidade dêsse experimento seria o estudo competitivo entre espécies do cerrado e "eucalipto", simultaneamente com diferentes espaçamentos iniciais.

MATERIAL E MÉTODO

Local : Hôrto Florestal de São Simão.

Espécies : *Eucalyptus alba, Pterodon pubescens* e *Plathymenia reticulata*.

Espaçamentos : 2,00 x 2,00; 2,00 x 1,00 e 1,00 x 1,33 m.

Data da instalação do ensaio : 20. 11. 1952.

Data das mensurações : 31. 1. 53; 31. 3. 53; 31.5. 53; 20. 11. 53; 20. 5. 54; 20. 11. 54; 20. 5. 55; 20. 11. 55; 20. 5. 56; 20. 11. 56; 20. 5. 57 e 20. 11. 57.

Delineamento : Blocos ao acaso, com 9 tratamentos distribuidos sob 4 repetições, por sorteio prévio.

Área útil do canteiro : variável.

Área total do canteiro : 256 m².

Bordadura : 2 linhas de cada lado dos canteiros, salvo nos tratamentos 3 — 6 — 9, em que foram deixadas 3. Nas cabeceiras, deixamos 4 linhas de bordadura, com exceção dos tratamentos 1 — 4 — 7, em que ficaram apenas 2.

O quadro seguinte dá uma indicação sumária do ensaio.

	Trat.	Espaçamento	N.º/ha	Dens. relat.	N.º/ cant.	Plts./ut.
	1	2,00 x 2,00	2.500	1	64	16
Candeia	2	2,00 x 1,00	5.000	2	120	28
	3	1,00 x 1,33	7.500	3	165	35
	4	2,00 x 2,00	2.500	1	64	16
Faveiro	5	2,00 x 1,00	5.000	2	120	28
	6	1,00 x 1,33	7.500	3	165	35
	7	2,00 x 2,00	2.500	1	64	16
Eucalipto	8	2,00 x 1,00	5.000	2	120	28
	9	1,00 x 1,33	7.500	3	165	35

Declividade: 7%. Exposição: Nordeste. Altitude aproximada: 591 m.

As duas essências indígenas foram semeadas diretamente em laminados, enquanto que o "eucalipto", após a semeadura em alfobres, passou pela repicagem, também em laminados.

Preparo do solo : destoca, aração e gradeação.

Replantas : o número de mudas de "faveiro" que pereceram, foi muito superior ao de "candeia", tendo havido necessidade de inúmeras replantas.

DISCUSSÃO

Como é do conhecimento de todos aquêles que trabalham em campos afins à silvicultura, o gênero *Eucalyptus* é, entre todos, um dos que maior crescimento apresentam, (Barros, 1957), quer em altura, quer em diâmetros. De modo que poderia parecer inoperante e desnecessário competí-lo com outras essências. Todavia, o nosso intuito, como é óbvio, jamais foi o de conhecer os resultados do ensaio em questão sob êsse ângulo, mas sim, o de contar com têrmos comparativos que pudessem mesmo ressaltar as diferenças que fatalmente adviriam da coleta de dados. E os resultados, realmente, nos conduziram a êsse objetivo.

Aliás, quando analisamos os dados referentes à altura, observamos que não houve diferença significativa entre espaçamentos e nem interação variedade x espaçamento, o que não aconteceu ao analisarmos os dados correspondentes ao diâmetro, tendo havido dife-

rença significativa entre espaçamentos e interação variedade x espaçamento.

As análises estatísticas em nosso poder revelam que as diferenças significativas entre os 3 espaçamentos estudados, que a princípio se limitavam sòmente ao "eucalipto", não só se apresentaram também na "candeia", como foram se acentuando com o correr dos anos. Sòmente o "faveiro" deixou de apresentar diferenças significativas entre os 3 espaçamentos estudados com relação ao crescimento horizontal.

ANÁLISE ESTATÍSTICA (alturas)

Apresentamos sòmente a análise da variância referente aos dados colhidos em 20.11.57, já que as correspondentes aos demais períodos nos levaram às mesmas conclusões. (Quadro seguinte).

ALTURAS EM CM

Trats.	BLOCOS 1	2	3	4	TOTAL	MÉDIAS
1	401,25	559,68	363,12	440,62	1.764,67	441,16
2	377,00	514,14	486,25	461,42	1.838,81	459,70
3	419,71	448,42	245,85	431,71	1.545,69	386,42
4	294,06	212,50	249,37	335,00	1.090,93	272,73
5	230,17	237,32	218,39	308,03	993,91	248,47
6	193,00	261,00	301,14	284,00	1.039,14	259,78
7	766,25	1.100,31	1.095,00	967,25	3.928,81	982,20
8	908,39	803,92	811,42	938,92	3.462,25	865,56
9	632,28	814,28	882,28	837,00	3.165,84	791,46
Total	4.222,11	4.951,57	4.652,82	5.003,95	18.830,05	523,05

ANÁLISE DA VARIÂNCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	3	43.312,46	14.437,48	
Tratamentos.....	8	2.547.687,40	318.460,92	47,73*
Êrro	24	160.219,74	6.675,82	
Total	35	2.751.219,60	78.606,27	11,77*

C.V. = 15,61%
d.m.s. = 119,00

Candeia	1 — 4,00 m² — 1.764,67		
	2 — 2,00 m² — 1.838,81		
	3 — 1,33 m² — 1.545,69		
	5.149,17	2,00 x 2,00 = 4,00 m² — 6.784,41	
		2,00 x 1,00 = 2,00 m² — 6.294,97	
Faveiro	4 — 4,00 m² — 1.090,93	1,00 x 1,33 = 1,33 m² — 5.750,67	
	5 — 2,00 m² — 993,91		
	6 — 1,33 m² — 1.039,14		
	3.123,98		
Eucalipto	7 — 4,00 m² — 3.928,81		
	8 — 2,00 m² — 3.462,25		
	9 — 1,33 m² — 3.165,84		
	10.556,90		

ANÁLISE DA VARIÂNCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Variedades	2	2.460.923,27	1.230.461,63	184,31*
Espaçamentos	2	44.567,56	22.283,78	3,33*
Var. x Esp.	4	42.196,55	10.549,13	1,58
Tratamentos	8	2.547.687,40	318.460,92	47,73*
Êrro	24	160.219,74	6.675,82	

Inter. Var. x Esp. = 42.196,55

Não houve diferença entre blocos, mas a diferença entre tratamentos foi altamente significativa. O "faveiro" mostrou ser a espécie mais lenta, seguido pela "candeia" e "eucalipto".

O coeficiente de variação demonstrou homogeneidade do terreno para o ensaio.

No que se refere à segunda análise de variância, a diferença estatística entre variedades (espécies) foi altamente significativa, mas não houve diferença entre espaçamentos e nem interação variedade x espaçamento.

DIÂMETROS

De maneira semelhante ao que executamos para altura, aqui também apresentamos os dados referentes a 20.11.57.

Trats.	BLOCOS 1	2	3	4	TOTAL	MÉDIAS
1	43,25	63,68	40,56	48,18	195,67	48,91
2	34,60	51,78	52,25	45,00	183,63	45,90
3	38,05	43,20	23,42	37,57	142,24	35,56
4	23,31	21,43	24,93	31,62	101,29	25,32
5	18,32	18,71	18,82	28,25	84,10	21,02
6	16,31	21,20	24,05	24,08	85,64	21,41
7	59,81	90,87	87,50	75,93	314,11	78,52
8	62,32	53,00	53,46	61,89	230,67	57,66
9	38,05	45,34	48,71	48,62	180,72	45,18
Total	334,02	409,21	373,70	401,14	1.518,07	42,16

ANÁLISE DA VARIÂNCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	3	383,67	127,89	2,41
Tratamentos	8	11.344,86	1.413,10	26,72*
Êrro	24	1.269,11	52,88	
Total	35	12.997,65	371,36	

C.V. = 17,24%
d.m.s. = 10,5884

Candeia
1 — 4,00 m² — 195,67
2 — 2,00 m² — 183,63
3 — 1,33 m² — 142,24
521,54

Faveiro
4 — 4,00 m² — 101,29
5 — 2,00 m² — 84,10
6 — 1,33 m² — 85,64
271,03

Eucalipto
7 — 4,00 m² — 314,11
8 — 2,00 m² — 230,67
9 — 1,33 m² — 180,72
725,50

2,00 x 2,00 = 4,00 m² — 611,07
2,00 x 1,00 = 2,00 m² — 498,40
1,00 x 1,33 = 1,33 m² — 408,60

ANÁLISE DA VARIÂNCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Variedades	2	8.636,05	4.318,02	81,65*
Espaçamentos	2	1.715,35	857,67	16,22*
Var. x esp.	4	993,46	248,36	4,69*
Tratamentos	8	11.344,86	1.413,10	7,02*
Êrro	24	1.269,11	52,88	

Inter. var. x esp. = 993,46

Não houve diferença entre blocos, mas, a diferença entre tratamentos foi altamente significativa, o que vem confirmar a perfeita diferença entre as espécies estudadas, sendo aqui também o "faveiro" a de crescimento mais lento. O coeficiente de variação demonstra homogeneidade do terreno.

Na segunda análise de variância, a diferença estatística entre variedades (espécies) foi altamente significativa, o que aconteceu, também, com relação aos espaçamentos, sendo que para a "candeia" o espaçamento 2,00 x 2,00 foi superior ao 1,00 x 1,33, não diferindo significativamente do 2,00 x 1,00 e êste do 1,00 x 1,33. Para o "faveiro" os espaçamentos não diferiram significativamente entre si, ao passo que para o "eucalipto" o compasso 2,00 x 2,00 foi significativamente superior ao 2,00 x 1,00 e 1,00 x 1,33 sendo o segundo superior ao terceiro. Houve interação variedade x espaçamento.

RESUMO E CONCLUSÕES

1. Foi instalado um ensaio de competição de "faveiro", "candeia" e "eucalipto alba", no Hôrto Florestal de São Simão, em 20.11.52.

2. A análise estatística revelou maior lentidão de crescimento para o "faveiro", seguido da "candeia".

3. A inclusão do "eucalipto alba" teve a finalidade de apenas ressaltar o crescimento das essências indígenas em estudo, como têrmo comparativo.

AGRADECIMENTO

Agradecemos a colaboração prestada pelos Eng.ºs Agrônomos Walter Lazzarini e Armando Conagin.

SUMMARY

This paper deals with a trial on competition among forest species — *Pterodon pubescens, Platymenia reticulata, Eucalyptus alba,* in the experimental station of São Simão, E. S. Paulo, Brasil.

Statistics analysis showed us that "faveiro" — *Pterodon pubescens* was the slowest among them.

LITERATURA CITADA

ANDRADE EDMUNDO NAVARRO DE — Instruções para a cultura do «eucalipto», 1936.

SAMPAIO, ARMANDO NAVARRO — O aperfeiçoamento dos métodos da cultura do «eucalipto» — Boletim n.º 1, da Sociedade Paulista de Agronomia, 1947.

PEREIRA, JOSÉ ARANHA e MAINIERI, CALVINO — Nomenclatura das madeiras Nacionais Boletim n.º 31, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1945.

VEIGA, ALCEU ARRUDA — Contribuição para a experimentação em silvicultura — Tese de doutoramento, 1952.

VEIGA, ALCEU DE ARRUDA — A silvicultura em conexão com os solos — Revista de Agricultura, 1957.

BARROS, DIRCEU PAES DE — Coleção de «eucaliptos» do Hôrto de São Simão — Diretoria de Publicidade Agrícola da Secretaria da Agricultura, 1957.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

COMPETIÇÃO DE ESPÉCIES E ESPAÇAMENTOS (II)

Eng.º Agr.º Dirceu Paes de Barros (*)
Serviço Florestal do Estado de S. Paulo

INTRODUÇÃO

Dado o elevado interêsse que há em se conhecer as essências florestais de cerrado, (Barros, 1963), voltamos a insistir na execução de um ensaio experimental de competição, com a inclusão do "faveiro" — *Pterodon pubescens* Benth — e "candeia" — *Platymenia reticulata* Benth.

O objetivo precípuo dêste experimento foi o de proceder a estudo comparativo entre essas duas espécies do cerrado, simultâneamente com diversos espaçamentos iniciais, nos moldes do que já vem sendo executados por outros pesquisadores (Veiga, 1952).

MATERIAL E MÉTODO

Local : Hôrto Florestal de São Simão.

Data da instalação do ensaio : dezembro de 1954.

Espaçamentos : 2,00 x 2,00, 2,00 x 1,00 e 1,00 x 1,33 m.

Data das mensurações : 10.6.55; 10.12.55; 10.6.56; 10.12.56; 10.6.57; 10.12.57; 10.6.58; 10.12.58; 10.6.59; 10.12.59; 10.6.60.

Área útil de cada canteiro : variável.

Área total do canteiro : 256 m².

Delineamento : Blocos ao acaso, com 6 tratamentos e 4 repetições.

(*) Chefe do 7.º Distrito Florestal.

Bordadura : 2 linhas de cada lado dos canteiros, salvo nos tratamentos *3* e *6,* em que seriam deixadas 3. Nas cabeceiras deixamos 4 linhas de bordadura, com exceção dos tratamentos *1* e *4,* em que deixaríamos 2.

O Quadro abaixo dá uma indicação sumária do ensaio :

ESPÉCIE	Trat.	Espaçamento	N.º/ha	Dens. relat.	N.º/cant.	N.º a utilizar
	1	2,00 x 2,00	2.500	1	64	16
Candeia	2	2,00 x 1,00	5.000	2	120	28
	3	1,00 x 1,33	7.500	3	165	35
	4	2,00 x 2,00	2.500	1	64	16
Faveiro	5	2,00 x 1,00	5.000	2	120	28
	6	1,00 x 1,33	7.500	3	165	35

Declividade do terreno : 4%. Exposição nordeste. Altitude aproximada : 596 m.

Tipos de mudas utilizadas : ambas provieram da semeadura direta em laminados. Aliás, foi anotado o fraco poder germinativo das sementes de "faveiro", com ótima germinação da "candeia".

Preparo do solo : aração e gradeação.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Apresentamos sòmente a análise de variância correspondente aos dados colhidos em 11.6.60, já que as correspondentes aos outros nos levaram às mesmas conclusões.

ALTURAS em cm

Trats.	BLOCOS				TOTAL	MÉDIAS
	1	2	3	4		
1	432,50	474,68	496,25	479,68	1.883,11	470,77
2	478,03	458,21	503,57	432,50	1.872,31	468,07
3	401,14	427,14	481,14	490,42	1.799,84	449,96
4	261,56	236,25	214,37	246,56	958,74	239,68
5	237,85	215,35	199,64	194,28	847,12	211,78
6	208,14	189,51	177,00	153,02	727,67	181,91
Total	2.019,22	2.001,14	2.071,97	1.996,46	8.088,79	337,03

ANÁLISE DA VARIÂNCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	3	598,66	199,55	0,21
Tratamentos	5	388.154,10	77.630,82	84,54*
Êrro	15	13.774,04	918,26	
Total	23	402.526,80	17.501,16	

C.V. = 8,9%
d.m.s. = 45,62

Faveiro

1 — 4,00 m² — 1.883,11
2 — 2,00 m² — 1.872,31
3 — 1,33 m² — 1.799,84
5.555,26

2,00 x 2,00 = 4,00 m² = 2.841,85
2,00 x 1,00 = 2,00 m² = 2.719,43
1,00 x 1,33 = 1,33 m² = 2.527,51
8.088,79

Candeia

4 — 4,00 m² — 958,74
5 — 2,00 m² — 847,12
6 — 1,33 m² — 727,67
2.533,53

ANÁLISE DA VARIÂNCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Variedades	1	380.452,17	380.452,17	414,31*
Espaçamentos	2	6.276,23	3.138,11	3,41
var. x esp.	2	1.425,70	712,85	0,77
Tratamentos	5	388.154,10	77.630,82	84,54
Êrro	15	13.774,04	918,26	

Inter. Var. x Esp. = 388.154,10 — 386.728,40 = 1.425,70

Não houve diferença entre blocos, porém a diferença entre tratamentos foi altamente significativa, o que demonstra a grande diferença entre as espécies estudadas, sendo a "candeia" de mais rápido crescimento que o "faveiro". O coeficiente de variação indica homogeneidade do terreno, o que demonstra não estar o ensaio prejudicado pelas condições edáficas.

Com relação à segunda análise de variância a diferença estatística entre variedades (espécies) foi altamente significativa, porém não houve diferença entre espaçamentos e nem interação variedades x espaçamentos.

DIÂMETROS em mm

Trats.	BLOCOS 1	2	3	4	TOTAL	MÉDIAS
1	46,18	54,75	50,68	50,81	202,42	50,60
2	47,21	47,39	52,67	43,39	190,66	47,66
3	36,85	40,60	45,22	46,88	169,55	42,38
4	25,08	19,50	21,43	21,06	87,05	21,76
5	19,92	19,00	13,57	13,78	66,27	16,56
6	15,88	15,08	14,60	10,08	55,64	13,91
Total	191,12	196,32	198,17	186,00	771,59	32,15

ANÁLISE DA VARIÂNCIA

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	3	15,05	5,01	0,37
Tratamentos	5	5.478,08	1.095,61	82,87*
Êrro	15	198,33	13,22	
Total	23	5.691,46	247,45	

C.V. = 11,29
d.m.s. = 5,4741

Candeia
1 — 4,00 m² — 202,42
2 — 2,00 m² — 190,66
3 — 1,33 m² — 169,55
562,63

2,00 x 2,00 = 4,00 m² — 289,47
2,00 x 1,00 = 2,00 m² — 256,93
1,00 x 1,33 = 1,33 m² — 225,19
771,59

Faveiro
4 — 4,00 m² — 87,05
5 — 2,00 m² — 66,27
6 — 1,33 m² — 55,64
208,96

ALTURAS em cm

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Variedades	1	5.211,76	5.211,76	394,23*
Espaçamentos	2	258,26	129,13	9,76*
Var. x Esp.	2	8,06	4,03	0,30
Tratamentos	5	5.478,08	1.095,61	82,87
Êrro	15	198,33	13,22	

Inter. Var. x Esp. = 5.478,08 — 5.470,02 = 8,06

Não houve diferença entre blocos, mas entre os tratamentos foi altamente significativa, o que vem confirmar a perfeita diferença entre as espécies estudadas, sendo a "candeia" de mais rápido crescimento horizontal. O coeficiente de variação demonstra homogeneidade do terreno.

Na segunda análise da variância a diferença estatística entre variedades (espécies) foi altamente significativa o que aconteceu também com a relação aos espaçamentos, sendo que para a "candeia" o espaçamento 2,00 x 2,00 foi superior ao 1,00 x 1,33 metros, não diferindo significativamente do 2,00 x 1,00 e êste do 1,00 x 1,33. Neste último caso aproxima-se bastante do limite, a 5%. No "faveiro" o espaçamento 2,00 x 2,00 foi superior ao 1,00 x 1,33 metros, não tendo havido diferença entre espaçamento 2,00 x 2,00 sôbre o 2,00 x 1,00 e dêste sôbre o 1,00 x 1,33 metros.

DISCUSSÃO

Quando analisamos os dados referentes às alturas, observamos que não houve diferença significativa entre espaçamentos e nem interação variedade x espaçamento, o que não aconteceu com os dados correspondentes aos diâmetros, tendo havido diferença significativa entre compassos.

RESUMO E CONCLUSÕES

1. Foi instalado um ensaio de competição entre "faveiro" e "candeia", no Hôrto Florestal de São Simão, em dezembro de 1954, simultaneamente com o experimento entre espaçamentos.

2. A principal finalidade do experimento foi o estudo acima referido, bem como compará-lo com um ensaio anterior em que introduzimos o "eucalipto alba".

LITERATURA CITADA

BARROS, D. P. 1963 — Competição de espécies e espaçamentos (I). Revista Sivicultura. Serviço Florestal. São Paulo.

VEIGA, ALCEU DE ARRUDA — Contribuição para a experimentação em Silvicultura. Tese para doutoramento, 1952.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

ENSAIO DE ADUBAÇÃO EM MUDAS DE *E. CITRIODORA* HOOK ACONDICIONADAS EM TORRÕES PAULISTA

Eng.º Agr.º Cesário Lange da Silva Pires (*)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

Quero deixar meus agradecimentos ao Dr. Helládio do Amaral Mello, que tornou possível a realização dêste ensaio na Cadeira de Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" e ao Dr. M. O. C. Brasil Sobrinho pela interpretação dos dados estatísticos.

1. *INTRODUÇÃO*

O reflorestamento econômico a curto prazo, no Estado de São Paulo vem sendo realizado exclusivamente a base do gênero *Eucalyptus,* por ser uma essência que permite um grande número de aplicações práticas destacando-se, hoje em dia, a produção de polpa para papel, carvão para a siderurgia, madeira, postes, estacas, sem falar na produção de lenha, representando uma função econômica importante no Estado.

Com o incremento da cultura verificado nos últimos anos, a plantação de grandes áreas requer um aproveitamento intensivo dos viveiros. As mudas devem atingir ràpidamente o estágio favorável ao transplante para o lugar definitivo, cedendo espaço para semeaduras posteriores.

Com o incremento da cultura verificado nos últimos anos, a plantação de grandes áreas requer um aproveitamento intensivo

(*) Chefe do 8.o Distrito Florestal.
Trabalho que concorreu, em 1959, ao prêmio "Navarro de Andrade".

dos viveiros. As mudas devem atingir ràpidamente o estágio favorável ao transplante para o lugar definitivo, cedendo espaço para semeaduras posteriores.

O presente ensaio visa verificar o comportamento do *Eucalyptus* frente à adubação mineral básica N-P-K para a obtenção de mudas, compensando largamente com a diminuição de permanência no viveiro e a conseqüente diminuição de tratos culturais onerosos.

2. *MATERIAL E MÉTODOS*

O ensaio foi realizado utilizando-se sementes selecionadas de *Eucalyptus citriodora* Hook, recebidas do S. F. da Companhia Paulista de Estradas de Ferro e semeadas diretamente em torrões paulista preparados conforme será descrito adiante.

A) *Adubação*

À falta de um conhecimento exato das exigências minerais do gênero *Eucalyptus* cultivado no Estado, fórmulas de adubação vêm sendo utilizadas empìricamente pelos viveiristas. Uma destas fórmulas de uso mais generalizado reune os elementos N-P-K segundo a relação 5-10-5.

Com a finalidade de conhecer as quantidades dos elementos minerais a incorporar aos torrões paulista, foi prèviamente determinada a média de absorção de águas pelos mesmos encontrando-se 200 cc como valor representativo.

Muitas têm sido as concentrações salinas empregadas (1) na adubação de plantas e nêste ensaio vamos empregar soluções até 2%, isto para o nível 1 e o dôbro para o nível 2, sendo calculada a quantidade de adubos da seguinte maneira :

1.000 cc de água ..... 2 g de sais minerais
200 cc de água ..... x g
∴ x = 0,4 g de sais minerais por torrão.

Empregando os fertilizantes $(NH_4)2SO_4$ com 20% de N, superfosfato simples com 20% de P_2O_5 e KCl com 60% de K_2O,

teríamos, segundo a fórmula citada 5-10-5 as seguintes quantidades de adubos (6) num total de 83,4 g de mistura :

100 g de KCl ..... 60 g de K_2O
a ..... 5 g de K_2O
a = 8,4 g de KCl
100 g de $(NH_4)2SO_4$ ..... 20 g de N
b ..... 5 g N
b = 25 g de $(NH_4)_2SO_4$
100 g de superfosfato simples ..... 20 g de P_2O_5
c ..... 10 g de P_2O_5
c = 50 g de superfosfato simples

Teremos então 83,4 g de mistura de adubos assim distribuidos :

25 g de $(NH_4)_2SO_4$ com 5 g de N
50 g de superfosfato simples com 10 g de PO_5
8,4 g de KCl com 5 g de K_2O

Baseando-se nestes cálculos, foram calculadas as quantidades de adubos por torrão :

83,4 g de mistura ..... 25 g de $(NH_4)_2SO_4$
0,4 g de mistura ..... d g de $(NH_4)_2SO_4$
d = 0,119 g de $(NH_4)_2SO_4$ por torrão.
83,4 g de mistura ..... 50 g de superfosfato simples
0,4 g de mistura ..... e g de superfosfato simples
e = 0,239 g de superfosfato simples p/ torrão
83,4 g de mistura ..... 8,4 g de KCl
0,4 g de mistura ..... f g de KCl
f = 0,040 g de KCl por torrão

Ao lado do tratamento sem adubação, os adubos e as doses empregadas, acrescentando-se 20% para cobrir as perdas, foram as seguintes :

ADUBOS	Pêso em gramas por torrão	
Superfosfato simples com 20% de P_2O_5	$N_1 = 0,143$	$N_2 = 0,286$
$(NH_4)_2SO_4$ com 20% de N	$P_1 = 0,287$	$P_2 = 0,574$
KCl com 60% de K_2O	$K_1 = 0,0483$	$K_2 = 0,0966$

B) *Confecção dos torrões*

Os torrões foram feitos segundo processo normal empregado pelos viveiristas, isto é, utilizando :

1 parte de estêrco curtido palhoso
1 parte de terra argilosa
1 parte de terra silicosa

Foi calculada a quantidade dos 3 materiais para a confecção dos torrões e para o enchimento dos mesmos.

A mistura perfeita dos adubos com o substrato foi resolvido da seguinte maneira: um pouco de terra sêca silicosa era colocada em um Erlenmeyer juntamente com o adubo pulverisado o que era agitado até completa homogeneização.

Em uma lata de 20 litros era colocado o resto da terra silicosa juntamente com a terra prèviamente adubada e agitado até completa mistura.

A terra silicosa adubada mineralmente era cuidadosamente misturada, no chão, com o estêrco e a terra argilosa até a obtenção de uma massa de coloração homogênea.

2.2. — *Método*

O esquema utilizado foi o fatorial 3 x 3 x 3 (3).

Obtidos os torrões, foram êles colocados em canteiros com fundo e bordos cimentados e distribuidos em 3 blocos apresentando cada um dêles uma das 3 repetições de cada tratamento, colocados ao acaso e cada repetição continha 16 torrões com mudas individuais, sendo que êsses 16 torrões foram dispostos em quadrado, ficando 4 plantas centrais, cujas alturas serão usadas no

cálculo e 12 plantas externas como bordadura, despresadas para efeito de cálculo.

Cada bloco foi colocado num lugar distinto e dentro de um mesmo bloco os tratamentos foram colocados um ao lado do outro, distribuidos conforme o esquema abaixo.

BLOCO A

220	202	110	210	121	222	200	120	111
000	012	211	002	201	011	102	221	212
021	122	101	100	112	020	001	022	010

BLOCO B

012	211	110	002	020	210	022	221	212
202	220	122	121	112	201	001	102	111
021	000	101	011	222	100	200	010	120

BLOCO C

012	122	000	112	100	201	221	010	102
202	110	220	011	020	002	200	001	212
211	101	021	222	121	210	022	120	111

A 12-5-59 foi semeado *E. Citriodora Hook* nos torrões utilizando-se 3 sementes por torrão. A 10-6-59 como foram notadas algumas falhas, foi feita nova semeadura.

A regra foi diária, à tarde. A monda e pulverização com Dithane ou Rhodiatox foi feita quando necessária. A 22-6-59 praticou-se desbaste deixando todos os torrões com uma só planta.

A colheita dos dados para a análise estatística foi feita a 25-8-59 quando as plantas apresentavam condições para serem transplantadas para o campo.

3. *RESULTADOS E DISCUSSÃO*

As alturas em centímetros das 4 plantas centrais de cada parcela foram as seguintes :

Médias de 4 plantas em centímetro

Tratamentos	*Bloco A*	*Bloco B*	*Bloco C*
000	9,00	7,83	8,75
100	5,75	15,00	11,66
200	16,25	9,16	17,17
010	9,37	8,50	14,37
110	16,62	7,33	13,66
210	19,75	17,75	15,87
001	8,37	9,00	12,17
101	8,37	9,37	6,83
201	24,62	21,33	15,50
011	6,87	10,37	7,33
111	8,87	7,12	12,75
211	15,88	19,37	12,33
020	12,25	10,66	13,25
120	21,12	15,16	13,33
220	14,25	18,88	11,50
021	14,87	18,37	14,25
121	16,37	17,00	15,62
221	15,50	17,12	18,00
022	19,75	16,87	15,50
122	22,00	16,00	9,16
222	16,00	19,16	15,75
002	7,73	7,50	9,00
102	16,62	20,75	12,50
202	17,50	17,37	22,33
012	17,37	18,75	12,12
112	14,37	21,25	11,37
212	12,88	18,33	9,83

Feitos os cálculos (2) (7), a análise final da variância foi :

Causa da Variação	*G.L.*	*S.Q.*	*Q.M.*	*Êrro*	
NL	1	313,30	313,30	17,70	5,38***
NQ	1	8,35	8,35	2,89	—
PL	1	118,87	118,87	10,90	3,31**
PQ	1	17,67	17,67	4,21	—
KL	1	75,17	75,17	8,67	2,64*
KQ	1	11,93	11,93	—	—

NL PL	1	141,41	141,41	11,89	3,61***
NQ PQ	3	17,67	5,89	—	—
N x K	4	87,22	21,81	4,67	—
P x K	4	61,57	15,39	3,93	—
N x P x K	8	182,51	22,81	4,78	—
repetições	2	39,33	19,66	4,40	—
resíduo	52	562,95	10,82	3,29	—
Total	80				

A análise dessas mensurações apresentou os seguintes resultados :

1 — O efeito linear do N foi significativo ao nível de 0,1% de probabilidade pelo teste.

2 — O efeito linear do P foi significativo ao nível de 1%.

3 — O efeito linear do K foi significativo ao nível de 5%.

4 — Das interações, a N x P apresentou resultados interessantes que serão estudados mais adiante.

Interessante observar que êsses resultados divergem algo dos encontrados por FOOT GUIMARÃES e outros (4), no caso por êles abordados.

Devido aos resultados encontrados, estudamos mais detalhadamente a interação N x P.

Interação N x P

	N_0	N_1	N_2	E
P_0	78,99	106,85	161,23	347,07
P_1	105,05	113,34	141,99	360,38
P_2	135,27	145,76	146,16	427,19
E	319,31	365,95	449,38	1 134,64

A interação pode ser interpretada como sendo reflexo do comportamento dos níveis de *P* frente à dose 2 de N. Vê-se pelo quadro dos totais de N x P que oN teve efeito em ausência e em presença de P.

Quanto ao P, teve a ação prejudicada quando em presença da dose 2 de N. A curva que vinha sendo crescente aos níveis O e I de N passou a decrescente do nível 2.

Em virtude das interferências do N sôbre a ação do P, sugerimos o fracionamento daquêle elemento, adicionando totalmente em coberturas através de diversas aplicações ou parte na confecção dos torrões e o restante em coberturas. Aliás no trabalho Adubação em Torrão Paulista de E. Saligna, Sm (4) o N foi aplicado apenas em cobertura.

4. *RESUMO E CONCLUSÕES*

Êste trabalho tem a finalidade de estudar o comportamento do *Eucalyptus citriodora Hook* frente a adubação mineral básica N-P-K.

As principais conclusões foram as seguintes :

1.º) O N, P e K tiveram ação linear sôbre o desenvolvimento do *Eucalyptus citriodora Hook*.

2.º) Recomenda-se o fracionamento do N.

5. *SUMMARY*

This paper deals with the results obtained in a basic mineral fertilization N-P-K experiment carried out, to study the affects of these nutrients in the growth of young *Eucalyptus citriodora Hook* plants.

The main conclusions were as follows:

1.º) The N-P-K had linear action in the growth of the *Eucalyptus citriodora Hook.*

2.º) It is recommended the fragmentation of the N.

BIBLIOGRAFIA

ANDRÉ, G. — 1909 — Encyclopédie Agricole, Chimie Agricole — Chimie Vegetale. J.B . Bailliere et Fils, pag. — 425-428.

BRIEGER, F. G. — 1955 — Curso de Estatística Analítica — 1.a Parte — Apostila editada na Secção de Genética da Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz», 109 páginas.

COCHRAN, W. G. and Gertrude M. Cox — 1950 — Experimental Designs. John Wiley & Sons, inc., New York.

FOOT GUIMARÃES, R. e F. PIMENTEL GOMES e E. MALAVOLTA — 1959. Resumo do trabalho Adubação em Torrão Paulista de **Eucalyptus saligna, Sm.** Anais do 7.º Congresso de Ciências do Solo.

FOOT GUIMARÃES, R. e F. PIMENTEL GOMES — 1957 — Comportamento de Espécies de Eucalypto em Solo Arenito Pobre. Editado na Tipografia da Cia. Paulista, Jundiaí.

MALAVOLTA, E. — 1954 — Elementos de Química Agrícola, Adubos e Adubações — Gráfica Editora Linotype, pág. 173-185.

PIMENTEL GOMES, F. — 1959 — Curso de Estatística Experimental — 1.a Parte — Apostila editada na Secção de Genética da Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz», 63 páginas, 2.a Edição.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

AS PINÁCEAS NO REFLORESTAMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO

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

INTRODUÇÃO

O Serviço Florestal, pressentindo o desnudamento florístico do Estado de São Paulo, aliado à precariedade da situação florestal no setor da madeira mole (Alvarenga, 1959, 1961, 1962) lançou-se, dentro do Plano de Ação do Govêrno do Estado, à grandiosa tarefa do reflorestamento com pináceas exóticas, fixando o seu programa no quadriênio 1959-1962, em 60.000.000 de coníferas.

Agindo como precursor e orientador dessa vasta campanha de arborização florestal, o Serviço Florestal desenvolveu antecipada e prosseguiu concomitantemente a pesquisa florestal, de sorte que aquêle trabalho ingente do reflorestamento com as espécies *Pinus elliottii* Eng. e *Pinus taeda* L., encontrasse sempre amparo técnico, científico e experimental.

Decorridos três anos de plantação extensiva nos moldes do chamado reflorestamento industrial, julgaram os autores oportuna a realização de uma pesquisa prévia e preliminar, de caráter informativo, em zonas ecológicas distintas do Estado de São Paulo. As quatro unidades do Serviço Florestal que apresentaram condições de uniformidade de dados de reflorestamento, para uma mesma idade — no caso presente foi a de 2 anos — situam-se respectivamente: à este do Estado, ou seja o Parque Estadual de Campos do

(*) Chefe do Hôrto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro.
(**) Diretor-substituto do Serviço Florestal do Estado.

Jordão; ao sul, a Floresta Estadual de Itapetininga; ao centro do Estado, a Floresta Estadual de Itirapina; e finalmente a nordeste do Estado, a Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro.

Assim sendo, apresenta-se, neste ensejo, o resultado da pesquisa concernente ao comportamento do *Pinus elliottii* e *Pinus taeda* sob condições de reflorestamento extensivo, em povoamentos homóclitos e eqüiânios, à idade de 2 anos.

No presente trabalho, inicialmente, procederam os autores a considerações gerais sôbre o reflorestamento executado pelo Serviço Florestal do Estado de São Paulo, tanto com as pináceas nomeadas, como em relação a outras coníferas, alongando-se, a seguir, em comentários sôbre o preparo do terreno e tratos culturais entre outros aspectos.

Relacionando, consecutivamente, alguns projetos experimentais de maior amplitude do Serviço Florestal, detêm-se os autores naqueles em andamento na Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, no intuito da obtenção de dados que possibilitassem a perfeita compreensão dos resultados advindos desta pesquisa prévia.

Após efetuar, em capítulo próprio, a caracterização do material, com recurso à literatura científica especializada, isto é das pináceas e dos locais da pesquisa, descrevem-se, de maneira completa, o critério e o tipo de amostragem seguidos.

Sucedendo à análise estatística dos resultados obtidos, os autores passam a discutí-los individualmente para o *Pinus elliottii* e *Pinus taeda,* para afinal, confrontá-los e firmar suas conclusões.

Neste ensejo, apresentam-se agradecimentos aos senhores Engenheiros Agrônomos Rubens Alvaro Bueno e Alberto Jordão, Chefes respectivamente do Parque Estadual de Campos do Jordão e da Floresta Estadual de Itapetininga, e ao Senhor Migual Arcanjo Leme, Encarregado da Floresta Estadual de Itirapina, não só pelo acolhimento dispensado, como pela presteza e providências para a consecução dos dados das amostragens efetuadas.

Finalmente, agradecem ainda os autores, ao Eng.º Agr.º Dr. Hermano Vaz de Arruda, pelas sugestões no tocante à amostragem, análise estatística e discussão da matéria.

O REFLORESTAMENTO COM PINÁCEAS

Considerações gerais

Da exiqüibilidade do crescimento econômico, demonstrado em diversas regiões do Estado de São Paulo pelas pináceas exóticas *Pinus elliottii* e *Pinus taeda* — ao lado da disponibilidade quase ilimitada de sementes e do valor utilitário dessas essências (Goggans, 1951; Bennett, McGee, Clutter, 1959; Cooper, 1957; Trousdell, 1959; Brender, 1960) — o Serviço Florestal encetou o seu vigoroso primeiro Plano de Reflorestamento, cuja última etapa a cumprir-se em 1962-1963, mediante o plantio de 20.000.000 de unidades, alcançará a meta pré-fixada de 60.000.000 de coníferas.

Como elemento informativo do desenvolvimento ocorrente daquelas espécies de pináceas nomeadas, apresentam os autores, neste ensejo, alguns dados dendrométricos, oriundos de amostragens efetuadas nos locais onde se procedera à pesquisa prévia acêrca do comportamento das coníferas.

LOCALIDADE	Idade em anos	Pinus elliottii		Pinus taeda	
		Altura (m)	Diâmetro (mm)	Altura (m)	Diâmetro (mm)
Campos do Jordão	4,5	5,43 ± 0,15	80 ± 3	5,03 ± 0,15	72 ± 1
Itirapina	4,0	2,02 ± 0,07	30 ± 3	1,58 ± 0,03	20 ± 1
Sta. Rita P. Quatro	4,5	4,23 ± 0,14	75 ± 3	2,04 ± 0,13	26 ± 3

Todavia, é oportuno registrar, que outras espécies de pináceas, como o *Pinus pinaster* Sol., para a localidade de Campos do Jordão apresenta-se sob povoamento puro e equiânio com crescimento promissor, conforme as médias dendrométricas ora obtidas, de 5,64 m ± 0,06 para altura e 73 m ± 3, para diâmetro, aos 4,5 anos de idade. Enquanto esta espécie, nas condições específicas de Campos do Jordão demonstra vigor e uniformidade nos povoamentos (coeficiente de variação = 3%), bom estado sanitário e produção de sementes férteis a partir do 10.º ano, já em Santa Rita do Passa Quatro mostrou-se suscetível à "seca das pontas" causada pelo

fungo *Diplodia pinea* (Desm.) Kickx., conforme Gurgel Filho (1961a).

Cabe ainda ressaltar, além de outras pináceas com desenvolvimento satisfatório no Estado de São Paulo, o *Pinus insularis* Shr., cujas árvores das classes das dominantes, em maciço homóclito eqüiânio de 4 anos de idade e compasso em quadra de 3 metros, atingem em média, 15 metros de altura e 200 milímetros de diâmetro (D.A.P.) na Floresta Estadual de Itirapina. Para a mesma essência, à idade de 2,5 anos e mesmo compasso e condições de povoamento mencionados, em Batatais (Hôrto Florestal) registram-se os seguintes dados dendrométricos médios: altura — 4,65 m; Diâmetro (D.A.P.) 66 mm.

A plantação extensiva, o chamado reflorestamento industrial, com proeminência para o *Pinus elliottii* em relação ao *Pinus taeda,* vem se processando sob diretrizes pré-fixadas, com as características próprias do ambiente, nas seguintes unidades do Serviço Florestal: Floresta Estadual de Batatais, Parque Estadual de Campos do Jordão, Floresta Estadual de Casa Branca, Floresta Estadual de Itapetininga, Floresta Estadual de Itararé, Floresta Estadual de Itirapina, Floresta Estadual de Manduri, Floresta Estadual de Mogi Guaçu, Floresta Estadual de Pederneiras, Floresta Estadual de Santa Maria (São Simão), Reserva Estadual de Assis, Reserva Estadual de Buri e Reserva Estadual de Jataí (São Simão).

Dentre aquelas diretrizes básicas e fundamentais comuns a tôdas as dependências do Serviço Florestal, nomeam-se, as técnicas e práticas de viveiro, as épocas de plantio e o tamanho da muda florestal.

O preparo do terreno, variável com as características locais, após a queima e eliminação da vegetação indesejável, pode constar desde a aração ou gradeação, ou só sulcamento, até ao simples coveamento manual.

Na orientação dos tratos culturais, há sempre a presidir, como regra marcante, o sentido econômico do empreendimento, de sorte que, aquêles são variáveis com as condições do ambiente. Assim, na dependência das condições locais presentes, os tratos culturais podem variar, desde o uso do cultivador ao do rôlo-facas, à mera

capina manual em tôrno das plantinhas, "coroamento", ou limpeza de faixas ao longo daquelas, o denominado "trilhamento".

Os tratos culturais nas condições do reflorestamento em tela, têm, de maneira geral, se distendido até ao 2.º ano de idade dos maciços, ocorrendo nesse ínterim, 3 ou 4 operações de limpeza. Sem dúvida, a vegetação invasora — sejam brotos das touças ou vergônteas, sejam plantas herbáceas, sejam gramíneas várias entre elas o capim gordura (*Melinis minutiflora* Pal. e Beauv.) — poderá determinar sérios prejuízos ao crescimento normal e harmônico do povoamento florestal. A propósito, cabe ressaltar o trabalho de Gurgel Filho (1954) para a espécie florestal mata-fome (*Hovenia dulcis* Thumb.) cuja incidência de concorrência e competição da grama *Paspalum notatum* Flugge., retardou de até 50% o crescimento em altura da espécie florestal, ainda na idade nova.

A EXPERIMENTAÇÃO COM PINÁCEAS

Considerações gerais

A pesquisa florestal com pináceas em andamento no Serviço Florestal, apresenta-se já bastante ampla e desenvolvida. Assim sendo, certos experimentos visam ao conhecimento de aspectos específicos como aquêles ligados aos caracteres silviculturais das espécies do gênero *Pinus spp.*, compreendendo desde a semeadura, até ao ordenamento florestal; outros têm por objetivo as pesquisas concernentes à consociação da cultura agrícola com a florestal ainda no período formativo, ao comportamento ecológico, à adubação mineral, à consociação de espécies, à derrama artificial.

O traço marcante, a fisionomia característica dos projetos experimentais de pesquisa, é a constante observância dos princípios básicos da técnica experimental, e a adoção de delineamentos estatísticos adequados.

Dos projetos de pesquisa com desenvolvimento concomitante em múltiplas unidades do Serviço Florestal, ocorre citar dois dêles, pela real importância apresentada: 1 — "Disease and insect susceptibility and species adaptability for some North American pine

species planted in S. Paulo" (subsidiado através da "Public Law 480-104 (K)") cujo elemento coordenador é a Comissão de Pesquisas do Serviço Florestal; 2 — Competição de espécies e caracteres silviculturais dos *Pinus caribaea* var. *hondurensis, Pinus elliottii, Pinus javanensis, Pinus khasia, Pinus massoniana, Pinus montezumae, Pinus patula, Pinus taeda* e *Pinus taiwanensis,* nas localidades de Avaré, Batatais, Bauru, Buri, Casa Branca, Itararé, Itirapina, Manduri, Mogi Guaçu, Mogi Mirim, Paraguaçu-Paulista, Pindamonhangaba, Santa Rita do Passa Quatro, São Simão (dois locais) e Tupi (Piracicaba). Coordenador: En.º Agr.º Dr. Octavio do Amaral Gurgel Filho (Gurgel Filho, 1961b).

Outras pesquisas básicas do Serviço Florestal, ainda pertinentes a pináceas, sob a orientação e responsabilidade direta do primeiro signatário dêste trabalho, localizados na Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, são as que se seguem :

Projetos	ESPÉCIES	OBJETIVO DA PESQUISA
7/52	*Pinus elliottii*	Caracteres silviculturais
12/53	*Pinus radiata*	Caracteres silviculturais
13/53	*Pinus pinaster*	Caracteres silviculturais
18/54	*Pinus elliottii*	Caracteres silviculturais
39/59	*Pinus elliottii*	Adubação mineral
40/59	*Pinus elliottii, P. taeda*	Competição de espécies
41/59	*Pinus taeda*	Caracteres silviculturais
44/60	*Pinus taeda*	Derrama artificial
45/61	*Pinus caribaea* var. *hondurensis, P. elliottii, P. khasia, P. montezumae.*	Competição de espécies
47/61	*Pinus elliottii*	Comportamento germinativo
48/61	*Pinus elliottii*	Cultura intercalar de mandioca *Manihot sp.* variedade Santa Catarina.
49/61	*Pinus elliottii*	Competição de tipos de vasilhame.
50/61	*Pinus caribaea* var. *hondurensis*	Caracteres silviculturais
51/61	*Pinus khasia*	Caracteres silviculturais
52/61	*Pinus elliottii, P. khasia, P. patula, P. taeda*	Comportamento ecológico
53/61	*Pinus patula*	Caracteres silviculturais
54/62	*Pinus elliottii*	Competição de tipos de mudas.

Caracteres silviculturais do Pinus elliottii

Os "seedlings"

Para a espécie florestal ora considerada, sob a identidade de origem da semente, de solo, de plantação, de compasso e de tratos culturais, nas condições locais da Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, a experimentação comprovou que, em virtude apenas da diversidade do vigor da muda florestal, os povoamentos florestais podem diferir entre si de maneira sensível.

Com efeito, partindo de tipos individualizados de "seedlings", os povoamentos puros e eqüiânios de *Pinus elliottii* oriundos, respectivamente, de mudas vigorosas e de mudas fracas, ao cabo do 6.º ano de desenvolvimento, ao compasso de 1,5 m em quadra, apresentaram-se significativamente diferentes entre si do ponto de vista estatístico, com as seguintes expressões: a) maciços originários de mudas vigorosas — Altura: 5,58 m; Diâmetro: 90 mm; Área basimétrica: 28,00 m2/ha; Volume: 78,74 m3/ha. b) maciços originários de mudas fracas — Altura: 5,08 m; Diâmetro: 74 mm; Área basimétrica: 20,00 m2/ha. Volume: 51,67 m3/ha.

O exame dos dados revela, com efeito, que existe realmente diferença apreciável de crescimento entre ambos os maciços, diferença essa da ordem de 27,07 m3/ha, ou em outras palavras, de 35% no crescimento volumétrico total por hectare.

O crescimento dendrométrico

As características da evolução do crescimento dendrométrico em altura, diâmetro (D.A.P.), área basimétrica e volume, vêm sendo estudadas aprofundada e meticulosamente, através dos projetos experimentais mencionados.

No intuito de propiciar informações acêrca do crescimento do *Pinus elliottii,* exibem-se, a seguir, as tabelas I e II, cujos dados de altura e diâmetro provêm do Projeto n.º 18/54-SR, instalado em dezembro de 1954.

Gurgel Filho (1962) apreciando os resultados concernentes ao elemento altura, assim se manifesta: "A análise da variância in-

TABELA I

Pinus elliottii — Altura: Médias do crescimento sob distintos espaçamentos.

Épocas	MÉDIAS DE ALTURAS — m			Média geral
	1,5 m x 1,5 m	2,0 m x 2,0 m	2,5 m x 2,5 m	m
XII - 1956	1,68	1,58	1,64	1,63
VI - 1957	1,79	1,71	1,74	1,74
XII - 1957	2,70	2,65	2,68	2,67
VI - 1958	3,05	3,02	3,05	3,04
XII - 1958	3,91	3,96	4,03	3,97
VI - 1959	4,06	4,13	4,23	4,14
XII - 1959	4,63	4,68	4,79	4,70
VI - 1960	5,03	5,08	5,13	5,08
XII - 1960	5,58	5,64	5,72	5,65
VI - 1961	5,77	5,78	5,73	5,76
XII - 1961	6,07	6,10	6,02	6,06
VI - 1962	6,49	6,47	6,42	6,46

TABELA II

Pinus elliottii — Diâmetro: Médias de crescimento sob distintos espaçamentos.

Épocas	MÉDIAS DE DIÂMETROS — mm			Média geral
	1,5 m x 1,5 m	2,0 m x 2,0 m	2,5 m x 2,5 m	mm
XII - 1957	32	31	32	31
VI - 1958	51	51	55	52
XII - 1958	65	67	70	67
VI - 1959	70	75	79	75
XII - 1959	76	81	85	81
VI - 1960	83	90	95	89
XII - 1960	90	100	106	99
VI - 1961	94	101	107	101
XII - 1961	98	106	111	105
VI - 1962	101	110	117	109

dica sempre a inexistência de significância entre as médias dos tratamentos; em outras palavras, os tratamentos são idênticos do ponto de vista estatístico. O coeficiente de variação do experimento é baixo, da ordem de 3%. Do exame da curva da evolução do crescimento constatam-se as características do crescimento normal e harmônico da espécie. Com efeito, as taxas do acréscimo denotam decréscimos lentos e regulares, apresentando-se, ao cabo do 6.º ano, ainda ao nível de 11%.

Em relação ao diâmetro (D.A.P.) no tocante aos diferentes espaçamentos em que decorre a experimentação, pela análise da variância verifica-se que, enquanto em junho de 1959, as médias de diâmetros dos tratamentos 1,5 m de um lado e 2,0 m e 2,5 m de outro se diferenciavam ao nível de 5%, já em junho e dezembro de 1960 o faziam ao nível de 1% (d.m.s. 5% = 9 mm; d.m.s. 1% = 13 mm).

As áreas basimétricas médias por hectare, determinadas para os espaçamentos considerados, ao 6.º ano, são as que se seguem: 1,5 m x 1,5 m: 28,22 m2/ha; 2,0 m x 2,0 m: 19,38 m2/ha; 2,5 m x 2,5 m: 14,20 m2/ha.

Finalmente, o crescimento volumétrico por hectare até o 6.º ano foi de 79,722 m3, enquanto que o crescimento volumétrico médio, por hectare e por ano alcançou a 13,287 m3 (Gurgel Filho, 1962).

Ainda a respeito da evolução do crescimento das espécies florestais em geral, ou das pináceas em particular, duas outras informações originárias da pesquisa local convém ter em mente: 1.a) A comprovação experimental — Projeto Experimental n.º 7/52-SR. de que povoamentos florestais mantidos na idade nova sob "desenvolvimento contido" ou com características de estagnação, não mais se recuperam, ou o fazem de maneira anti-econômica. (Gurgel Filho, 1960, 1961c); 2.a) Os acréscimos anuais ocorrentes são correlacionados com o tamanho anterior, de sorte que, antes de atingir o limite considerado para o fim da idade nova, a distinção do comportamento dos diversos grupos ou classes de plantas é nítida. (Gurgel Filho, 1953).

Outras considerações a propósito das características do crescimento, do ordenamento florestal, da técnica dos desbastes, deixam-se de apresentar neste ensejo, para que êste capítulo não se alongue em demasia, e também por já se acharem publicados os trabalhos. (Gurgel Filho, 1961, 1962a, 1962b, 1962c).

Caracteres silviculturais do Pinus taeda

Com base nos projetos n.ºs 40/59-SR e 41/59-SR, instalados na Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, a evo-

lução do crescimento em altura para o *Pinus taeda,* é descrita na Tabela III, apenas pela média geral do experimento, já que não ocorrem diferenças significativas do ponto de vista estatístico, entre os diversos tratamentos, ou melhor, entre espaçamentos.

TABELA III

Pinus taeda — Alturas médias

IDADES	Médias
1 ano	0,54 m
2 anos	1,05 m
3 anos	1,35 m

Do exame dos acréscimos anuais em altura, depreende-se que o *Pinus taeda,* sob condições de povoamento puro e coetâneo, ao concluir o 3.º ano de existência, ostenta a taxa anual do acréscimo da ordem de 28%, enquanto que ao cabo do 2.º ano, a taxa respectiva alcançara 52%. Por conseguinte, novos e importantes alongamentos deverão ser registrados para o *Pinus taeda,* ainda na idade nova.

Do estudo comparativo das espécies *Pinus elliottii* e *Pinus taeda,* constante do Projeto 40/59-SR, fornecem-se os dados seguintes:

TABELA IV

Pinus elliottii — *Pinus taeda* — Alturas médias

IDADES	Pinus elliottii	Pinus taeda
1 ano	0,60 m	0,53 m
2 anos	1,17 m	0,95 m
3 anos	1,75 m	1,27 m

A propósito dêste experimento, no Relatório Anual de 1961, da Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro (Gurgel Filho, 1961d) lê-se: "Examinando-se a tabela de análise da variância para o 2.º ano de idade, infere-se de que inexistem diferenças significativas entre blocos e entre espaçamentos. Da mesma forma,

o valor do teste de teta para a interação espécies-espaçamentos também é insignificante".

Já ao 3.º ano porém, constata-se a ocorrência de diferença estatística entre as espécies *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*. Isto significa que, em igualdade de condições ambientes e de tratos culturais, o *Pinus elliottii* apresenta maior e mais rápido crescimento do que o *Pinus taeda,* até à idade de 3 anos, nas condições do presente experimento.

Antes de encerrar o presente capítulo, os autores ressaltam a influência da fertilidade do solo no desenvolvimento das pináceas. Particularizando o *Pinus elliottii,* constata-se, pelo confronto das tabelas I e IV, que em solos mais ricos, do ponto de vista químico embora com igual índice de acidez (pH = 4,9) e propriedades físicas semelhantes — conforme comprovam as análises de solos — ocorre o maior crescimento. De fato, para idênticas condições de idade, ou seja, de 3 anos, enquanto a altura registrada no Projeto 18/54 localizado em terras de maior fertilidade era de 2,67 m (Tabela I) já para o Projeto 40/59, situado em terras mais pobres, a altura média alcança tão só 1,75 m (Tabela IV).

MATERIAL

Caracterização das espécies

As sementes de *Pinus elliottii* Eng. e *Pinus taeda* L., têm sido importadas dos Estados Unidos da América do Norte, através das firmas especializadas "Pearl River and Perry Countries" e "Southern Seed Co. Baldwin, Georgia", e antes da semeadura são submetidas ao pré-tratamento em câmara fria.

O *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii,* afirma Cooper (1957) é um dos mais importantes pinheiros do sudeste dos Estados Unidos da América do Norte; sua zona de dispersão se estende do sul da Carolina do Sul 33,5º latitude N ao centro da Flórida e sudeste da Luisiânia (30º latitude N).

O *Pinus elliottii* ("slash pine") informa o autor referido, cresce em solos arenosos de altitude menor do que 990 m (300 ft). do sudoeste dos Estados Unidos, cuja região caracteriza-se por clima

quente com verão úmido e primavera com menor precipitação pluviométrica. A precipitação média anual é de 1.270 mm (50 polegadas) enquanto que a temperatura média anual é de 17,2ºC (63ºF) com extremos ocasionais de 41ºC (106ºF) e —18ºC (0ºF).

O *Pinus taeda* L., diz Wenger (1958) em virtude de sua ampla zona de ocorrência, da freqüência em abundantes povoamentos puros e da versatilidade de uso, apresenta-se como a principal espécie comercial no sudeste dos Estados Unidos. A faixa de dispersão do *Pinus taeda* ("loblolly pine") desde o nível do mar até 2.500 m (ocasionalmente até 4.500 m) com larga variação de solos, pode ser assim descrita, de acôrdo com o autor citado e ainda Harlow e Harrar (1950): desde a Carolina do Norte (40º latitude N) ao sul do Tenessee (35º latitude N) à parte central da Flórida a oeste e este do Texas (30º latitude N). O clima é úmido, com longo e quente verão e inverno não muito rigoroso. A precipitação pluviométrica anual é da ordem de 1.016 mm (40 polegadas) e 1.524 mm (60 polegadas) e a temperatura de 24ºC (75ºF) a 2ºC (36ºF) com extremos ocasionais de 38ºC (100ºF a —23ºC (—10ºF).

Locais da amostragem

Visando à uniformidade do material, tomaram-se amostras sôbre plantações de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda* de 2 anos de idade, caracterizadas sob condições de reflorestamento extensivo, em povoamentos puros e coetâneos, nas 4 zonas ecológicas em que se apresentavam, ou sejam, à este do Estado (Campos do Jordão) ao sul (Itapetininga) ao nordeste (Santa Rita do Passa Quatro) e ao centro (Itirapina).

Em Campos do Jordão ocorre a zona montanhosa de altitude elevada; em Santa Rita do Passa Quatro a zona de altitude média; e em Itirapina e Itapetininga, sob altitudes distintas o reflorestamento vem se processando em campinas de topografia suave. A caracterização das zonas em aprêço, é dada a seguir, baseada em Setzer (1946, 1949) e Paiva Netto e outros (1951).

Campos do Jordão (Parque Estadual) — Altitude média: 1.630 m. Latitude sul: 22º44'. Longitude oeste de Greenwich: 45º34'. Tipo climático: temperado com inverno não muito sêco — Cfb — segundo o Sistema Internacional de W. Koeppen; temperado

iso-úmido — tiU — conforme o Sistema Brasileiro de S. Serebrenick. Isoietas anuais: 1.500 mm a 1.900 mm. Isotermas anuais: abaixo de 17°C.

"Os solos ocorrentes, oriundos do arqueano, são conhecidos pelos nomes populares de salmourão e massapê e, no geral dos menos profundos do Estado, de topografia acidentada.

Possuem tais solos alto teor de potássio assimilável em comparação com outros tipos de solos eluviais do Estado e bom teor de matéria orgânica. Arrasada a mata, em poucos anos o solo se empobrece, cobrindo-se de sapé e samambaia". (Setzer, 1949).

Itapetininga — (Floresta Estadual) — Altitude média: 645 m. Latitude Sul: 23°35'. Longitude oeste Greenwich: 48°03'. Tipo climático: Temperado quente sem estiagem — Cfa, segundo Koeppen: Temperado iso-semi-úmido — tiu — conforme Serebrenick. Isoietas anuais: 1.100 mm a 1.300 mm. Isoternas anuais: 19°20°C.

Esta região, com "estiagem muito branda e bastante fria, apresenta solos conhecidos popularmente por "terra argilosa e terra arenosa catanduva, com facies principalmente do glacial" (Setzer, 1948).

Nesta região do Estado, ocorrem desde os solos arenosos e pobres (Grupo 7) constituindo as campinas, segundo a nomenclatura universal (Sampaio, 1934) até os argilosos e ricos, que são os do grupo 6. "Solo arenoso e rico não se encontra, mas argiloso e pobre é bastante freqüente".

A topografia dêstes solos é suave, apresentando grandes áreas planas, e na área arenítica observam-se, como paisagem florística, campos de barba de bode (*Aristida pallens* Cav.) e de indaiá (*Attalea indaya* Dr.) (Paiva Netto e outros, 1951).

Itirapina (Floresta Estadual) — Altitude média: 760 m. Latitude sul: 22°15'. Longitude oeste de Greenwich: 47°49'. Tipo climático: Temperado com inverno sêco, Cwb, conforme Koeppen; temperado semi-úmido, tu, segundo Serebrenick. Isoietas anuais: 1.300 mm e 1.500 mm. Isotermas anuais: 21°-22°C.

Em relação ao solo, do arenito Botucatú, são bastante profundos, muito permeáveis à água, quìmicamente pobres em elementos

trocáveis e em elementos no estado potencial, de côr clara, tìpicamente arenosos, pobres em matéria orgânica e de topografia plana. (Paiva Netto e outros, 1951).

No local onde se procede ao reflorestamento, encontram-se grandes áreas de campinas — solos do Grupo 11 — com a vegetação típica.

Santa Rita do Passa Quatro (Estação Experimental) — Altitude média: 715 m. Latitude sul: 21°40'. Longitude oeste de Greenwich: 47°30'. Tipo climático: quente com inverno sêco — Cwa — na classificação de Koeppen; temperado úmido, tU, conforme Serebrenick. Isohietas anuais: 1.300 mm a 1.500 mm. Isotermas anuais: 21°-22°C.

Os solos ocorrentes, do arenito Botucatu, em glebas distintas, podem classificar-se entre terra arenosa de coloração clara, recoberta de vegetação arbórea (os cerrados ou savanas, na nomenclatura internacional, op. cit.) isenta de fogo e depredações há alguns lustros, e, terra roxa de campo degradada, arenosa, permeável e profunda, com índice pH de 4,8 a 5,0.

Preparo do terreno

O preparo do terreno, como já se abordou nas "Considerações Gerais", vem se processando de maneira tão uniforme quanto possível, dentro das grandes áreas de reflorestamento. De modo geral, após o corte da vegetação arbórea e arbustiva, a remoção da lenha e da madeira, a vegetação remanescente é queimada. Ato contínuo, seguem-se as operações de coveamento manual simplesmente, como em Campos do Jordão, ou sulcamento quando se trata de terrenos que permitam tal operação, como ocorre em Itapetininga, Itirapina e Santa Rita do Passa Quatro.

Semeadura

As sementes de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda* semeam-se diretamente, em número de duas, nos recipientes individuais — torrão paulista n.º 1, ou laminado n.º 1 — recobrindo-as com serragem, ou com terra arenosa, ou ainda com acículas, de acôrdo com a disponibilidade do material.

Ainda no viveiro, são destinados esmerados tratos culturais, compreendendo as regas, as mondas, a raleação, as inoculações com micorrizas (*Bolletus sp.* e *Scleroderma sp.*) adubação mineral, os tratamentos fito-sanitários e finalmente a seleção, no intuito de levar ao campo mudas vigorosas.

Plantação

Como norma geral à plantação — que se estende dos meses de dezembro a março, na dependência das chuvas — destinam-se as mudas vigorosas, bem constituidas, de altura mínima de 0,25 m, obedecendo todos os requisitos relativos à umidade do solo, aos dias propícios, ao tratamento preventivo contra os cupins subterrâneos (*Termites sp.*) e as formigas *Atta sexdens* L. e *Acromymex sp.*

Na Floresta Estadual de Itapetininga, já tem ocorrido o plantio mecânico das pináceas, sendo os compassos adotados, para qualquer tipo de plantação, os de 1,5 m x 1,5 m e de 2,0 m x 2,0 m.

Tratos culturais

Nos moldes citados no capítulo "Considerações Gerais", os tratos culturais têm constado de uma ou no máximo duas operações anuais, até à idade de dois anos, quando ocorre desenvolvimento vegetativo normal do maciço.

Entre a vegetação invasora ocorrente, de conseqüência das mais prejudiciais à formação do pinhal, indica-se o capim gordura (*Melinis minutiflora* Pal. de Reauv.) de maneira geral, e no caso particular de Campos do Jordão, há a registrar a vegetação de samambaia (*Polypodium sp.*) capaz de causar grandes prejuízos ao desenvolvimento inicial dos *Pinus sp.*, se não for dominada convenientemente em tempo hábil.

MÉTODO

Sendo o objetivo dêste trabalho realizar uma pesquisa prévia acêrca do comportamento dos *Pinus elliottii* e *Pinus taeda* em zonas ecológicas distintas do Estado de São Paulo, sob condições

de reflorestamento extensivo, não existia, como é óbvio, nenhum delineamento estatístico adredemente preparado, que interessasse às quatro citadas localidades de Campos do Jordão, Itapetininga, Itirapina e Santa Rita do Passa Quatro.

Como primeiro critério estabelecido, elegeu-se os povoamentos puros e eqüiânios existentes de ambas as espécies, à idade de 2 anos, já que haveria então uniformidade nesse particular. Ademais, conhecendo-se, como de fato se conhece experimentalmente a evolução do crescimento dessas pináceas, tal critério afigurou-se lícito e correto, pois, as plantas, embora na idade nova, encontram-se em condições de desenvolvimento.

Para a coleta de amostra, a população foi dividida nos extratos *a* (maior desenvolvimento das plantas) e *b* (menor desenvolvimento das plantas) fixando ao acaso, em cada um dêles, uma amostra correspondente a 1/100 do número de indivíduos. A divisão da população em estratos, deveu-se à ocorrência de glebas individualizadas (os talhões) onde as pináceas em estudo aparentavam melhores e mais satisfatórias condições de desenvolvimento, fenômeno êsse atribuido especialmente à fertilidade do solo, sem contudo deixar de admitir a interferência de outros fatôres de natureza física, química e biológica.

Coletaram-se duas amostras por localidade e por essência,

LOCALIDADES	Estratos da população	N.º de amostras	ESPÉCIES
Campos do Jordão	a	1	Pinus elliottii
Campos do Jordão	b	1	Pinus elliottii
Campos do Jordão	a	1	Pinus taeda
Campos do Jordão	b	1	Pinus taeda
Itapetininga	a	1	Pinus elliottii
Itapetininga	b	1	Pinus elliottii
Itapetininga	a	1	Pinus taeda
Itirapina	a	1	Pinus elliottii
Itirapina	b	1	Pinus elliottii
Itirapina	a	1	Pinus taeda
Itirapina	b	1	Pinus taeda
Santa Rita do Passa Quatro	a	1	Pinus elliottii
Santa Rita do Passa Quatro	b	1	Pinus elliottii
Santa Rita do Passa Quatro	a	1	Pinus taeda
Santa Rita do Passa Quatro	b	1	Pinus taeda

com exclusão de Itapetininga, em cuja população de *Pinus taeda* não se distinguira diversidade de desenvolvimento. Nessas condições, as amostras colhidas se sintetizam segundo tabela anterior.

Para as amostras, foram efetuadas apenas as mensurações de altura, por duas razões : 1.ª) nem tôdas as populações consideradas alcançavam a altura requerida de 1,5 m para a mensuração do diâmetro, ou seja o D. A. P.; 2ª) na idade nova, segundo conceito pacífico de Silvicultura, as maiores expressões de crescimento registram-se para a altura.

ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

Não existindo um planejamento estatístico, aliás conforme já se mencionou no capítulo anterior, dos dados da amostragem determinaram-se as estatísticas de maior interêsse, tais como, a média geral, o êrro padrão, o êrro da média, o coeficiente de variação e o intervalo fiducial ao nível de 5%.

Cada amostra considerada fôra o resultado da coleta de dados em 10 pontos distintos do povoamento, para cada estrato, no intuito de que o seu conjunto representasse efetivamente a população. Aliás, as análises sumárias efetuadas, forneceram estatísticas satisfatórias, indicando a homogeneidade das amostras colhidas.

Para as 15 amostras colhidas, nas localidades de Campos do Jordão, Itapetininga, Itirapina e Santa Rita do Passa Quatro para o *Pinus elliottii* e *Pinus taeda,* determinaram-se as estatísticas de interêsse, as quais são apresentadas nos Quadros 1 e 2.

A determinação dos intervalos de confiança ao nível de 5%, obteve-se mediante os êrros das médias respectivas, conforme se demonstra :

$$\bar{x} \pm t_{(9)} s_{\bar{x}}$$

Para facilidade de apreensão e oportuna discussão, apresentam-se, a seguir, as médias concernentes às amostras colhidas, dispostas em ordem crescente de valores, independentemente de localidade.

Espécies	LOCALIDADES	Médias das amostras (Alturas)
Pinus elliottii	Itirapina (b)	0,62 m
	Itirapina (a)	0,73 m
	Itapetininga (b)	0,94 m
	Santa Rita do P. Quatro (b)	1,00 m
	Itapetininga (a)	1,20 m
	Campos do Jordão (b)	1,36 m
	Santa Rita do P. Quatro (a)	1,48 m
	Campos do Jordão (a)	1,52 m
Pinus taeda	Itirapina (b)	0,47 m
	Itirapina (a)	0,59 m
	Santa Rita do P. Quatro (b)	0,71 m
	Campos do Jordão (b)	0,89 m
	Itapetininga (a)	0,95 m
	Santa Rita do P. Quatro (a)	0,96 m
	Campos do Jordão (a)	2,52 m

No intuito de proporcionar a visualização e facilitar a verificação da significância das diferenças entre as médias das amostras constantes dos Quadros 1 e 2, procedeu-se à representação gráfica daquelas, conforme as Figuras 1 e 2. Do exame das figuras sobrevirá a informação seguinte: ocorrerá diferença significativa entre duas médias, quando não houver sobreposição dos respectivos segmentos representativos dos valores

$$\pm t_{(9)} s_{\bar{x}}$$

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na divisão das amostras nos estratos *a* e *b*, à vista do exame sumário do solo, da sua vegetação expontânea e do comportamento vegetativo aparentemente melhor das coníferas, admitiu-se, como causa marcante, a fertilidade do solo. Todavia, não se ignora e nem se afasta a possibilidade de que outros fatôres físicos e químicos ligados à acidez, à umidade, à extrutura e profundidade do solo e resultantes propriedades físicas, de que fatôres biológicos oriundos da presença de micorrizas e nematoides no solo entre outros, e mesmo de que fatôres concernentes aos tratos culturais e

época de plantação, podem isolada ou inter-relacionadamente, também interferir no crescimento dos povoamentos florestais.

Pinus elliottii

Do exame das estatísticas — Quadro 1 — concernentes às amostras das 4 zonas ecológicas consideradas, constata-se a homogeneidade das mesmas e a uniformidade do material atentando-se para os coeficientes de variação baixos, não ultrapassando a 17%, como no caso de Itapetininga. Assim sendo, a amostragem afigura-se satisfatória, expressando realmente os estratos considerados da população.

Dos estratos *a* e *b* admitidos para a coleta das amostras de cada localidade, constatou-se que nem sempre se diferenciavam entre si recìprocamente do ponto de vista estatístico, como ocorrera para a localidade de Itapetininga que se mantivera no limite, ou Itirapina, com médias muito próximas. De fato, aquêle aparente desenvolvimento mais pronunciado que se denota em determinados maciços florestais classificados como *a,* na realidade, não assumira importância do ponto de vista estatístico, em relação àqueles outros de desenvolvimento menos expressivo, sob o estrato *b.*

Do exame das médias, conforme Quadro 1 e fls. 134 do capítulo anterior, verifica-se que as melhores expressões de crescimento, quer em relação ao estrato *a,* quer ao *b,* registraram-se em ordem crescente, respectivamente para as localidades de Itirapina, Itapetininga, Santa Rita do Passa Quatro e Campos do Jordão.

Prosseguindo no exame dos dados do Quadro 1, cuja visualização apresenta-se na Figura 1, observa-se, de maneira geral, que as médias consideradas, apresentaram-se em três grupos distintos, ou sejam, conforme as localidades: Itirapina *a* e *b*; Itapetininga *a, b* e Santa Rita do Passa Quatro *b;* Santa Rita do Passa Quatro *a* e Campos do Jordão *a,* ligados êstes dois últimos pela média de Campos do Jordão *b.*

Então decorre a primeira informação de que nas condições estudadas, os melhores crescimentos em altura para o *Pinus elliottii,* sob condições de reflorestamento e aos 2 anos de idade, foram alcançados nas localidades de Campos do Jordão e Santa Rita do

Passa Quatro, seguidos de Itapetininga, e, finalmente de Itirapina. Por outro lado, de acôrdo com as informações da pesquisa (fls. 125) o escalonamento no crescimento tem caráter permanente.

Com efeito, enquanto a média do *Pinus elliottii* do estrato *a* de Santa Rita do Passa Quatro apresentava crescimento idêntico àquela de Campos do Jordão também do estrato *a,* já no estrato *b* as médias mantinham-se distintas do ponto de vista estatístico. Por outro lado, médias oriundas do estrato *b* de Itapetininga e Santa Rita do Passa Quatro, se equivalem do ponto de vista estatístico, não obstante igualmente não se registra significância em relação ao estrato *a* também de Itapetininga. Finalmente as médias das amostras *a* e *b* de Itirapina, são distintas estatisticamente das médias das amostras das outras localidades consideradas no presente trabalho, e entre si, embora muito próximas.

Assim sendo, ocorre a informação preliminar de que na presente pesquisa o crescimento do *Pinus elliottii* não apresentou caráter definido e convincente, só em função exclusiva do clima das zonas ecológicas consideradas.

Desta pesquisa prévia e preliminar, parece lícito e justificável depreender, que a fertilidade do solo, em conjugação com outros fatôres de natureza física, química e biológica não ponderados neste ensejo, atua de maneira marcante sôbre o crescimento do *Pinus elliottii,* na amplitude das zonas ecológicas eleitas.

De fato, tal tese torna-se admissível, quando se conjugam os fatôres seguintes: 1.º — A zona de dispersão e ocorrência natural do *Pinus elliottii,* nos Estados Unidos da América do Norte é muito ampla, e por conseguinte com grande variabilidade climática, de condições edáficas e de altitude (fls. 127 e 128); 2.º — A informação da pesquisa — fls. 8 — de que nas condições ambientes da Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, em virtude da fertilidade do solo registraram-se crescimentos significantemente distintos do ponto de vista estatístico, para o *Pinus elliottii;* 3.º — Os campos limpos, ou melhor, as campinas de Itirapina e Itapetininga, são reconhecidas "quìmicamente pobres em elementos trocáveis e em elemento em estado potencial" (fls. 129) e, mormente para a primeira localidade citada, são, os solos, considerados os de mais baixa fertilidade do Estado; 4.º — O crescimento do *Pinus elliottii,*

obtido no estrato *a,* em Santa Rita do Passa Quatro, é idêntico, do ponto de vista estatístico, ao melhor crescimento, também do estrato *a* de Campos do Jordão.

Tal tese, ainda é corroborada, quando se comparam, em particular, as médias de crescimento do *Pinus elliottii* para Santa Rita do Passa Quatro e Itirapina. A distinção das médias de altura para estas localidades situadas em zonas ecológicas embora distintas mas muito próximas, poderia ser explicada, de maneira pacífica e correta, através dos solos de diferentes fertilidades, entre outros fatôres mencionados, já que os autores comprovaram tal ocorrência, servindo-se dos exames sumários, como se anunciou no início dêste capítulo.

Pinus taeda

Os coeficientes de variação registrados para ambos os estratos considerados da população das zonas estudadas, não ultrapassando 17% (Santa Rita do Passa Quatro) — Quadro 2 — permitem admitir que a amostragem efetuada é satisfatória.

Para o *Pinus taeda,* constatou-se que os estratos *a* e *b* considerados para as localidades, na realidade, diferenciam-se entre si e reciprocamente, do ponto de vista estatístico.

Do exame das médias constantes do Quadro 2, também apresentadas no capítulo anterior fls. 13, sobrevem a informação que em ambos os estratos (excluindo-se Itapetininga com um único) *a* e *b* das amostras respectivas, os melhores crescimentos ocorreram, em ordem crescente, para as localidades de Itirapina, seguida das localidades de Itapetininga e Santa Rita do Passa Quatro e finalmente Campos do Jordão.

Na figura 2, pode-se constatar que as médias de crescimento dispõem-se em três escalonamentos distintos, assim especificados: I) Itirapina *a, b* e Santa Rita do Passa Quatro *b;* II) Campos do Jordão *b,* Itapetininga e Santa Rita do Passa Quatro *a;* III) Campos do Jordão *a.* A propósito dêste crescimento exuberante concernente ao estrato *a* de Campos do Jordão, ressalta-se a reconhecida e especial fertilidade do solo da gleba respectiva.

Por conseguinte, aflora a informação primeira, de que sob condições de reflorestamento industrial e ao 2.º ano de idade, o crescimento em altura do *Pinus taeda* é o mesmo, do ponto de vista

estatístico, nas localidades de Campos do Jordão, estrato *b* e Itapetininga *a* e Santa Rita do Passa Quatro *a* e inferior para Itirapina, para quaisquer dos estratos considerados e Santa Rita do Passa Quatro *b*, excetuando-se, nesta apreciação, o exuberante crescimento no estrato *a* de Campos do Jordão.

Novamente ocorre aquela informação preliminar de que na presente pesquisa o crescimento do *Pinus taeda* não apresentou caráter definido e convincente, só em função exclusiva do clima das zonas ecológicas consideradas.

Com efeito, decorre do exame do Quadro 2 e Figura 2, que enquanto no estrato *a* a média de altura do *Pinus taeda* em Santa Rita do Passa Quatro é superior a de Itirapina (*a, b*) já no estrato *b* não se nota qualquer diferença do ponto de vista estatístico em relação a esta última localidade, pois, existe sobreposição dos respectivos segmentos (ou intervalos fiduciais) para os lados dos seus afixos. Por outro lado, a média de altura do *Pinus taeda* em Santa Rita do Passa Quatro no estrato *a* é igual às médias de Campos do Jordão *b* e Itapetininga.

Assim sendo, no caso específico presente, tal como se discutiu para o *Pinus elliottii*, "parece lícito e justificável depreender, que a fertilidade do solo, em conjugação com outros fatôres de natureza física, química e biológica não ponderados neste ensejo, atua de maneira marcante" sôbre o crescimento do *Pinus taeda*, na amplitude das zonas ecológicas eleitas.

Pinus elliottii e *Pinus taeda*

Ao proceder ao exame tão aprofundado e rigoroso quanto permitem os dados da amostragem, pode-se afirmar com fundamento nesta pesquisa prévia e preliminar, que o *Pinus elliottii* sob as condições de reflorestamento industrial e até à idade de 2 anos, está apresentando melhor crescimento do que o *Pinus taeda*.

Com efeito, excetuando o crescimento do *Pinus taeda* no estrato *a* de Campos do Jordão — cujo excelente desenvolvimento decorre de condições excepcionais do solo — para tôdas as demais amostras das respectivas localidades, o *Pinus elliottii* vem se comportando melhor, sendo mesmo a regra geral ser o estrato *b* das

populações desta última pinácea superior ao estrato *a* da primeira conífera, de acôrdo com os dados a seguir apresentados :

LOCALIDADES	*Pinus elliottii* Alturas médias	*Pinus taeda* Alturas médias
Campos do Jordão (a)	1,52 m	2,52 m
Campos do Jordão (b)	1,36 m	0,89 m
Itapetininga (a)	1,20 m	0,95 m
Itapetininga (b)	0,94 m	—
Itirapina (a)	0,73 m	0,59 m
Itirapina (b)	0,62 m	0,47 m
Santa Rita do P. Quatro (a)	1,48 m	0,96 m
Santa Rita do P. Quatro (b)	1,00 m	0,71 m

Por outro lado, no exame dos dados originais da amostragem do *Pinus taeda* constataram-se maior variabilidade do material, do que naquele do *Pinus elliottii,* cuja confirmação obtém-se, aliás, pelos coeficientes de variação respectivos, constantes dos Quadros 1 e 2.

O *Pinus taeda* tem se evidenciado, já no período formativo, de crescimento mais lento do que o *Pinus elliottii,* quando se consideram os "seedlings", ainda no viveiro florestal.

Concluindo o presente capítulo, deve-se atentar para as informações da pesquisa (fls. 4 e 6) quando esclarecem que dois fatôres distintos, ou sejam, as condições adversas determinadas pela competição da vegetação invasora de um lado, e o tamanho e o vigor da muda florestal de outro, podem determinar crescimentos anômalos dos maciços florestais, traduzidos em reduções de alongamento e de volume, de 50% e 35% respectivamente, em relação aos povoamentos de crescimento normal e harmônico.

CONCLUSÕES GERAIS

Decorrentes da pesquisa preliminar levada a efeito em quatro zonas ecológicas distintas do Estado de São Paulo — Campos do Jordão, Itapetininga, Itirapina e Santa Rita do Passa Quatro — sôbre o comportamento dos *Pinus elliottii* e *Pinus taeda* aos 2 anos

de idade, e sob condições de reflorestamento industrial em povoamentos puros e eqüiânios, passam os autores a firmar algumas conclusões, sempre com o caráter informativo e com a segurança possível oriunda da investigação, e a proceder a algumas recomendações :

1.ª) O tipo de amostragem, quer no que concerne ao tamanho da amostra, quer na divisão da população em dois estratos distintos, demonstrou-se satisfatório e suficiente.

2.ª) A idade considerada de 2 anos para a dendrometria e interpretação do crescimento dos povoamentos florestais, demonstrou-se como critério lícito e correto, já pelo perfeito conhecimento experimental da evolução do crescimento dessas pináceas, já pela conclusão da pesquisa florestal do próprio Serviço Florestal, quando assevera que "os acréscimos ocorrentes são correlacionados com o tamanho anterior". (fls. 125).

3.ª) O *Pinus elliottii,* sob as condições consideradas, apresentou, em ordem decrescente da enunciação, melhor crescimento para as localidades de Campos do Jordão (este do Estado) e Santa Rita do Passa Quatro (nordeste) seguidas de Itapetininga (sul) e Itirapina (centro do Estado).

4.ª) O *Pinus taeda,* sob as condições estudadas, apresentou, em ordem decrescente da enunciação, melhor crescimento para as localidades de Campos do Jordão (este do Estado), Itapetininga (sul) e Santa Rita do Passa Quatro (nordeste) seguidas de Itirapina (centro do Estado).

5.ª) O *Pinus elliottii* de maneira geral comportou-se, nas 4 zonas consideradas, de maneira mais satisfatória do que o *Pinus taeda.*

6.ª) O crescimento tanto do *Pinus elliottii* como do *Pinus taeda,* na presente pesquisa, não apresentou caráter definido e convincente, só em função exclusiva do clima das zonas ecológicas consideradas.

7.ª) Em decorrência desta última conclusão, depreende-se que a fertilidade do solo em conjugação com outros fatô-

res de natureza física, química e biológica separada ou inter-relacionadamente, atua de maneira marcante no crescimento das pináceas pesquisadas, na amplitude das zonas ecológicas eleitas.

8.ª) O crescimento do *Pinus taeda* e mòrmente do *Pinus elliottii* em especial para as localidades de Campos do Jordão, Santa Rita do Passa Quatro e Itapetininga, representativas das respectivas zonas ecológicas, apresenta-se mais promissor do que o ocorrente para a zona representada por Itirapina.

9.ª) Recomenda-se mòrmente para o reflorestamento na localidade de Itirapina e para as terras fracas em geral, onde o crescimento das duas pináceas está se processando de maneira mais precária, as seguintes providências: I) aprimoramento do preparo do solo e dos tratos culturais; II) continuidade da produção de mudas florestais de alto padrão; III) antecipação do plantio para o início da estação chuvosa, ou seja de novembro a janeiro; IV) concomitantemente, adubação mineral e calagem dos povoamentos florestais no período formativo, e instalação de áreas experimentais nos locais onde se processa o reflorestamento.

10.ª) Novas pesquisas semelhantes com a ampliação do número de zonas ecológicas, ao lado da assistência de pedologista, para a interpretação dos índices de fertilidade das glebas objeto das amostras, são recomendadas.

RESUMO

Realizaram os autores no presente trabalho, uma pesquisa prévia e preliminar acêrca do comportamento das pináceas *Pinus elliottii* e *Pinus taeda* sob condições de reflorestamento extensivo, em povoamentos puros e coetâneos, em 4 zonas ecológicas do Estado de São Paulo, ou sejam: à este em Campos do Jordão, à nordeste em Santa Rita do Passa Quatro, ao sul em Itapetininga, e ao

centro, em Itirapina. A idade considerada fôra a de 2 anos e o elemento dendrométrico a altura.

Após as considerações gerais sôbre as técnicas e práticas do reflorestamento desenvolvidas pelo Serviço Florestal, e citação do comportamento de duas outras pináceas — *Pinus insularis* e *Pinus pinaster* — os autores relacionam algumas pesquisas com pináceas em andamento, com ênfase para aquelas localizadas em Santa Rita do Passa Quatro.

Enquanto no capítulo "Material", procede-se à caracterização das espécies e das zonas ecológicas entre outros pontos considerados, já no capítulo "Métodos" descreve-se o processo de amostragem seguido.

Sucedendo a análise estatística dos resultados obtidos, os autores passam a discutí-los individualmente, para ao final confrontá-los.

Como conclusões mais importantes, os autores apresentam as seguintes: 1.ª) O *Pinus elliottii,* sob as condições consideradas, apresentou, em ordem decrescente da enunciação, melhor crescimento para as localidades de Campos do Jordão (este do Estado) e Santa Rita do Passa Quatro (nordeste) seguidas de Itapetininga (sul) e Itirapina (centro do Estado); 2.ª) O *Pinus taeda,* sob as condições estudadas, apresentou, em ordem decrescente da enunciação, melhor crescimento para as localidades de Campos do Jordão (este do Estado), Itapetininga (sul) e Santa Rita do Passa Quatro (nordeste) seguidas de Itirapina (centro do Estado); 3.ª) O *Pinus elliottii* de maneira geral comportou-se, nas 4 zonas consideradas, de maneira mais satisfatória do que o *Pinus taeda;* 4.ª) O crescimento tanto do *Pinus elliottii* como do *Pinus taeda,* na presente pesquisa, não apresentou caráter definido e convincente, só em função exclusiva do clima das zonas ecológicas consideradas. Em decorrência desta última conclusão, depreende-se que a fertilidade do solo em conjugação com outros fatôres de natureza física, química e biológica separada ou inter-relacionadamente, atua de maneira marcante no crescimento das pináceas pesquisadas, na amplitude das zonas ecológicas eleitas.

QUADRO I

Pinus elliottii — Análise da variância para os dois estratos **a** e **b** de população considerados, nas zonas ecológicas de Campos do Jordão, Itapetininga, Itirapina e Santa Rita do Passa Quatro.

LOCALIDADE	Medidas das altura - m	$s_{\bar{x}}$	Int. Fiducial (P = 0,05)	C. Variação
Campos do Jordão (a)	1,52	0,046	1,52 ± 0,10	10%
Campos do Jordão (b)	1,36	0,015	1,36 ± 0,03	4%
Itapetininga (a)	1,20	0,066	1,20 ± 0,15	17%
Itapetininga (b)	0,94	0,051	0,94 ± 0,11	17%
Itirapina (a)	0,73	0,018	0,73 ± 0,04	8%
Itirapina (b)	0,62	0,021	0,62 ± 0,05	10%
Santa Rita do Passa Quatro (a)	1,48	0,021	1,48 ± 0,05	4%
Santa Rita do Passa Quatro (b)	1,00	0,030	1,00 ± 0,07	10%

QUADRO II

Pinus taeda — Análise da variância para os dois estratos **a** e **b** de população considerados, nas zonas ecológicas de Campos do Jordão, Itapetininga, Itirapina e Santa Rita do Passa Quatro.

LOCALIDADE	Medidas das alturas-m	$s_{\bar{x}}$	Int. Fiducial (P = 0,05)	C. Variação
Campos do Jordão (a)	2,52	0,050	2,52 ± 0,11	6%
Campos do Jordão (b)	0,89	0,025	0,89 ± 0,06	9%
Itapetininga (a)	0,95	0,044	0,95 ± 0,10	15%
Itirapina (a)	0,59	0,029	0,59 ± 0,07	16%
Itirapina (b)	0,47	0,013	0,47 ± 0,03	9%
Santa Rita do Passa Quatro (a)	0,96	0,040	0,96 ± 0,09	12%
Santa Rita do Passa Quatro (b)	0,71	0,038	0,71 ± 0,09	17%

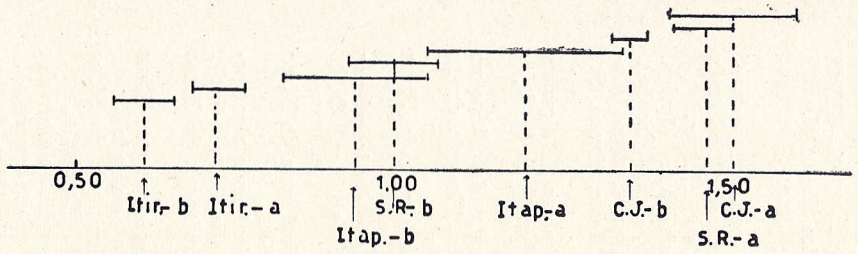


FIGURA 1 - Pinus elliottii — Alturas médias e respectivos segmentos $\left(\bar{x} \pm t_{(9)} s_{\bar{x}}\right)$ nos dois estratos a e b de população considerados, nas zonas ecológicas de Campos de Jordão, Itapetininga, Itirapina e Santa Rita do Passa Quatro.

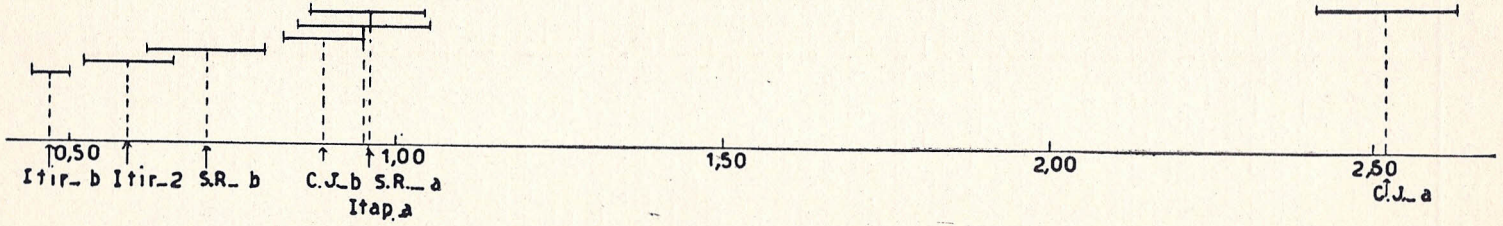


FIGURA 2 - Pinus taeda - Alturas médias e respectivos segmentos $\left(\bar{x} \pm t_{(9)} s_{\bar{x}}\right)$ nos dois estratos a e b de população considerados nas zonas ecológicas de Campos do Jordão, Itapetininga, Itirapina e Santa Rita do Passa Quatro.

LITERATURA

ALVARENGA, R. M. — 1959 — Relatório da Comissão de Defesa Florestal. (Não publicado).

ALVARENGA, R. M. — 1961 — Situação mundial do eucalipto. (Resumo). Anáis da II.a Conferência Mundial do Eucalipto. (A imprimir).

ALVARENGA, R. M. — 1962 — Considerações relativas à instalação no Estado de São Paulo da Escola Superior de Florestas. Rev. do Serv. Florestal. (Em impressão).

BENNETT, F. A., G. E. McGEE, and J. L. GLUTTER — 1959 — Yield of Old-Field Slash Pine Plantations. 20 págs. Station Paper N.º 107 South For. Exper. St. Asheville, North Carolina. Forest Service. Dept. of. Agr.

BRENDER, E. V. — 1960 — Growth predictions for natural stands of loblolly pine in the lower piedmont. 8 págs. Report n.º 6. Georgia Forest Research Council. Forest Service. U. S. Dept. of Agr..

COOPER, R. W. — 1957 — Silvical Characteristics of Slash Pine. 13 págs. St. Paper N.º 81. South. Forest Exp. St. Asheville, North Carolina.

GOGGANS, J. F. — 1951 — Slash and loblolly pine plantations in Alabama's piedmont region. 22 págs. Circ. N.º 99. Agric. Exper. St. Alabama.

GUERGEL FILHO, O. A. — 1953 — Estudo do crescimento de algumas essências do cerrado. Tese de Doutoramento. Esc. Sup. de Agr. «Luiz de Queiroz». Piracicaba.

GURGEL FILHO, O. A. — 1954 — Competição de métodos de cultivo no desenvolvimento da espécie florestal «mata-fome» **Hovenia dulcis** Thunb. Rev. de Agric. **29**(10-11-12): 325-332. Piracicaba.

GURGEL FILHO, O. A. — 1960 — Caracteres silviculturais do **Pinus elliottii.** (Relat. Anual. (Não publicado). Proj. 7/52.

GURGEL FILHO, O. A. — 1961 — Cotejo econômico e dendrométrico entre o **Pinus elliottii** Eng. e a **Araucaria angustifolia** (Ber.) O.K. 6 págs. Ed. Serviço Florestal. São Paulo.

GUERGEL FILHO, O. A. — 1961a. — Caracteres silviculturais do **Pinus pinaster** Rel. Anual. (Não publicado). Proj. 13/53.

GUERGEL FILHO, O. A. — 1961b. — Caracteres silviculturais e competição de **Pinus spp.** Relatório Anual. (Não publicado). Proj. 45/61.

GUERGEL FILHO, O. A. — 1961c. Caracteres silviculturais do **Pinus elliottii.** Proj. 18/54. Rel. Anual. (Não publicado).

GURGEL FILHO, O. A. — 1961b. — Competição de espécies entre **Pinus elliottii, Pinus taeda.** Proj. 40/59. Rel. Anual. (Não publicado).

GUERGEL FILHO, O. A. — 1962 — Caracteres silviculturais do **Pinus elliottii.** (Nota prévia). Rev. de Agric. **37**(1):21-23. Piracicaba.

GUERGEL FILHO, O. A. — 1962a. — Ordenamento sob alto fuste dos povoamentos florestais. Rev. do Serviço Florestal. (Em impressão).

GURGEL FILHO, O. A. — 1962b. — Desbastes florestais. Rev. do Serviço Florestal. (Em impressão).

GURGEL FILHO, O. A. — 1962c. — O Reflorestamento. Bol. N.º 6. (A imprimir). Serviço Florestal. S. Paulo.

HARLOW, W. M. and E. S. HARRAR — 1950 — Textbook of dendrology. 555 págs. McGraw-Hill Book Company, Inc. N. York.

PAIVA NETTO, J. E., R. A. CATANI, A. KUPPER, H. PENNA MEDINA, F. C. VERDADE, M. GUTMANS, A. C. NASCIMENTO — 1951 — Observações gerais sôbre os grandes tipos de solo do Estado de São Paulo. Bragantia **11**: 227-253.

SAMPAIO, A. J. — 1934 — Phitogeografia do Brasil. (Coleção brasiliana, série V). Vol. XXXV. 284 págs. Cia. Ed. Nacional. São Paulo.
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 Série A «Livros»).
TROUSDELL, K. B. — 1959 — Site treatment reduces need for planting at loblolly harvest time. 12 págs. St. Pape N.º 102. South. For. Exp. St. Asheville, North Carolina.
WENGER, K. F. — 1958 — Silvical Characteristics of Loblolly Pine. 32 págs. St. Paper n.º 998. Sout. Forest. Exper. Station. Asheville, North Carolina.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE *EUCALYPTUS* EXISTENTES NO BRASIL

Eng.º Agr.º Gilbert R. A. Cavalcanti (*)
Companhia Paulista de Estradas de Ferro

INTRODUÇÃO

Êste trabalho prático foi elaborado pelo fato de não existir livros de classificação em português e por termos recebido inúmeras consultas a êsse respeito.

Gênero muito precoce, muito pouco atacado por doenças e pragas, fornecendo flores em todos os meses para as abelhas coletarem pólem e nectar; fôlhas para a extração de óleo e madeira para inúmeros fins.

Entre os numerosos gêneros com facilidade podemos identificar êsse, levando em consideração fatôres seletivos como: Ovário inferior, pistilo 1, fruto, cápsula, flores sem pétalas, com opérculo e muitos estames livres, inflorescência: Umbela, panícula ou corimbo, fôlhas freqüentemente alternas.

EXPLICAÇÕES PARA O USO DAS GRAVURAS DAS 12 ESPÉCIES DE EUCALIPTOS DESCRITAS

Acompanha o trabalho um glossário para auxiliar o significado dos têrmos empregados.

Em primeiro lugar devemos verificar na lupa ou lente o tipo

(*) Comissionado no Centro de Pesquisa, Ensino e Treinamento de Rio Claro — Serviço Florestal do Estado — Encarregado do Setor de Dendrologia.

da antera, porém, por comparação das gravuras é possível a identificação.

Nas 12 espécies descritas neste trabalho podemos encontrar 4 tipos de anteras, de acôrdo com a classificação por W. F. Blakely, a saber :

Da subsecção "Tereticornis";

Da secção "Rhenantherae" (Normales);

Da secção "Terminalis".

Ver página 4.

Subsecção "Tereticornis"

A esta subsecção pertencem 3 espécies descritas nêste trabalho, a saber: *E. alba, E. camaldulensis* e *E. tereticornis.*

As fôlhas adultas dessas três espécies possuem dimensões diferentes e se prestam para diferenciá-las :

O *E. alba* tem fôlhas com 10 a 13 centímetros de comprimento por 3 a 4 cm de largura.

O *E. camaldulensis* tem fôlhas com 12 a 22 centímetros de comprimento por 0,8 a 1,5 centímetros de largura.

O *E. tereticornis* apresenta fôlhas com 10 a 21 centímetros de comprimento por 1,2 a 2,5 centímetros de largura.

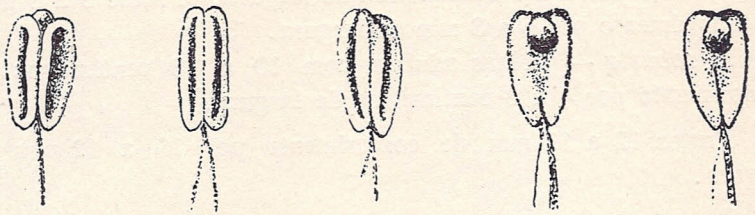
Convém, para certificar a diferenciação, levar em conta também a forma do opérculo no botão maduro.

E. alba tem opérculo mais curto do que o cálice e sua forma é hemisférica e apiculada.

E. tereticornis possue opérculo 2 a 3 vêzes mais comprido que o cálice e sua forma é cônica.

E. camaldulensis apresenta o opérculo 1,5 a 2,5 mais longo do que o cálice e sua forma é rostrada.

Subsecção "Longiores"



Desta subsecção daremos os elementos para distinguir as seguintes espécies:

E. citriodora, E. grandis, E. maculata, E. resinifera, E. robusta e *E. saligna.*

Pelo comportamento da casca podemos formar os dois grupos seguintes :

Com casca decídua — *E. citriodora, E. maculata, E. grandis,* e *E. saligna.*

Com casca persistente — *E. resinifera* e *E. robusta.*

Pela inflorescência podemos separar as espécies de casca decídua, da seguinte forma :

O *E. citriodora* e o *E. maculata* têm a inflorescência em corimbo, enquanto o *E. grandis* e *E. saligna* apresentam as flôres em umbelas axilares.

Entre *E. citriodora* e *E. maculata,* o elemento melhor para identificá-los é o odor das fôlhas.

A fôlha do *E. citriodora* quando macerada exala odor de "citrus" devido ao citronelal. A maculata tem o odor típico de eucaliptol.

Para distinguir *E. grandis* de *E. saligna* é melhor recorrer aos botões e frutos.

No *E. grandis,* o opérculo é menor do que o cálice, ao passo que no *E. saligna* é da mesma dimensão. Em *E. grandis* os frutos são maiores do que em *E. saligna.*

No grupo de casca persistente, distingue-se o *E. resinifera* do *E. robusta* pelas dimensões das fôlhas e tamanho dos frutos.

E. resinifera — Fôlhas adultas com 10 a 16 centímetros de comprimento por 2 a 3 centímetros de largura. Frutos 5 a 8 mm de comprimento por 5 a 8 mm de largura.

E. robusta — Fôlhas adultas com 10 a 18 centímetros de comprimento por 4 a 8 centímetros de largura.

Frutos 12 a 15 mm de comprimento por 10 a 12 mm de largura.

Secção "Rhenantherae" (Normales)

Nesta secção podemos citar os *E. microcorys* e *E. pilularis*.

O comportamento da casca é elemento bom para distinguir essas duas espécies quando se examina a árvore.

No *E. pilularis* a casca é persistente apenas no tronco até às primeiras ramadas, isto é, os galhos soltam a casca e são lisos.

No *E. microcorys* a casca é persistente até mesmo nos menores ramos.

As dimensões e forma dos frutos também auxiliam para separar essas espécies.

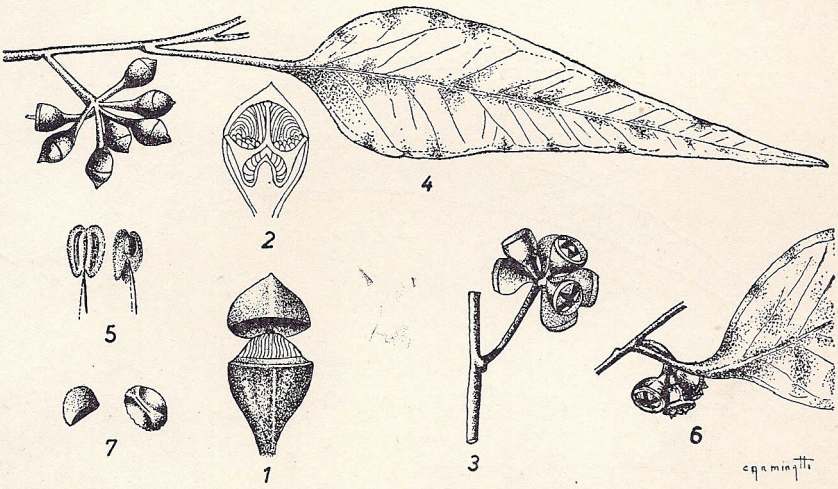
O *E. pilularis* tem fruto semiovado e quase globular com 9 a 12 mm de comprimento por 9 a 12 mm de largura.

O *E. microcorys* apresenta fruto piriforme a cilindróide clavado com 8 a 10 mm de comprimento por 5 a 6 mm de largura.

Secção "Terminalis"

O único Eucalyptus que descrevemos pertencente a esta Secção é o *E. paniculata,* portanto basta a identificação do tipo de antera para diferenciá-lo dos demais.

E. alba — Reinw



1 — Botão. Os filêtes não se expandiram. Na parte central vemos o estigma. Na superior o opérculo que é menor que o cálice.

2 — Corte longitudinal de um botão onde vemos, na parte superior, os filêtes ainda não expandidos e, na parte inferior, o ovário.

3 — Frutos hemisféricos a campanulados, valvas ligeiramente salientes e disco bem visível, frutos com 8 milímetros de comprimento e 8 milímetros de largura.

4 — Fôlha, largamente lanceolada, com 10 a 13 centímetros de comprimento e 3 a 4 centímetros de largura; com umbela axilar com 3 a 7 botões ovóides.

5 — Anteras da Subsecção "Tereticornis". Lado esquerdo, parte

---

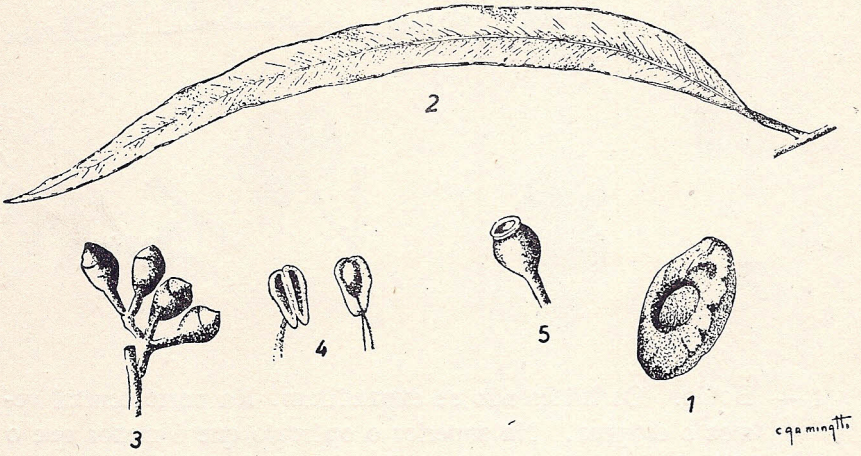
NOTA : Árvore adulta com 35 a 43 metros de altura; casca decídua. A altura média desta espécie é de 39 metros.

da frente da antera, com duas tecas. Lado direito, parte de trás da antera, onde vemos o filête inserido logo abaixo da glândula.

6 — Frutos hemisféricos a campanulados.

7 — Sementes férteis aumentadas. Lado esquerdo, superfície dorsal. Lado direito, superfície ventral.

E. citriodora — Hook



1 — Semente fértil, aumentada, mostrando a parte ventral e o hilo

2 — Fôlha estreita e larga, lanceolada, com 10 a 16 centímetros de comprimento por 1 a 2 centímetros de largura; com odor de limão.

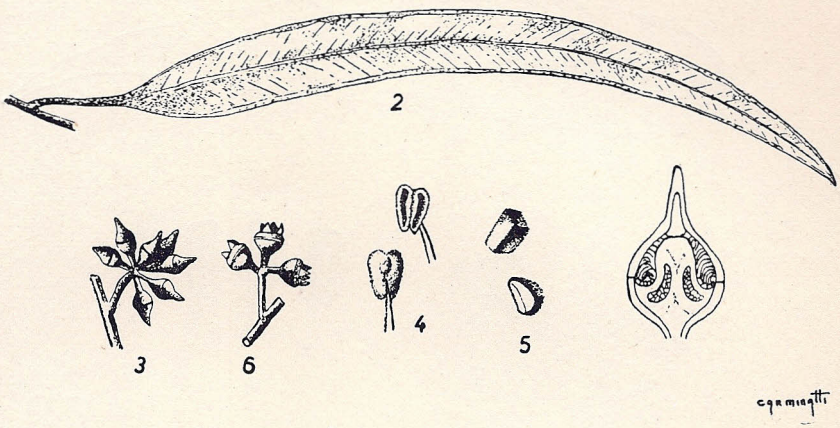
3 — Inflorescência, corimbo, umbela com 3 a 5 flôres. Opérculo menor que o cálice.

4 — Anteras da Secção "Longiores". Lado esquerdo, 2 tecas. Lado direito, filête inserido logo abaixo da glândula.

5 — Fruto urceolado com 10 milímetros de comprimento por 10 milímetros de largura. Valvas inclusas.

NOTA: Árvore adulta, com 22 a 61 metros de altura; casca decídua. A altura média desta espécie é de 44 metros.

E. camaldulensis — Dehn



1 — Secção longitudinal de um botão.

2 — Fôlha adulta, lanceolada acuminada, com 12 a 22 centímetros de comprimento por 0,8 a 1,5 centímetros de largura. Note na base da fôlha o pecíolo.

3 — Umbelas axilares com 5 a 10 botões; opérculo rostrado ou cônico, 1.1/2 a 2.1/2 vêzes maior que o cálice.

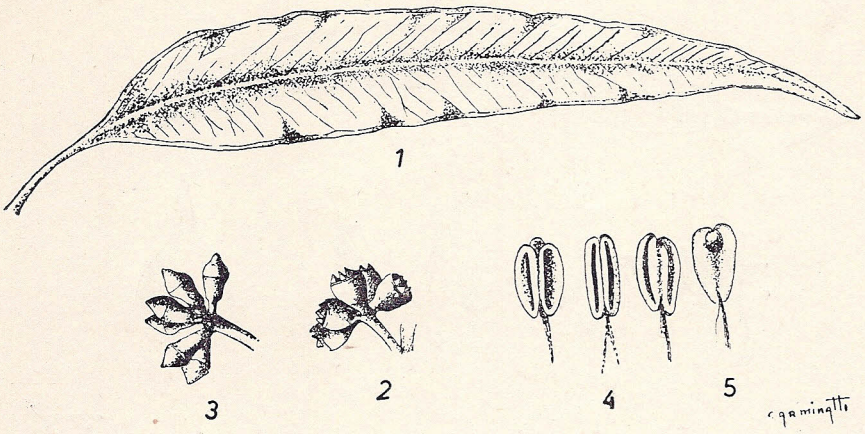
4 — Anteras. Parte superior: duas tecas da antera da Subsecção "Tereticornis". Parte inferior, filête inserido próximo à base da glândula.

5 — Sementes férteis com dimensões aumentadas. Superfície lateral.

6 — Fruto hemisférico a largamente cônico, com 7 a 8 milímetros de comprimento por 5 a 6 milímetros de largura.

NOTA : Árvore adulta com 20 a 51 metros de altura; casca decídua. A altura média desta espécie é de 30 metros.

E. grandis (Hill), Maiden



1 — Fôlha adulta, estreita, lanceolada, acuminada, com 13 a 20 centímetros de comprimento por 2 a 3,5 centímetros de largura.

2 — Fruto piriforme, algo delgado, ligeiramente contraído no orifício, com 7 a 8 milímetros de comprimento por 6 a 8 milímetros de largura. Valvas 4 a 6, geralmente incurvadas.

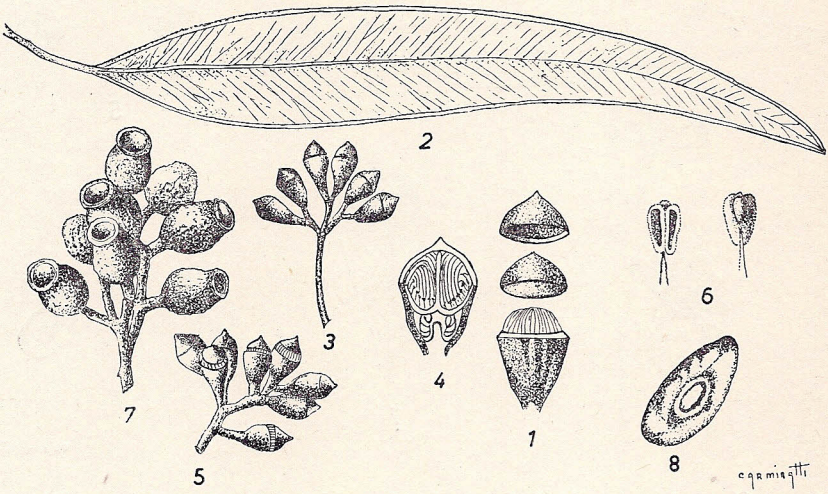
3 — Botões piriformes, geralmente contraídos no centro. Opérculo cônico curtamente rostrado, menor que o cálice.

4 — Antera da Subsecção "Longiores", parte anterior.

5 — Parte posterior.

NOTA : Árvore adulta com 48 a 59 metros de altura; casca decídua. A altura média desta espécie é de 52 metros.

E. maculata — Hook



1 — Botões com filêtes não expandidos. Na parte superior vemos dois opérculos: o interno e o externo. O opérculo é muito menor que o cálice.

2 — Fôlha adulta, estreita a larga lanceolada, com 10 a 30 centímetros de comprimento por 2,5 a 6 centímetros de largura.

3 — Botões imaturos.

4 — Corte longitudinal de um botão. Na parte superior os filêtes não expandidos; na inferior, o ovário.

5 — Botões. Inflorescência corimbo, umbela com 3 a 5 flôres.

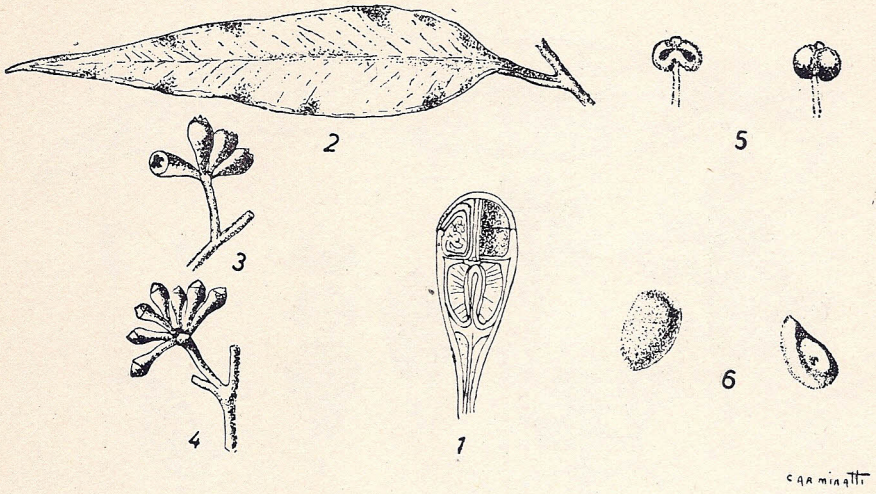
6 — Anteras da Subsecção "Longiores". Vista de frente e de trás.

7 — Fruto urceolado a ovóide com 14 a 18 milímetros de comprimento com 10 a 14 milímetros de largura. Valvas profundamente inclusas.

8 — Semente fértil aumentada. O hilo está na parte central.

NOTA: Árvore adulta com 22 a 52 metros de altura; casca decídua. A altura média desta espécie é de 36 metros.

E. microcorys — F. v. M.



1 — Corte longitudinal de um botão. Na parte superior os filêtes não se expandiram. Na parte inferior vemos o ovário.

2 — Fôlha estreita a larga, lanceolada, acuminada, com 8 a 10 milímetros de comprimento por 2 a 3,5 centímetros de largura.

3 — Frutos piriformes a cilindróides clavados, com 8 a 10 milímetros de comprimento e 5 a 6 milímetros de largura. Valvas inclusas ou levemente salientes.

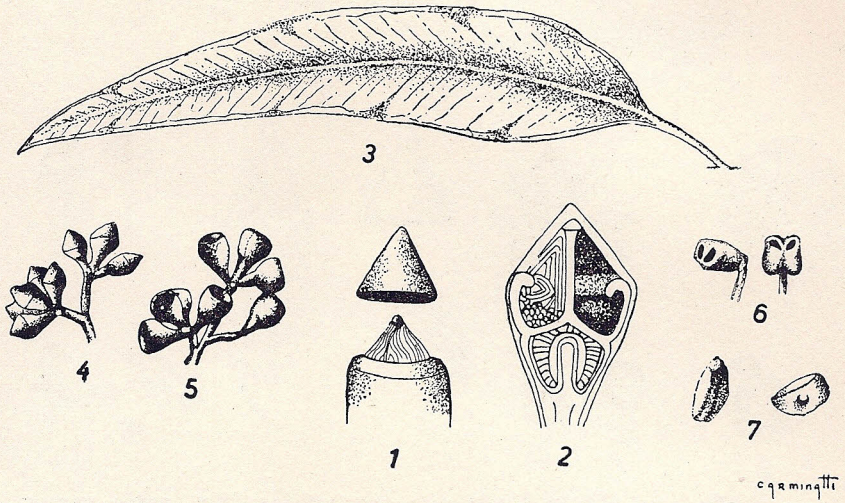
4 — Umbela axilar e terminal, com botões. Opérculo muito menor que o cálice.

5 — Antera da Secção "Rhenantherae" (Normales). Lado esquerdo, parte da frente da antera. Lado direito, parte detrás da antera. A glândula na figura aparece na parte superior.

6 — Sementes férteis aumentadas. Lado esquerdo, superfície dorsal de uma das maiores sementes. Lado direito, mostrando a larga superfície ventral e a posição do pequeno hilo.

NOTA : Árvore adulta com 14 a 48 metros de altura; casca persistente. A altura média desta espécie é de 39 metros.

E. paniculata — Sm.



1 — Parte superior de um botão, onde os filêtes não se expandiram. Acima vemos o opérculo.

2 — Secção longitudinal de um botão com filêtes não expandidos.

3 — Fôlha adulta, estreita a larga lanceolada, com 7 a 13 centímetros de comprimento por 1,5 a 3 centímetros de largura.

4 — Botões ovais, a mais ou menos cônicos. Opérculo agudamente cônico, às vêzes menor que o cálice.

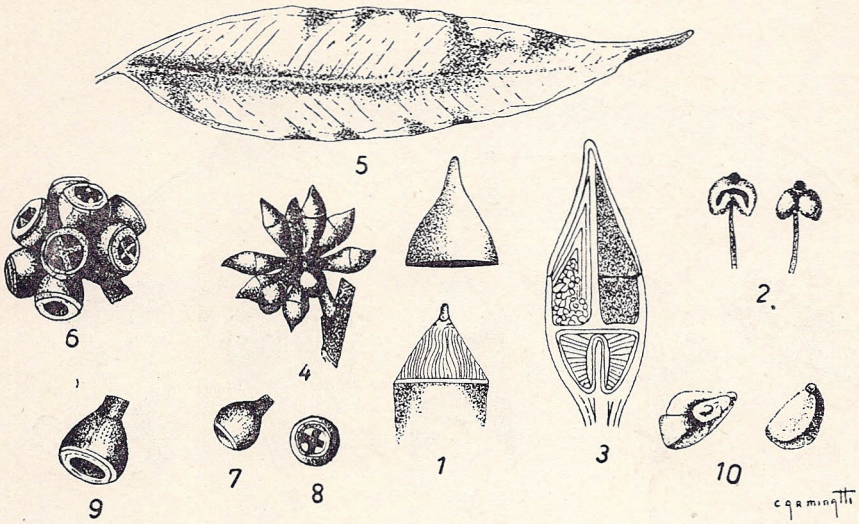
5 — Frutos hemisféricos a piriformes com 6 a 10 milímetros de comprimento por 5 a 10 milímetros de largura.

6 — Anteras da Subsecção "Terminalis". Lado direito, parte da frente da antera. Lado esquerdo, vista lateral da antera.

7 — Sementes férteis. Lado esquerdo, semente com tamanho aumentado mostrando a superfície dorsal. Lado direito, superfície ventral.

NOTA : Árvore adulta com 21 a 53 metros de altura; casca persistente. A altura média desta espécie é de 38 metros.

E. pilularis — Sm.



1 — Botão com filêtes ainda não expandidos. No centro vemos o estilete. Na parte superior está o opérculo.

2 — Anteras da Secção "Rhenantherae" (Normales). Lado esquerdo, parte da frente. Lado direito, parte detrás da antera.

3 — Corte longitudinal de um botão. Na parte superior vemos os filêtes não expandidos. Na parte inferior vemos o ovário.

4 — Umbelas axilares com 6 a 12 botões ovóides agudos. Opérculo às vêzes muito maior que o cálice.

5 — Fôlha adulta, lanceolada, com 10 a 12 centímetros de comprimento por 2 a 4 centímetros de largura.

6 — Frutos semiovados a globulares. Valvas profundamente inclusas.

7 — Fruto típico de *E. pilularis*. A margem é delgada e abaixo do nível do fruto, com 9 a 12 milímetros de comprimento por 9 a 12 milímetros de largura.

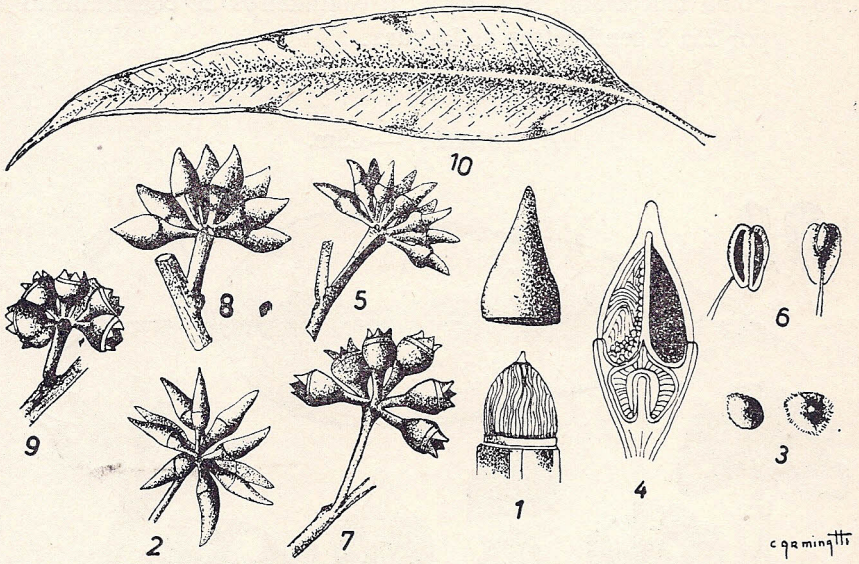
8 — Fruto típico.

9 — Forma de fruto grande com margem muito larga.

10 — Sementes férteis aumentadas. Lado ventral.

NOTA : Árvore adulta com 41 a 58 metros de altura; casca persistente. A altura média desta espécie é de 51 metros.

E. resinifera — Sm.



1 — Flor cujos filêtes não se expandiram. Na parte central vemos o estigma; na parte superior o opérculo agudamente cônico, 2 a 3 vêzes maior que o cálice.

2 — Botões cônicos, pedicelados.

3 — Sementes férteis. No lado direito vemos o hilo no centro: é a parte ventral da semente. No lado esquerdo vemos a parte dorsal da semente. Tamanho aumentado.

4 — Corte longitudinal de um botão. Na parte superior estão os filêtes não expandidos e na inferior o ovário.

5 — Umbela axilar com 5 a 10 botões novos.

6 — Anteras da Subsecção "Longiores". No lado esquerdo vemos duas tecas; no direito o filête inserido logo abaixo da glândula.

7 — Frutos com valvas fortemente salientes, ovóides a hemisféricos, com 5 a 8 milímetros de comprimento e 5 a 8 milímetros de largura.

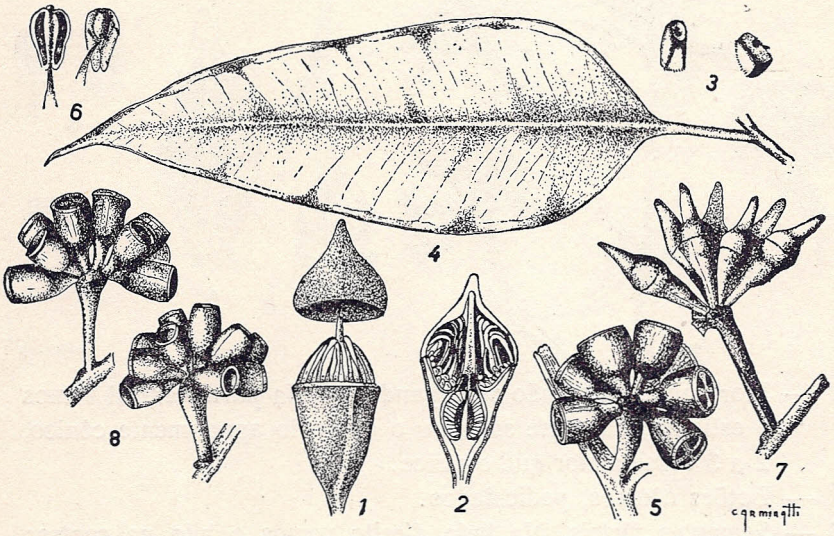
8 — Botões.

NOTA : Árvore adulta com 25 a 51 metros de altura; casca persistente. A altura média desta espécie é de 36 metros.

9 — Frutos.

10 — Fôlha lanceolada, com 10 a 16 centímetros de comprimento por 2 a 3 centímetros de largura.

E. robusta — Sm.



1 — Botão cujos filêtes não se expandiram; na parte central vemos o estilete. Na parte superior está o opérculo.

2 — Secção longitudinal de um botão; na parte superior os filêtes não estão expandidos e, na inferior, vemos o ovário.

3 — Sementes férteis aumentadas. Lado esquerdo, na parte superior; parte ventral da semente e, no centro o hilo. Note a superfície da semente na sua parte exterior, como não é lisa. Lado direito, superfície ventral de 1 semente triangular.

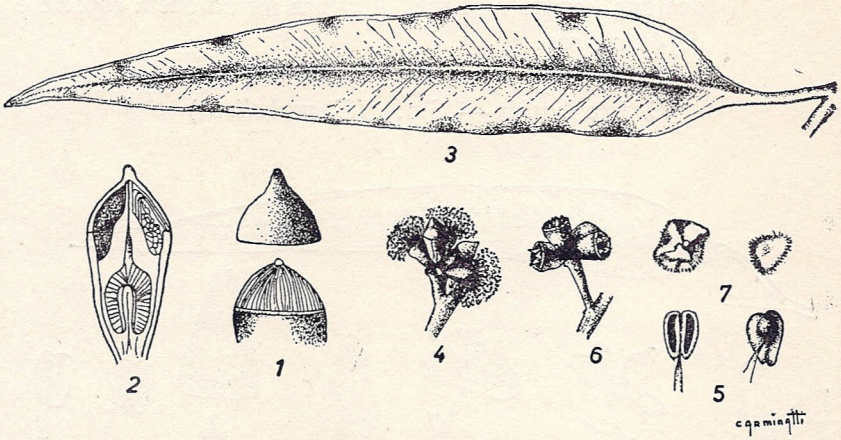
4 — Fôlha largamente lanceolada, com longa ponta, de 10 a 18 centímetros de comprimento por 4 a 8 centímetros de largura.

5 — Frutos. Na parte superior do fruto vemos as valvas e a margem. O pedúnculo é achatado, com 12 a 15 milímetros de comprimento por 10 a 12 milímetros de largura.

6 — Antera. Lado esquerdo, parte da frente da antera onde vemos duas tecas. Lado direito, parte detrás onde vemos o filête inserido logo abaixo da glândula. A antera é da Subsecção "Longiores".
7 — Botões, onde vemos, na parte superior, os longos opérculos e na parte inferior, o cálice. Umbela axilar ou subterminal com 5 a 10 flôres. O cálice é igual ou maior que o opérculo.
8 — Frutos.

NOTA: Árvore adulta com 17 a 46 metros de altura; casca persistente. A altura média desta espécie é de 37 metros.

E. saligna — Sm.



1 — Botão cujos filêtes não se expandiram. Na parte central o estigma. Na superior está o opérculo, da mesma dimensão do cálice.
2 — Secção longitudinal de um botão. Na parte superior vemos os filêtes não expandidos e na inferior o ovário.
3 — Fôlha adulta, lanceolada, acuminada, com 10 a 20 centímetros de comprimento por 1,5 a 3 centímetros de largura.
4 — Botões sésseis a curtamente pedicelados e flôres.
5 — Antera da Subsecção "Longiores". Lado esquerdo, vista de frente da antera, onde vemos duas tecas. Lado direito, vista

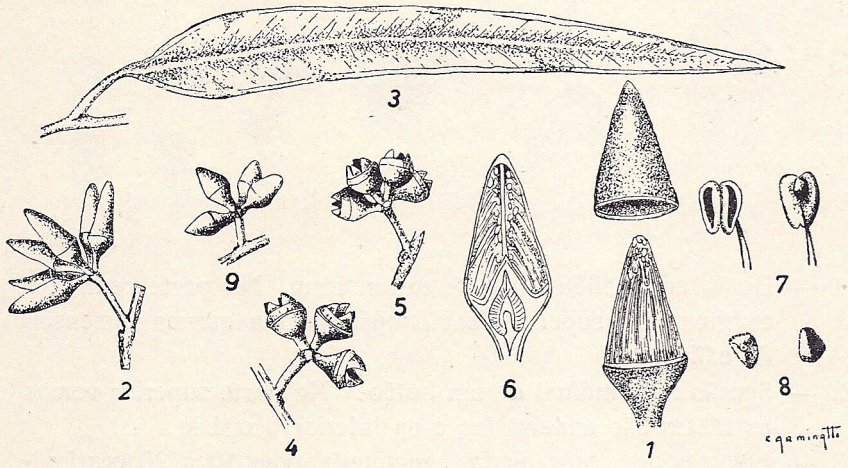
da parte detrás da antera. Na parte superior está a glândula. O filête está inserido logo abaixo da glândula.

6 — Frutos campanulados, truncados, com 5 a 6 milímetros de comprimento por 5 a 6 milímetros de largura. Sésseis a curtamente pedicelados. Na parte superior dos três frutos vemos as valvas salientes, porém podem ser inclusas. Valvas deltóides.

7 — Sementes férteis aumentadas. Lado esquerdo: vemos superfície mais ou menos piramidal, onde o pequeno hilo está na parte central da semente. Note que os bordos não são lisos. Lado direito: semente fértil, mostrando a irregular superfície dorsal.

NOTA : Árvore adulta com 43 a 51 metros de altura; casca decídua, exceto na base. A altura média desta espécie é de 46 metros.

E. tereticornis — Sm. (*E. umbellata*)



1 — Botão com filêtes expandidos. Na parte superior está o opérculo.

2 — Umbela axilar com 5 a 12 botões cônicos agudos. Opérculo 2 a 3 vêzes maior que o cálice.

3 — Fôlha adulta, estreita, lanceolada, com 10 a 21 centímetros de comprimento por 1,5 a 2,5 centímetros de largura.
4 — Frutos hemisféricos a cônicos, com 6 a 9 milímetros de comprimento por 8 a 10 milímetros de largura. Na parte superior estão as valvas. Ainda vemos o pedicelo e o pedúnculo.
5 — Frutos maduros hemisféricos a cônicos, pedicelados, com valvas fortemente salientes.
6 — Flor; corte longitudinal de um botão onde vemos, na parte superior, os filêtes não expandidos e, na inferior, o ovário.
7 — Antera da Subsecção "Tereticornis", lado esquerdo, parte da frente da antera onde vemos duas tecas. Lado direito: parte detrás da antera. Na parte superior está a glândula.
8 — Semente aumentada. Lado esquerdo, semente fértil com forma piramidal, onde podemos ver, mais ou menos no centro, o hilo. Lado direito: semente fértil mostrando a superfície lateral de 1 semente triangular.
9 — Botões cônicos, obtusos.

NOTA : Árvore adulta com 16 a 44 metros de altura; casca decídua ou parte persistente na base. A altura média desta espécie é de 30 metros.

SUMMARY

IDENTIFICATION OF THE MAIN SPECIES OF EUCALYPTUS

1) The key for the identification of *Eucalyptus* is based on antherial classification by W. F. Blakely.

2) The twelve economic species of *Eucalyptus* described, are contained, in four types of anthers :

Subsection "Tereticornis": *E. alba, E. camaldulensis* e *E. tereticornis.*

Subsection "Longiores": *E. citriodora, E. grandis, E. maculata, E. resinifera, E. robusta* e *E. saligna.*

Section "Renantherae" (Normales): *E. microcorys* e *E. pilularis.*

Section "Terminalis": *E. paniculata.*

3) Comparing the plates of the above, in which are shown fruits, buds, mature leaves and seeds, we can select the species required. The work includes a glossary.

ntera — Parte dos estames, formada de vários pequenos sacos, no interior dos quais desenvolve-se o pólen.

ntera da subsecção "Longiores" — Anteras oblongos ou obovadas-oblongas, mais compridas que largas, a glândula dorsal às vêzes visível na frente, os filêtes geralmente inseridos debaixo da glândula, metade superior ou inferior.

ntera da secção "Rhenantherae" (Normales) — Anteras quase tôdas perfeitas, subversáteis, reniformes a cordatas-reniformes, algo largas e quase achatadas, as tecas divergentes ou no comprimento divididas em duas partes contínuas e usualmente confluentes no ápice; glândula, quando presente, muito pequena, terminal. Filêtes inseridos na base do conectivo.

ntera da secção "Terminalis" — Muitos dos filêtes sem anteras, Anteras ligadas, eretas ou oblíquas no filête, com forma de cunhas arredondadas a quase quadradas, as tecas (geralmente distintas) abrindo por fendas ovais ou por poros terminais. Glândula ausente.

ntera da subsecção "Tereticornis" — Antera versátil, obovada, submarginada, moderadamente grande, as tecas distintas, abrindo por fendas longitudinais no seu comprimento total. Glândula globular ou ovada, geralmente ocupando a metade da parte superior do conectivo. Filêtes afilando em ponta aguda, inseridos próximos à base da glândula. Raramente truncados alguns são aguçados na base, enquanto outros são arredondados.

Antera subterminal — Antera quase terminal.

Cacho — E' uma espiga onde as flores possume pedicelo.

Cálice — Verticilo externo das flores completas, formado pelas sépalas e geralmente são verdes.

Campanulado — Em forma de sino.

Campanulado-truncado — Campanulado com a extremidade truncada.

Cilíndrico — Mais comprido do que largo, mas com as mesmas dimensões transversalmente através do comprimento.

Cilindroide — Semelhante a um cilindro.

Clavado — Com forma de clava, afilando perto do ápice.

Conectivo — Membrana que une as duas células da antera.

Cônico — Com formas de cone, afilando próximo ao pedicelo nos frutos.

Cordata — Em forma de coração.

Cordata-Reniforme — Cordata próximo ao pedúnculo e em forma de rim na parte oposta.

Corimbo — Modo de inflorescência em que os pedúnculos das flores, nascendo de pontos diversos da haste, se elevam todos mais ou menos no mesmo nível.

Decídua — Que cai, opõe-se à persistente.

Deiscência — Ato de abertura que apresenta um órgão vegetal de se abrir espontâneamente, para dar saída do seu conteúdo.

Disco — Porção situada entre o anel estaminal e o nectário.

Estigma — Parte superior do órgão feminino distinada a prender o grão de pólen que aí encontra condições de germinação.

Estilete — Parte compreendida entre o estigma e o ovário.

Espiga — Inflorescência com um eixo principal rodeado por flores sésseis.

Filête — E' a haste que sustenta a antera quando ela não é séssil.

Flor séssil — Flor que não possue pedicelo.

Fruto — Ovário maduro fecundado e desenvolvido.

Glândula — Célula ou massa celular especializada para a elaboração de secreções ou para excreção.

Hilo — Diz-se da cicatriz da semente que mostra o lugar em que o óvulo estava ligado à placenta através do funículo.

Lanceolada — Fôlhas que atingem de 2 1/2 a 10 centímetros de comprimento e 1 centímetro de largura, em forma de lança.

Lanceolada acuminada — Lanceolada com ponta delgada.

Nectário — Órgãos glandulares que exsudam um líquido açucarado, servindo para facilitar a polinização pois atraem insetos e pássaros.

Oblonga — Diz-se da fôlha que possue a forma elíptica, de lados quase paralelos e duas a quatro vêzes mais longos que largo.

Obovada — Com forma ovada invertida.

Obovada-oblonga — Parte obovada, parte oblonga, com as extremidades oblonga.

Opérculo — Tampa, parte que cobre os órgãos femininos e masculinos; com sua queda aparecem os ditos órgãos.

Ovário — Parte do órgão feminino que contém os óvulos.

Ovóide — Um pouco oval, de aspecto semelhante ao do ôvo da galinha.

Panícula — Cacho composto por cachos ou espigas.

Pecíolo — Parte da fôlha que une o limbo à bainha ou ao caule.

Pedicelo — Haste de sustentação da flor ou do fruto ligado ao caule ou ao pedúnculo.

Pedúnculo — Haste não ramificada de uma flor ou fruto.

Ráquis — Eixo principal de uma inflorescência.

Reniforme — Em forma de rim.

Rostrado — Que se prolonga superiormente em bico estreitando em uma delgada ponta.

Séssil — Sem pecíolo, haste, pedicelo ou pedúnculo.

Submarginada — Quase emarginada, com fenda ou incurvação no ápice da fôlha com direção ao interior do limbo.

Secções e subsecções — W. F. Blakely classificou os *Eucalyptus* em secções e subsecções de acôrdo com a antera, forma, inserção do filete na antera etc..

Subversáteis — Quase versáteis.

Teca — As duas partes mais ou menos simétricas da antera, sacos polínicos, peças do órgão masculino.

Truncado — Quando a parte terminal é como se fôsse cortada, sem ponta.

Umbela — Conjunto de botões ou flores onde os pedúnculos estão inseridos todos no mesmo nível, num eixo principal.

Umbela axilar — Umbela inserida na axila ou ângulo formado pela fôlha com o ramo.

Urceolado — Com constrição abaixo da extremidade do fruto, formando um pescoço.

Valvas — Situadas na parte superior do fruto. Quando maduro o fruto, é pela deiscência, isto é pela abertura das valvas, que as sementes saem.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ANDRADE, E. NAVARRO — O Eucalipto — 2.ª edição — 1961.
ANGELY, JOÃO — Dicionário de Botânica — 1959.
MAIDEN, J. H. — A Critical Revision of the Genus Eucalyptos — 1903-1909.
MÉTRO, ANDRÉ — Eucalyptus for Planting — 1955.
MUELLER, FER von — Eucaliptografia — 1879-1884.
RODGER, G. J. — How To Use The Card Sorting Key For The Identification of Eucalyptus — 1954.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

SISTEMAS COMPARATIVOS DE DESBASTE
(Fórmulas de crescimento)

Eng.º Agr.º Alceu de Arruda Veiga (*)
Serviço Florestal do Estado de S. Paulo

Se fizéssemos um retrospecto referente a todos os sistemas internacionalmente utilizados para o desbaste de uma floresta natural ou artificial, concluiríamos ser grande o esfôrço do dasônomo em solucionar uma das mais importantes questões correlatas ao manejo florestal. É assim que vamos encontrar uma série quase interminável de trabalhos de autores estrangeiros procurando informar a respeito de tabelas de volume, de áreas basais, de relação entre o diâmetro DAP e o dôbro da espessura da casca, tudo isso no afã de oferecer subsídios que venham esclarecer as diferentes formas racionais de exploração através de desbastes periódicos até a fase do corte final. Aliás, mais a título de curiosidade do que pròpriamente de informação, desejamos lembrar alguns pontos comumente referidos nas diferentes literaturas estrangeiras. Assim, vejamos :

a) o crescimento em volume V e em área basal S pode ser computado através do crescimento em diâmetro, desde que a relação de ambos para com o diâmetro seja realmente conhecida :

$$S = \frac{\pi d^2}{4} \quad e \quad V = \frac{\pi d^2}{4} . h$$

O aludido crescimento da área basal B é obtido pela subtração da área S inicial daquela posterior que corresponde ao diâmetro

(*) Chefe do Hôrto Experimental de Tupi.

$d + a$, considerando a o crescimento anual ou periódico, do que resulta :

$$B = \frac{\pi (d + a)^2}{4} - \frac{d^2}{4}$$

Lembre-se, aliás que êsse estudo de crescimento da área basal segue dois caminhos diferentes, quando realizado em São Paulo ou em outros países : 1.º) os técnicos paulistas — em virtude do conceito de VEIGA (1962), segundo o qual uma área basal expressa o momento ou idade em que o povoamento atinge uma capacidade máxima, condicionada ao "site index", de uso dos fatôres limitantes do seu crescimento — pesquisam os seus acréscimos até que as taxas porcentuais atinjam limites inferiores. Dêsse momento em diante, calculam a área basal que passará a ser elemento guia nos desbastes; 2.º) os técnicos estrangeiros procedem a êsse estudo durante tôda a longevidade da floresta, já que a consideram sob prisma diferente, segundo o qual ela "em conseqüência, o volume, aumenta geralmente à medida que a sucessão progride até o clímax". (WEAVER e CLEMENTS, 1944). A propósito, quando nos referimos à maneira de raciocinar dêsses técnicos de outros países, afirmando que a *consideram sob prisma diferente,* queremos ressaltar dois pontos: a) o conhecimento que têm de uma área basal é o de que ela não passa da área circular ou seccional em pés quadrados obtida de uma árvore ou da soma de tôdas as áreas seccionais em um acre, à altura de 4 1/2 pés acima do solo; b) dessa própria definição, resulta que uma "área basal" tanto pode se referir a uma "área individual" como a uma "área total". E, neste caso, estaremos com êles se o aumento a que aludem até atingir o clímax de uma sucessão, disser respeito a uma "área basal individual". A não ser que estejam esclarecendo, nessa afirmativa, que um bosque, através dos diferentes estágios de sucessão e, porisso mesmo, com o aparecimento de novas e diferentes espécies cada vez mais desenvolvidas, tende, lògicamente, a aumentar a área basal total.

Esclarecemos, também, que êsse conhecimento do técnico estrangeiro resulta da própria definição original de uma área basal. Nós, todavia, em estudos realizados há pouco mais de dez anos,

estabelecemos aquêle conceito relativo à capacidade de uso do povoamento, possibilitando-nos todos êsses dados de orientação matemática de um desbaste.

Há diversas fórmulas para indicar o crescimento de diâmetros (I_D), área basal (I_B), ou volume (I_V), (S. A. FORESTERS, 1961), podendo-se expressá-los em porcentagem do diâmetro (D), da área basal (B) e do volume (V):

$$I_D \text{ (por cento)} = I_D/D \cdot 100$$
$$I_B \text{ (por cento)} = I_B/B \cdot 100$$
$$I_V \text{ (por cento)} = I_V/V \cdot 100$$

"Para um determinado período de crescimento, a determinação do acréscimo médio anual *r* pode ser obtida, computando-se o volume inicial *v* e o volume atual (*n* anos depois) e usando-se as seguintes fórmulas :

$$r = \frac{V - v}{n \cdot v}$$

$$p = \sqrt[n]{\frac{V}{v}} - 1$$

$$P = \frac{V - v}{V + v} \times \frac{200}{n} \quad \text{(fórmula de Pressler)}$$

em que *P, V, v* e *n* têm o mesmo significado "as in the compound interest formula".

$$P = \frac{(V - v)200}{V(n-1) + v(n+1)} \quad \text{(fórmula de Kunze)}$$

$$P = \frac{400}{n \cdot d} \quad \text{(fórmula de Schneider)}$$

sendo que nesta última, *n* representa o número de camadas ou aneis na última polegada do raio e *d* o diâmetro DAP em polegadas".

Para cálculo dos diâmetros, no Hôrto Experimental de Tupi,

temos feito uso da "suta" e da "diameter tape" que nada mais é do que uma fita de aço graduada de tal maneira que cada centímetro corresponde a 3,1416 centímetros, a fim de que a leitura diametral possa ser direta, não obstante estejamos medindo a circunferência. Autores há que preferem conhecer, primeiramente a área individual média e dela determinar o diâmetro.

É nosso propósito mencionar, ainda que ligeiramente, alguns dos mais conhecidos sistemas utilizados por outros países, durante a operação de desbaste. Aliás, lemos, já há alguns anos, um trabalho técnico (ANÔNIMO, 1952), que estabelece diferentes espaçamentos, após os seus respectivos cortes, para o *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus pilularis,* em função de suas respectivas alturas. Assim, quando as árvores possuem uma altura média inferior a 10 pés, ainda não estão em condições de ser desbastados. Porém, ao contarem com crescimentos verticais que oscilem entre 10 e 25 pés, há necessidade de cortar um determinado montante de plantas, de modo a fixar o compasso de 10 pés x 10 pés, equivalente a 436 indivíduos por acre. Quando suas alturas se localizarem entre 25 e 50 pés, aquêle espaçamento será alterado para 13 pés x 13 pés, mantendo-se 258 árvores em um acre. Em seguida, ao se constatar um desenvolvimento entre 50 e 100 pés, serão mantidas, apenas, 170 plantas nessa área, ao espaçamento de 16 pés x 16 pés. Finalmente, para alturas superiores a 100 pés, o compasso será o de 20 pés x 20 pés, com 109 plantas por acre. Lògicamente, tais espaçamentos representarão, apenas, u'a média, dentro de uma distribuição irregular, embora bem orientada.

Como se observa no sistema acima descrito, o autor prescreve um único montante de plantas remanescentes para o corte final, com o que não podemos concordar, mòrmente se se lembrar de que êsse número tem que ser uma decorrência da área basal neste ou naquele "site index". Consequentemente, partindo-se do pressuposto de que, para a obtenção de um diâmetro de 0,45 m, devêssemos deixar justamente aquelas 109 plantas, por acre, poderíamos afirmar, de ante-mão, que tais indivíduos alcançariam uma área basal de 17,3310 metros quadrados por acre. Mas, isso só seria possível para um único "site index" cujas características de disponibilidade dos fatôres limitantes de crescimento forçassem ou con-

duzissem o talhão a essa área basal. Um outro local com muito maior capacidade de disponibilidade, estaria em condições de conduzi-lo a uma área bem maior, o que faria, automàticamente, aumentar o número de plantas remanescentes.

Não desejamos fazer qualquer crítica a êsse sistema, mas, não podemos nos silenciar diante das falhas que, a nosso ver, diminuem, grandemente, a sua eficiência. Observe-se a êsse respeito a norma inicial, quando se aconselha não desbastar o talhão, enquanto as árvores não atingirem 10 pés de altura, em média : essa orientação conduz o técnico florestal automàticamente, ao primeiro desbaste, com bastante antecedência, nos solos de melhores condições edáficas — onde, pois, as árvores ainda não teriam atingido o máximo em utilização dos fatôres limitantes — atrasando-o, por outro lado, nos "site index" inferiores. Porque, um fato é verdadeiro e não merece contestação: se considerarmos como ponto pacífico, que a operação de desbaste só é feita quando seja atingido um limite máximo — condicionado ao solo — de uso dos fatôres luz, umidade, nutrientes, seremos obrigados a aceitar a tese de que êsse limite será alcançado em menor tempo nos locais cuja capacidade de disponibilidade dêsses fatôres seja menor, do que é fácil concluir que o desbaste tem de ser iniciado mais cedo ali do que nos melhores "site index". Então, como conciliar êste ponto de vista com o daquele sistema, se neste as alturas de 10 pés serão atingidas mais depressa nos solos mais ricos?

Por outro lado, M. M. BRYAN (1949) menciona uma regra prática (rule of thumb D + 6) que consiste, em linhas gerais, no seguinte: escolhem-se duas árvores entre aquelas mais vigorosas, de maior desenvolvimento do talhão, das quais se obtêm dois diâmetros em polegadas, à altura do peito (d.b.h.). Da sua semisoma chega-se, por exemplo, a um diâmetro de 8 polegadas que, somadas a uma constante 6, corresponderão a 14. Êste resultado representará o espaçamento em pés entre as árvores remanescentes. Aliás, no dizer do mesmo autor, essa regra prática é usada para o *Pinus ponderosa,* na parte oeste dos EE. UU., com uma única diferença: a constante, ao invés de 6, passará a ser 4.

Como é do conhecimento de todos os que trabalham em campos afins aos da silvicultura, não basta saber desbastar uma flo-

resta. É preciso, também contar com elementos que facilitem os cálculos volumétricos, para que se possa saber com que montante de material lenhoso se contará, após as explorações periódicas.

A determinação do "taper" — diminuição gradual dos diâmetros de um fuste ou de uma tora, a partir da base para o tôpo — é uma operação que se faz necessária. Daí a citação das fórmulas de HÖJER (1) e de BEHRE (2), que são, respectivamente, as seguintes: (S. A. FORESTERS, 1961):

$$(1) \quad \frac{d}{D} = C \log \frac{c + 1}{c}$$

em que *D* é o diâmetro DAP, *d* o diâmetro a uma distância *1* do do tôpo, expressa como porcentagem da altura total acima da altura do peito, *C* e c duas constantes que variam com o "quociente de forma" da árvore, dado pela seguinte relação :

$$\frac{d_G}{d_D}$$

na qual d_G representa o diâmetro sem casca à metade da altura total da árvore e d_D o diâmetro sem casca DAP.

(2) $Y = \frac{x}{a + bx}$ em que Y nada mais é do que aquela relação acima $\frac{d}{D}$, *x* a porcentagem do comprimento do topo à altura do peito, *a* e *b* duas constantes que variam com o mencionado "quociente de forma e $\frac{a + b}{1} = 1$.

D = diâmetro à altura do peito.
d = diâmetro a uma distância *x* do topo.

Todos nós sabemos que o volume de uma árvore é calculado através da prévia determinação do diâmetro DAP incluindo casca. Conseqüentemente, qualquer modificação que houver na capacidade volumétrica, será decorrência de mudanças havidas no mesmo

diâmetro. Além disso, é fácil transformar o crescimento diametral com exclusão da casca em um novo diâmetro em que essa casca seja acrescida, como também não há dificuldade em se tomar um diâmetro a qualquer altura da árvore, convertendo-o em diâmetro DAP.

O crescimento da casca (S. A. FORESTERS, 1961) é determinado com base na relação *K* entre "diameter outside bark" *D* e "diameter inside bark" *d*. Digamos, para isso, que *I* representa o acréscimo anual ou periódico em diâmetro, incluindo casca, e que *i* vem a ser o acréscimo sem casca. A relação D/d = K se transformará, então, em :

$$D + I = K\ (d + i)$$

Sendo $K.d$ igual a D, resulta :

$$I = K.i$$

Em outras palavras: para se obter o crescimento diametral inclusive casca (S. A. FORESTERS, 1961), basta multiplicar o crescimento diametral sem casca pela relação D/d ou por *K* :

No que concerne a outros sistemas utilizados em desbastes, desejamos mencionar o conhecido "fator de espaçamento" de MATTHEWS, que nos dá um compasso, ao qual devemos acrescentar êsse fator, além do produto (g) . (n), em que *g* vem a ser o crescimento periódico anual do diâmetro médio, em polegadas e *n* o número provável de anos entre um e outro desbaste. O seu resultado representará o espaçamento a deixar entre árvores, após o desbaste.

Referentemente ao nosso método de determinação de uma área basal e conseqüente execução de um desbaste florestal (VEIGA, 1961, 1962, 1963), cujo processo vem tendo aceitação entre os técnicos do Serviço Florestal, já o publicamos no primeiro número desta Revista. Todavia, como soe acontecer com tudo aquilo que é descoberto no campo científico, êsse método foi, posteriormente, à custa de constantes estudos, aprimorado pelo próprio autor (VEIGA, 1963) que deixou de insistir no prévio conhecimento dos possíveis excessos havidos sôbre a área basal — no período localizado entre um e outro desbaste — para se ater, exclusivamente, a uma tabela de "diâmetros desejados" ou "esperados",

através da qual, mediante regular controle de mensurações post-desbastes, se torna fácil determinar o momento exato de novas derrubadas parciais, sem que o povoamento ultrapasse a verdadeira área basal calculada por unidade de área (hectare), seja ela média, máxima ou ideal.

Com êsse aprimoramento, o técnico florestal, através de simples cálculo, sabe, a priori, qual o número exato de plantas que deverão permanecer, por hectare, em cada desbaste, de modo a evitar excesso ou escassez de densidade. Esta densidade numérica, já que é matemàticamente determinada, fará com que as árvores remanescentes sejam sempre conduzidas ao seu melhor e mais desejado desenvolvimento.

Para que se possa compreender e alcançar o ponto atingido pelo aprimoramento do referido método, preferimos, antes, esclarecer que o nosso sistema dá margem a cálculos de ordem direta ou indireta.

Vejamos, então, em primeiro lugar, como seria êsse cálculo de ordem indireta, partindo-se do pressuposto de que a área basal média do povoamento em estudo correspondesse a 78,55 metros quadrados, por hectare. Havendo, inicialmente, 2.500 plantas, a área individual estaria enquadrada nos limites de 0,03142 metros quadrados, do que seria fácil deduzir o seu diâmetro médio (0,20 m).

O técnico florestal entraria no povoamento e retiraria, sem prévio estudo, tôda árvore inadquada, mantendo apenas aquelas que contribuissem para um regular sombreamento. No final, tendo derrubado 500 árvores, sobrariam 2.000, cuja área individual, a ser atingida nos futuros anos, corresponderia a 0,039275 metros quadrados.

O único inconveniente, estaria na inexistência de um conhecimento prévio sôbre o quantum real de plantas a derrubar, mas poderia ser aplicado, desde que o técnico visasse, afinal de contas, ao conhecimento da área basal média.

Quando nós nos referimos a uma área basal, procuramos esclarecer qual seja aquela a que estamos levando em consideração, isto é: *área individual* — de uma só planta — *área individual média* — resultante do diâmetro médio obtido por amostragem — *área média por hectare* — conseguida através da multiplicação da

área individual média pelo número de árvores existentes nessa unidade de superfície — *área total ou máxima* — resultante do somatório de tôdas as áreas individuais — e *área ideal* conseguida, por artifício, através dos diâmetros dos degraus dominante e codominante. Porém, pressupomos, sempre, que o leitor esteja perfeitamente informado a respeito do já mencionado conceito — por nós emitido e dado à publicidade, por inúmeras vezes — segundo o qual ela caracteriza, expressamente, o momento ou idade, em que o povoamento terá atingido um limite máximo de utilização dos fatôres que limitam o seu crescimento, limite êsse que será, lògicamente, condicionado à capacidade de disponibilidade do "site index" referentemente a tais fatôres. Concomitantemente, a operação de desbaste representa uma forma de se evitar que o talhão, após atingir êsse momento, passe a sofrer as consequências do excesso de sua densidade numérica. E é, porisso mesmo, que cada desbaste, a despeito de provocar a diminuição de árvores, procura forçar os indivíduos remanescentes a um crescimento individual médio cuja soma ascende à sua área basal calculada por hectare.

A forma direta de cálculo, para orientação dos desbastes, já tem sido objeto de publicações em diversas Revistas técnicas (VEIGA, 1962, 1963), nas quais temos apresentado diferentes áreas basais médias, do que tem resultado tabelas distintas.

Desejamos voltar ao mesmo assunto, apenas para dirimir uma dúvida que ainda paira entre todos aqueles que nos consultam a êsse respeito. Dizem êles: "após a organização da tabela I, digamos que o diâmetro escolhido, para se obter entre o 1.º e o 2.º desbaste seja o de 0,20, correspondente a 43,76 por cento de extração. Mas, aquêle remanescente de 1406 da 7.a coluna não é um número exato da divisão da área basal média pela área individual. Há um "resto" no caso. Como resolver, então êsse problema?"

Quando isso acontece, nós procedemos a uma revisão na tabela, partindo da porcentagem de extração. Se esta leva àquêle mesmo número de plantas remanescentes da 7.a coluna, procuramos dividir a área basal média por êsse número, do que resulta a área individual da 4.a coluna. Em seguida, caso haja alguma diferença nesta, procuramos determinar o verdadeiro "diâmetro esperado" da 2.a coluna. E, muitas vêzes, somos obrigados a mudar

TABELA I

Diâm. médio (m)	Diâm. esperado (m)	Área indiv. média m2	Área indiv. esperada	Área basal média p/ha.	N.º de plantas		Espaçam. m2.	% de extração
					no início	remanescentes		
0,15	—	0,017670		44,1750	2.500	—	4,00	—
—	0,20	—	0,0314220	»	—	1.406	7,11	43,76
—	0,25	—	0,049100	»	—	899	11,12	64,04
—	0,30	—	0,070700	»	—	624	16,02	75,04
—	0,35	—	0,096200	»	—	459	21,78	81,64
—	0,40	—	0,125700	»	—	351	28,49	85,96

TABELA II

Diâm. médio (m)	Diâm. esperado (m)	Área indiv. média m2	Área indiv. esperada	Área basal média p/ha.	N.º de plantas		Espaçam. m2.	% de extração
					no início	remanescentes		
0,15		0,017670		44,1750	2.500		4,00	—
—				»	—	2.000	5,00	20
—				»	—	1.750	5,71	30
—	0,212		0,03534	»	—	1.500	6,66	40
—				»	—	1.250	8,00	50

embora ligeiramente, a porcentagem de extração, para cálculo exato.

É, porisso mesmo, que atualmente estamos usando essas mesmas tabelas, mas com uma pequena diferença que evita cálculos e recálculos: a sua confecção é feita a partir da porcentagem de extração, redundando, em último lugar, o diâmetro esperado", ao invés de iniciar com êste, acrescendo-o de centímetro em centímetro. Nestas condições, aquela tabela anterior passaria a ser a tabela II.

Após estudos "in loco", concluímos, por observações em amostras existentes dentro de um hectare, que a porcentagem de extração se localiza entre 30 e 40 por cento. Então as primeiras porcentagens da tabela não devem fugir, em demasia, dêsse limite. E, após a sua confecção, voltamos ao local e estudamos, detalhadamente, em amostras, a melhor extração a escolher. Se esta corresponder a 40%, bastará verificar a tabela, para concluir que se deve deixar 1.500 indivíduos, os quais deverão, no futuro, atingir a área individual de 0,03534 metros quadrados e pela qual se deduz, mediante simples cálculo, o diâmetro médio. Caso a divisão da área basal média pelo número remanescente acusar um "resto", há que modificá-lo ligeiramente — para mais ou para menos —, sem fugir significativamente da porcentagem de extração escolhida, até que se consiga um resultado exato ou que conduza a um "resto" sem significação. Aliás, o objetivo do método é, uma vez conhecida a área basal média, como expressão da capacidade de uso do talhão, fazer com que as plantas remanescentes se desenvolvam o máximo possível de modo tal que a soma das áreas parciais sempre atinjam limites que "rodeiem" aquela área basal guia.

Se ao invés de partirmos de um "diâmetro desejado" ou de uma "extração escolhida", quizéssemos nos basear na "porcentagem de extração da área basal", a finalidade do método seria igualmente atingida, desde que essa porcentagem não fugisse, em demasia, do verdadeiro número de plantas a extrair. Assim, também, se alguém resolvesse pré-estabelecer espaçamentos médios a conferir, em cada desbaste, aos indivíduos remanescentes, a organização da tabela atingiria seus objetivos precípuos, porque também daria margem a um prévio conhecimento do quantum a extrair.

Enfim, são inúmeros caminhos que o nosso método de desbaste proporciona, tão logo se conheça a área basal média, ideal ou máxima de um povoamento florestal qualquer.

SUMMARY

The author describes his method of conducting a thinning, by which it becomes possible to anticipate the knowledge about the right number of trees remaining after each thinning and directing them to the "full density".

LITERATURA CITADA

ANÔNIMO — 1952 — Standard rules for silvicultural treatments of hardwood areas. 3 págs. Queensland. Austrália.

BRYAN, M. M. — 1949 — How to care for yor small forest. The yearbook of agriculture. U. S., Dep., of agric., 219-236, c/ ilustrs.

SOCIETY OF AMERICAN FORESTERS — 1961 — Forestry handbook — c/ inúmeros quads., tabs., gráfs., IX + 23/59: New York.

VEIGA, A. A. — 1961 — Desbastes em função da área basal. Método proposto por A. A. Veiga, 6 págs., Public. mimeogr., Serviço Florestal, Sec. Agricultura São Paulo.

VEIGA, A. A. — 1962 — Dados tradicionais de área basal. 8 págs. 7 quads. Pub. mimeogr. Serviço Florestal. Sec. Agric. São Paulo.

VEIGA, A. A. — 1962 — Como executar um desbaste florestal. Aula de silvicultura junto ao «curso de atualização de conhecimentos agronômicos». (GERCA), 1 quad., 5 págs. Campinas.

VEIGA, A. A. — 1963 — Desbaste florestal não é problema. Rev. Coopercotia. 2 págs., 2 tabs. São Paulo.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

MANEJO DO "JEQUITIBÁ VERMELHO"
— *Cariniana brasiliensis Cas* —

Serviço Florestal do Estado de S. Paulo
Eng.º Agr.º Alceu de Arruda Veiga (*)

O técnico florestal, nas suas constantes visitas a um mesmo povoamento florestal, jamais interpreta aquêle conjunto de indivíduos lenhosos como uma comunidade vegetal que ali se acha apenas por imposição de quem o tenha plantado. Muito pelo contrário, faz conjecturas de ordem técnico-científica, visando a amparar a talhão e conduzi-lo em condições de usufruir de tudo aquilo que lhe é necessário para o seu melhor desenvolvimento. Assim, dos seus conhecimentos de ecologia florestal (*silvics*), êle sabe, de ante-mão, que a luz branca das altas intensidades dos raios solares é grande estimulante do crescimento radicular que as baixas intensidades e raios infra-vermelhos são responsáveis pelo desenvolvimento dos fustes. Conhece, com detalhes, a importância da luz na participação correlata à fotossíntese, sem se esquecer do papel da umidade atmosférica, como controladora direta dos fenômenos de evaporação e, pois, interferindo no próprio crescimento das plantas. Sabe, por outro lado, a relevância da ação do técnico, ao interferir, de uma forma ou de outra, sôbre a temperatura do solo, procurando dar condições adequadas para a normal atividade da microfauna e para o crescimento radicular, sem se esquecer de que ela interfere sôbre os processos biológicos, físicos e químicos do solo, quer na decomposição da manta orgânica, na aceleração do poder absorvente das raízes, na difusão do oxigênio, pelas camadas subterrâneas, quer

(*) Chefe do Hôrto Experimental de Tupi.

na liberação dos compostos solúveis e na formação da membrana celular das plantas.

Aquêle povoamento florestal está, pois, ali a sofrer ou a receber benèficamente as influências de um conjunto de fatôres, de cuja inter-relação e reciprocidade de ações resulta o "site-index" em questão.

Nenhuma planta poderá escapar dessa soma de interferências, do que resulta o estado geral do povoamento. E é porisso mesmo que, dentro de uma mesma propriedade agrícola, podemos contar com bons e maus talhões de uma mesma espécie florestal.

O "jequitibá vermelho" — *Cariniana brasiliensis* Cas — cultivado no Hôrto Experimental de Tupi, a partir de maio de 1956, constitue um exemplo típico do que acabamos de descrever: plantado a 1,50 x 1,50 m em um arboreto que abrangia apenas 206 mudas, numa área total de 463,50 metros quadrados, não encontrou, naquele "site index" as melhores condições para o seu desenvolvimento. Consequentemente, caberia a nós interferir nos momentos oportunos, para corrigir as deficiências e, afinal de contas, conduzir o povoamento a um desenvolvimento que, se não fosse o ideal, pelo menos representasse o resultado de uma correção técnica de grande valia.

O que teria, realmente, influenciado o crescimento dêsse arboreto — se não quizermos considerar a soma dos fatôres — é dificil de ser determinado. Seriam a textura e a estrutura do solo, ou a sua capacidade de campo? (field capacity). Existiria, talvez, insuficiência de área unitária para a melhor captação de luz e para a mais ampla exploração radicular? Haveria precariedade na circulação do ar dentro do solo ou condições inadequadas para a normal absorção pelas raízes? Ou seriam as mudas genèticamente inferiores?

Não caberia a nós esclarecer tais pontos tão sujeitos a controvérsias. Porém, como técnico florestal, o nosso papel residiria justamente em determinar o momento ou idade em que as diversas árvores de "jequitibá vermelho" estariam sendo prejudicadas ante a precária capacidade de disponibilidade de todos os fatôres de crescimento. E foi, realmente, o que fizemos.

Já aos seis anos de idade, isto é, em maio de 1962, essa *Leci-*

QUADRO I

Diâm. atual	Diâm. desejado	Área indiv. atual	Área indiv. desejada	Área basal média em 463,50m2	N.º atual	N.º remanescente	% de extraç.	Espaçamento m2.
0,04	—	0,001257	—	0,258942	206	—	—	2,25
—	0,056m	—	0,002463	»	—	107	48,06	4,33
—	0,080m	—	0,005027	»	—	51	52,33	9,03
—	0,120m	—	0,011310	»	—	23	54,90	20,15
—	0,180m	—	0,025450	»	—	10	56,52	46,35
—	0,250m	—	0,049100	»	—	5	50,00	92,70
—	0,450m	—	0,159000	»	—	2	40,00	231,75
—	0,574m	—	0,258942	»	—	1	50,00	463,50

tidaceae se apresentava com taxas porcentuais insignificantes, para diâmetros, indicando a necessidade da redução de plantas por unidade de área. Então, a primeira providência que tomamos foi a de determinar o diâmetro médio do povoamento, o qual não passou de 40 milímetros. Consequentemente, a área basal individual média correspondeu a 0,001257 m2 e, havendo 206 plantas, sua área basal média atingiu a casa dos 0,258942 metros quadrados (Quadro I).

Pelo quadro I, pode-se compreender a orientação que demos e que ainda pretendemos dar até atingir o "corte final". Assim vejamos: tratando-se de um povoamento que, como produto do local escolhido, não se apresentava com as suas melhores dimensões, planejamos melhorá-lo antes que fôsse tarde. Então, o estudo "in loco" nos demonstrou a necessidade de cortar, já de início, 107 árvores, as quais deverão alcançar dentro em pouco, o diâmetro médio de 0,056 m. Aliás, logo após êsse primeiro desbaste, as plantas remanescentes já se encontravam com o diâmetro de 0,051 m, porém, até o momento, não alcançaram aquêle limite desejado.

Quando essas árvores atingirem o diâmetro escolhido, deveremos forçá-las a 0,080 m, reduzindo o povoamento a 51 plantas. E, assim sucessivamente, até que estejamos em condições de trabalhar já na fase do "corte de semeadura", quer forçando a reprodução natural, quer procedendo ao transplante de mudas. E, afinal de contas, reduziremos o talhão, paulatinamente, até que fiquem 2 árvores a explorar 132,75 metros quadrados de solo e, finalmente, uma que irá atingir o diâmetro médio de 0,574 m. Depois disso, ela será derrubada e novo povoamento já estará se desenvolvendo nesse mesmo local, com as características de patrimônio permanente.

Essa é a orientação que deve ser dada pelo manejo florestal, a fim de que se enquadre a prática florestal nos moldes da silvicultura racional.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

EXPERIMENTAÇÃO COM PINUS NO ESTADO DE S. PAULO
II — *DENDROMETRIA* : 1961 a 1963

Eng.ºs Agr.ºs O. A. Gurgel Filho, R. M. Alvarenga, M. A. Fagundes, L. C. C. Coelho, A. Jordão, M. Romanelli, P. Francheschi, A. Ventura, C. A. Corsini, C. L. S. Pires, O. C. Negreiros, J. C. B. Nogueira, J. A. Rezende, J. L. Moraes, A. A. Veiga.
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

1 — *INTRODUÇÃO*

O prosseguimento da experimentação concernente ao Projeto 1/SF-61: *Pinus sp,* através do qual efetua-se a pesquisa dos caracteres silviculturais de 9 espécies de pináceas, incluindo o comportamento ecológico e o cotejo do desenvolvimento vegetativo através das suas expressões dendrométricas, em 16 diferentes locais do Estado de São Paulo, propicia a oportunidade, aliás impostergável, desta II Comunicação.

Ao ensejo da instalação do experimento, em março de 1961, comprovou a dendrometria efetuada em julho do mesmo ano — como aliás era esperada — desuniformidade entre as médias das alturas das mudas florestais da mesma espécie plantada nas diferentes localidades, bem como entre as distintas espécies de *Pinus*.

Em conseqüência pois da grande variabilidade dos dados originais, optou-se — sem prejuizo do curso normal futuro das análises dendrométricas — neste trabalho inicial, pela utilização, para fins de análise e cotejo, dos índices para o crescimento em altura das respectivas espécies, que vêm a ser o quociente do acréscimo da época considerada pela altura inicial.

A interpretação estatística dos dados de altura concernentes às médias dos índices dos crescimentos registrados em 1962 e 1963,

reveste-se do caráter de pesquisa prévia e método de análise não definitiva, em virtude não só do próprio e específico esquema adotado, como também por referir-se exclusivamente aos dados da dendrometria em três períodos e apenas 4 espécies ou sejam *Pinus caribaea* var. *hondurensis, P. elliottii, P. khasia* e *P. patula,* nas localidades de Avaré, Batatais, Buri, Itararé, Itirapina, Manduri, Mogi-Mirim, Pederneiras e Santa Rita do Passa Quatro.

Ainda no presente trabalho apresentam-se os dados das análises da variância feita particularmente para cada localidade, envolvendo por conseguinte tôdas as espécies de *Pinus,* integrantes dos delineamentos respectivos.

As omissões de dados registrados, tanto de médias como de análise de variância, nas épocas de 1961 e 1963, para certas localidades, originam-se ou da ausência dos dados originais respectivos, ou da excessiva quantidade de falhas ocorrentes nas amostras consideradas.

Como resultante dos esforços na obtenção dos dados dendrométricos consecutivos das três épocas, os autores agradecem a colaboração dos senhores Sebastião Junqueira Franco, Bruno Magossi, Miguel Arcanjo Leme, Iolando M. Pereira e Célio Dias F. Pacheco.

Neste ensejo, registram-se agredecimentos ao Dr. Roland Vencovsky, pelo auxílio e composição da análise estatística concernente aos índices de crescimento em altura, e ao Prof. Col. Dr. José T. Amaral Gurgel, ambos do Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pela cooperação nos trabalhos estatísticos finais, leitura e discussão do manuscrito.

2 — *MATERIAIS*

As pináceas sob experimentação, constantes do Projeto 1/SF-61: *Pinus sp,* desenvolvendo-se nas localidades de Avaré, Batatais, Buri, Campininha (Mogi Guaçu) Casa Branca, Itararé, Itirapina, Jataí (São Simão), Manduri, Mogi-Mirim, Paraguaçu-Paulista, Pederneiras, Pindamonhangaba, Santa Maria (São Simão), Santa Rita do Passa Quatro e Tupi, representam-se por 9 espécies, ou sejam: *Pinus elliottii, P. caribaea,* var. *hondurensis,*

P. insularis (*P. khasia*), *P. javanensis, P. khasia, P. massoniana, P. montezumae, P. patula* e *P. taiwanensis*. Nesta oportunidade registra-se que para Pindamonhangaba, houve alteração no Projeto original, mediante a substituição do *Pinus taeda* por *P. patula*.

As sementes utilizadas na experimentação em aprêço, para tôdas as localidades, foram distribuidas pelo próprio Serviço Florestal, havendo dessa forma homogeneidade do material quanto às proveniências respectivas, e, igualmente, quanto ao tipo de embalagem e vasilhame da muda florestal.

O experimento instalou-se em tôdas as dependências, na primeira quinzena do mês de março de 1961 (ou mais precisamente, no dia 8 de março) sendo o compasso eleito o de 2 m em quadra. As replantas efetuaram-se em tempo hábil, e os tratos culturais têm constado de capinas manuais e mecânicas.

A exclusão de algumas localidades e espécies, na análise que ora se apresenta, deve-se, entre outras contingências, às falhas ocorrentes em conseqüência de morte de plantas, à falta de coincidência entre os esquemas estatísticos (mòrmente no que se refere

var. *hondurensis, P. khasia* e *P. patula*.

3 — *MÉTODOS*

Os dados dendrométricos de altura, ora utilizados, obtidos por amostragem sistemática, referem-se às médias das mensurações efetuadas em 35 plantas (ou números próximos em conseqüência das falhas) para tôdas as épocas. (Tabela 1).

Como método de trabalho na manipulação e interpretação dos dados, efetuaram-se duas modalidades de análises.

Análise por localidade — As médias dos tratamentos para os respectivos locais, concernentes aos anos de 1961, 1962 e 1963, bem como as diferenças mínimas significativas entre médias, baseadas em Tukey, são apresentadas na tabela 1. Em aditamento à referida tabela 1, há a registrar ainda as médias seguintes para as pináceas adiante nomeadas, concernentes à dendrometria de

TABELA I

Médias das alturas das espécies de **Pinus** testadas em 16 localidades e d.m.s.

LOCALIDADES	MÉDIAS DAS ALTURAS EM m.															Teste de Tukey	
	P. elliottii			P. hondurensis			P. khasia			P. montezumae			P. patula			D.m.s. para 1963 — m.	
	1961	1962	1963	1961	1962	1963	1961	1962	1963	1961	1962	1963	1961	1962	1963	5%	1%
Avaré	0,18	0,26	1,18	0,36	0,52	1,93	0,20	0,44	1,85	0,04	0,07	0,26	0,23	0,38	1,74	0,65	0,81
Batatais	0,38	0,46	0,68	0,46	0,57	0,86	0,39	0,49	0,74	0,05	0,10	0,13	0,20	0,36	0,60	0,19	0,25
Buri	0,17	0,49	1,11	0,33	0,70	1,70	0,21	0,54	1,29	—	—	—	0,17	0,48	1,47	0,31	0,45
Campininha	0,18	0,29		0,20	0,50		0,18	0,37		0,03	0,08		0,11	0,31			
Casa Branca	0,34	0,54	1,21	0,46	0,73	1,66	0,33	0,60	1,73	0,06	0,14	0,38	—	—	—	0,39	0,51
Itararé	0,31	0,65	1,49	0,27	0,74	1,61	0,24	0,52	1,25	0,07	0,18	0,62	0,18	0,64	1,70	0,25	0,32
Itirapina	0,21	0,55	1,55	0,20	0,94	1,96	0,22	0,85	2,03	0,04	0,15	0,57	0,17	0,74	1,53	0,65	0,78
Jataí	0,23	0,37	0,87	0,25	0,43	1,02	0,16	0,25	0,53	0,03	0,09	0,19	0,20	0,32	0,75	—	—
Manduri	0,25	0,65	1,88	0,21	0,86	2,93	0,25	0,68	2,30	0,13	0,19	0,68	0,13	0,63	2,26	0,39	0,51
Mogi-Mirim	0,20	0,32	1,01	0,30	0,83	2,30	0,17	0,29	0,89	0,04	0,09	0,29	0,14	0,50	1,39	0,32	0,42
Paraguaçu-Paulista	0,18	0,42	1,39	0,27	0,56	3,25	0,21	0,74	2,75	0,03	0,12	0,49	—	—	—	0,50	0,66
Pederneiras	0,20	0,59	1,01	0,45	0,58	1,93	0,28	0,54	1,04	0,04	0,22	—	0,22	0,65	1,30	0,34	0,45
Pindamonhangaba	—	0,91	1,35	—	1,07	2,22	—	—	—	—	—	—	—	1,08	2,24	0,30	0,44
Santa Maria	0,22	0,30	0,61	0,22	0,51	1,38	0,26	0,44	0,86	0,08	0,14	0,30	0,22	0,40	1,09	—	—
Sta. Rita P. Quatro	0,34	0,55	1,21	0,29	0,58	1,80	0,23	0,39	1,22	0,05	0,08	0,21	0,21	0,35	0,95	0,26	0,35
Tupi	0,25	0,73		0,38	1,87		0,24	1,35		—	—	—	—	—	—		

1963: *P. insularis,* 1,62 m e 1,97 m, respectivamente para Avaré e Itirapina; *P. javanensis,* 1, 73 m e *P. massoniana* 1,23 m para Itirapina; *P. taiwanensis,* 1,74 m para Avaré.

Como primeiro passo, procedeu-se à análise da variância, particularmente para cada uma das localidades e tôdas as espécies de pináceas representadas, com base nas dendrometrias de 1961, 1962 e 1963, obtendo em consequência, as estatísticas concernentes às médias, aos desvios, aos testes de teta e aos coeficientes de variação. Na tabela 2 apresentam-se apenas os testes de teta para tratamento comparados com os resíduos respectivos, notando-se que aqueles são significativos para os 3 anos considerados, o que demonstrou òbviamente, as diferenças entre tratamentos.

À vista das diferenças entre tratamentos, procedeu-se à análise das médias — Tabela 1 — podendo-se, por uma simples inspeção, verificar as diferenças significativas entre as mesmas.

Considerando de um lado, que o número de espécies por localidade era variável, e de outro, que a espécie *Pinus montezumae* apresenta o conhecido estágio de estacionamento do crescimento em seu início ("grass stage"), efetuou-se uma nova análise de variância compreendendo apenas 9 localidades adiante citadas e as 4 espécies de maior freqüência no Projeto 1/SF, quais sejam *P. caribaea* var. *hondurensis, P. elliottii, P. khasia, P. patula.* A fim de não sobrecarregar o texto, apenas informa-se que registraram-se as mesmas características da anterior, havendo significância de todos os tratamentos quando comparados com o resíduo; igualmente, a análise das médias manteve as mesmas peculiaridades daquela referente às 16 localidades com as 9 espécies.

Análise conjunta — Os dados pertinentes aos índices para o crescimento em altura concernentes aos períodos 1962-61 e 1963-61, para as 4 espécies e 9 localidades, constam da Tabela 3.

Considerando, de um lado, que ocorriam diferenças entre as médias das alturas das distintas espécies de *Pinus* (tratamentos) ao ensejo do plantio em 1961, para a mesma localidade, e de outro, que também ocorriam diferenças entre as médias das mesmas espécies quando se confrontavam locais distintos, o cotejo das espécies fundamentou-se no conceito dos índices para o crescimento em

TABELA 2

Teste de teta entre tratamentos e resíduo para as espécies de **Pinus** estudadas em 16 localidades

LOCAIS	1961		1962		1963	
	Teste de teta	C.V. %	Teste de teta	C.V. %	Teste de teta	C.V. %
Avaré	—	—	6,69***	14	3,68***	24
Batatais	26,86***	5	24,00***	4	6,09***	12
Buri	6,50***	11	3,90**	10	3,56***	10
Campininha	11,36***	10	8,00***	14	—	—
Casa Branca	12,60***	10	13,45***	8	8,74***	12
Itararé	14,57***	6	13,69***	7	7,98***	9
Itirapina	9,71***	9	2,01*	13	3,74***	20
Jataí	6,43***	18	5,52***	19	—	—
Manduri	3,56***	19	5,58***	17	9,54***	10
Mogi-Mirim	12,24***	10	13,02***	12	11,07***	13
Paraguaçu-Paulista ...	6,47***	20	7,14***	21	10,85***	19
Pederneiras	13,67***	10	10,31***	10	5,31***	14
Pindamonhangaba	—	—	2,84*	7	7,29***	7
Santa Maria	11,07***	7	13,38***	7	—	—
Santa Rita P. Quatro .	17,43***	6	26,47***	4	12,46***	11
Tupi	7,36***	8	11,41***	11	—	—

altura, que vêm a ser o quociente do acréscimo da época considerada pela altura inicial.

Na análise da variância procedida para os dois períodos, procurou-se verificar se havia ocorrência de significância para tratamentos e locais, quando comparados com a interação tratamentos versus locais (Tabela 4). Assim sendo, interpreta-se que as 4 espécies diferem entre si quanto ao crescimento, e ainda mais, que êste varia conforme a localidade. Em consequência, passou-se para a análise das médias dos índices para o crescimento em altura, e pelas razões expostas, utilizou-se do teste de Duncan (Tabelas 5 e 6).

Na análise concernente aos índices de crescimento em altura, utilizou-se de um esquema de análise de variância sugerido por Cochran e Cox (1950) fls. 394 a 406 — com prescrição para casos onde não se dispõe de uma boa estimativa do êrro residual — qual seja do uso do êrro entre tratamentos versus locais em substituição ao êrro residual; aliás, em tôdas as ocasiões onde se emprega êsse esquema com cuidado e critério, os resultados têm sido satisfatórios.

No esquema adotado para a análise conjunta, consideraram-se por razões anteriormente comentadas, os índices de crescimento em altura, ocorrentes nas espécies *Pinus caribaea* var. *hondurensis, Pinus elliottii, P. khasia* e *P. patula,* nas localidades de Avaré, Batatais, Buri, Itararé, Itirapina, Manduri, Mogi-Mirim, Pederneiras e Santa Rita do Passa Quatro, respectivamente em 1962 e 1963.

Para complementar o estudo do comportamento das 4 espécies de *Pinus* mencionadas, procedeu-se à análise de variância particularmente para cada uma das 9 localidades consideradas, para a época de 1963, conforme os dados dendrométricos originais.

No intuito de constatar se ocorria constância nos resultados dos dois períodos analisados de 1962-61 e 1963-61, foram calculados os índices de correlação para locais e tratamentos, os quais sendo significativos, proporcionariam segurança na continuidade da apreciação dos resultados.

Ainda como método de trabalho, para a aferição e avaliação dos contrastes entre as médias dos índices de crescimento entre as espécies de *Pinus,* utilizou-se o teste de Duncan (1955) por propiciar uma maior amplitude de análise de diferenças entre médias.

TABELA 3

Índices de crescimento em altura para os períodos de 1962-61 a 1963-61

LOCAIS	Índices de crescimento para 1962-1961				Índices de crescimento para 1963-1961			
	P. elliottii	P. caribaea hondurensis	P. khasia	P. patula	P. elliottii	P. caribaea hondurensis	P. khasia	P. patula
Avaré	0,44	0,44	1,20	0,65	5,55	4,76	8,25	6,56
Batatais	0,21	0,23	0,23	0,80	0,79	0,87	0,90	2,00
Buri	1,94	1,12	1,62	1,88	5,53	4,15	5,14	7,65
Itararé	1,10	1,74	1,17	2,50	3,81	4,96	4,21	8,44
Itirapina	1,62	3,70	2,86	3,29	6,38	8,80	8,23	8,00
Manduri	1,60	3,09	1,72	3,85	6,52	12,95	8,20	16,38
Mogi-Mirim	0,60	0,70	0,70	2,57	4,55	6,67	4,24	8,93
Pederneiras	1,90	1,17	0,93	1,95	4,05	3,29	2,71	4,91
Santa Rita P. Quatro ...	0,62	1,03	0,70	0,67	2,56	5,21	4,30	3,52

TABELA 4

Análise da variância para os índices de crescimento em altura para os períodos de 1962-61 e 1963-61

Épocas	Causas da variação	G.L.	Soma dos Quadrados	Quadrados médios	Desvio Padrão	Teste de teta	C.V. %
1962-61	Tratamentos	3	5,2138	1,738	1,32	2,49**	36
	Locais	9	22,4501	2,494	1,58	2,98***	
	Trat.º x Locais	27	7,4956	0,278	0,53		
	Total	39	35,1595				
1963-61	Tratamentos	3	43,0342	14,34	3,79	2,23**	30
	Locais	8	245,3994	30,67	5,54	3,26***	
	Trat.º x Locais	24	69,2799	2,89			
	Total	35	357,7135				

TABELA 5

Resultados das comparações das médias dos índices para o crescimento em altura, para o período 1962-61, segundo Duncan.

ESPÉCIES	Médias	ESPÉCIES — MÉDIAS			
		P. patula	P. hondurensis	P. khasia	P. elliottii
		2,00	1,58	1,21	1,06
P. patula	2,00	—	N.S.	**	**
P. hondurensis	1,58		—	N.S.	*
P. khasia	1,21			—	N.S.
P. elliottii	1,06				—

TABELA 6

Resultados das comparações das médias dos índices do crescimento em altura, para o período 1963-61, segundo Duncan.

ESPÉCIES	Médias	ESPÉCIES — MÉDIAS			
		P. patula	P. hondurensis	P. khasia	P. elliottii
		7,38	5,74	5,13	4,42
P. patula	7,38	—	N.S.	*	**
P. hondurensis	5,74		—	N.S.	N.S.
P. khasia	5,13			—	N.S.
P. elliottii	4,42				—

4 — *RESULTADOS OBTIDOS*

Dos resultados oriundos da análise da variância particular de cada localidade — Tabela 2 — não se constatam diferenças significativas (com uma única exceção) entre repetições, resultando pois a informação de que existe relativa homogeneidade no que tange ao terreno e às plantações equiânias e homóclitas, nas localidades respectivas. Por outro lado, os coeficientes assumiram expressões aceitáveis em se tratando de um experimento florestal da envergadura do atual, oscilando em tôrno de 15%. Finalmente, como constante encontrada nas análises da variância para tôdas as épocas e localidades, é a ocorrência de diferenças significativas entre tratamentos, ou sejam as espécies de *Pinus*.

Análise por localidade — Cabe ressaltar que neste estudo, tomaram-se os dados da altura tal como se apresentaram nas épocas respectivas, independentemente de considerações acêrca do tamanho inicial e dos incrementos ocorrentes.

De modo geral, para 1963, o *Pinus caribaea* var. *hondurensis* apresentou-se em 1.º lugar, com destaques das ordens de 5% e 1% em relação às médias dos outros tratamentos (espécies) para as localidades de Buri, Manduri, Mogi-Mirim, Paraguaçu-Paulista, Pederneiras e Santa Rita do Passa Quatro. Em outros locais, não obstante em primeiro lugar quanto ao crescimento em altura, não se apuraram diferenças significativas do ponto de vista estatístico, situando-se conforme a ordem que se segue : Avaré — *P. caribaea hondurensis, P. khasia, P. insularis, P. patula, P. taiwanensis;* Batatais — *P. caribaea hondurensis, P. khasia, P. elliottii;* Pindamonhangaba — *P. caribaea hondurensis, P. patula.* Finalmente ainda em relação ao *P. caribaea hondurensis,* apenas nas localidades adiante nomeadas, a espécie referida não se situou em primeiro lugar, embora não se registrem diferenças significativas entre espécies conforme a ordem que se segue: Casa Branca — *P. khasia, P. caribaea hondurensis;* Itararé — *P. patula, P. caribaea hondurensis, P. elliottii;* Itirapina — *P. khasia, P. insularis, P. caribaea* var. *hondurensis, P. javanensis, P. elliottii, P. patula.*

Em relação ao *Pinus elliottii,* em 1963, apenas nas localidades de Batatais, Itararé e Itirapina, logrou situar-se na mesma plana

do *P. caribaea hondurensis;* para os outros locais, a sua posição relativa é intermediária, ou pouco abaixo, como em Buri, Manduri e Paraguaçu-Paulista.

A espécie *Pinus montezumae,* em consequência do "grass stage" que se prolongou até o 2.º ano de idade, situou-se sempre em último lugar, no tocante ao crescimento em altura.

O *Pinus khasia,* em Avaré e Batatais apresentou-se em primeiro lugar, ao lado do *Pinus caribaea* var. *hondurensis,* suplantando-o em Itirapina.

O *Pinus patula,* situou-se em primeiro lugar, ao lado de outros, em Avaré e Buri, suplantando os demais em Itararé. Em Batatais, Itirapina e Santa Rita do Passa Quatro ocupou o último lugar. A propósito, conforme Hiley (1959) esta espécie comporta-se de modo muito satisfatório na África do Sul.

Análise conjunta — Para ambos os períodos cotejados (1962-61 e 1963-61) para as médias dos índices do crescimento em altura, a progressão das mesmas situa-se na ordem que se segue, incluindo as 9 localidades: *P. patula, P. caribaea* var. *hondurensis, P. khasia* e *Pinus elliottii.*

De modo geral, o *Pinus patula* embora apresentasse médias de índices de crescimento mais expressivos do que o *Pinus caribaea* var. *hondurensis,* todavia, através do teste de Duncan não se constatou ocorrência de diferença significativa entre as mesmas, para qualquer nível, quando ambos foram cotejados. Por outro lado, o *Pinus patula,* apresentou médias de índices significativas ao nível de 1%, quando comparadas com o *P. khasia* (no período 1963-61; a d.m.s. fôra de 5%) e o *P. elliottii* respectivamente.

Das comparações recíprocas entre as médias dos índices de crescimento em altura referentes ao *Pinus caribaea* var. *hondurensis* com os demais, apenas para o período 1962-61, registrou-se diferença significativa ao nível de 5%, em relação ao *P. elliottii.*

O *Pinus khasia,* não obstante apresentasse médias de índices do crescimento em altura maiores, todavia não assumiram importância estatística, quando comparadas com as do *Pinus elliottii.*

Finalmente, baseando-se sempre nos índices do crescimento em altura nos dois períodos ponderados, a análise das médias,

através do teste de Duncan, acusou diferenças mínimas significativas ao nível de 1% entre as localidades, com as exceções ocorrentes entre Manduri e Itirapina, Avaré e Pederneiras, Pederneiras e Batatais, cujas diferenças situaram-se ao nível de 5% de probabilidade.

No intuito de fixar uma idéia da persistência dos resultados referentes aos índices do crescimento em altura dos dois períodos (1962-61 e 1963-61) procedeu-se à análise de correlação entre períodos, tanto para locais como para tratamentos, obtendo-se respectivamente os valores de coeficientes de correlação de 0,79 e 0,98, significativos ao nível de 5% de probabilidade.

5 — *DISCUSSÃO DOS RESULTADOS*

A apreciação e o cotejo dos dados dendrométricos presentes dos diferentes *Pinus sp,* para qualquer que seja a época eleita padecem sem dúvida, da deformação e da discrepância oriundas do tamanho inicial diverso, à ocasião do plantio. Desta maneira, havendo correlação entre os acréscimos correntes e o tamanho inicial (Gurgel Filho, 1953) tornar-se-ia óbvio que as plantas maiores inicialmente, seriam sempre as de alturas mais expressivas. Todavia, no caso presente, em se tratando de espécies distintas com características próprias de crescimento, há que investigar o comportamento particular, no intuito de situar, com propriedade, o valor individual das mesmas; com efeito, extendendo-se a grupos de plantas de espécies diferentes, aquelas correlações conhecidas, podem ser mascaradas pelo valor dendrométrico do acréscimo ou incremento respectivo.

Por outro lado, o cotejo e a comparação pura e simples dos acréscimos anuais em valores absolutos no caso em tela, também poderiam levar a conclusões divorciadas da realidade, pelas mesmas razões sumarizadas acima. Desta sorte, após êste estudo inicial, o caminho mais indicado, parece que seria o da redução ou equiparação de tôdas as alturas iniciais das diferentes espécies em julho de 1961 a um mesmo valor ou mesmo índice, para então julgar e cotejar o comportamento recíproco das espécies em função da proporcionalidade dos acréscimos correntes. Para êste cami-

nho deverá, pròximamente ser encaminhada a presente pesquisa.

Neste ensejo, no intuito de contornar as dificuldades atuais, e proporcionar uma idéia da intensidade do crescimento de cada espécie sob competição, passou-se a apreciá-lo sob o aspecto dos índices do crescimento para altura, quando cotejados recìprocamente.

As análises químicas do solo, insertas no quadro 1, conforme Gurgel Filho, R. M. Alvarenga, M. A. Fagundes, L. C. C. Coelho, A. Jordão, M. Romanelli, P. Francheschi, A. Ventura, C.A. Corsini, C. L. S. Pires(O. C. Negreiros, J. C. B. Nogueira, J. A. Rezende, J. L. Moraes, A. A. Veiga (1963) revelam que os terrenos de certas localidades como Avaré, Batatais, Itararé, Pederneiras, Paraguaçu-Paulista, Santa Maria (São Simão) e Santa Rita do Passa Quatro, apresentam teôres baixos para a quase totalidade das características químicas, enquanto que para Itirapina, Manduri, Mogi-Mirim e Tupi, classificam-se os resultados da análise, nas classes de teôres médios, com exceção do fósforo para todos os locais e cálcio para Mogi-Mirim e Tupi. Neste ensejo, ressalta-se que o experimento em aprêço, instalado em Itirapina, não o foi no cerrado típico, pois o outro que se situava em tal local veio a perder-se em conseqüência do incêndio florestal. Considerações a respeito das espécies sob diferentes condições ecológicas — cuja importância não se desconhece e é ressaltada pelos autores inclusive Langlet (1962) — deverão ser complementadas em Comunicações futuras.

A sobrevivência das pináceas ocorrentes em tôdas as localidades, após 2 anos do plantio, de maneira geral, pode ser assim escalonada: *Pinus caribaea* var. *hondurensis,* 95%; *P. elliottii,* 89%; *P. khasia,* 88%; *P. patula,* 81% e *P. montezumae,* 71%. Note-se entretanto que esta última espécie, afora a localidade de Itararé onde apresenta a sobrevivência de 92%, para as demais localidades é bem menor, sendo que para Pederneiras, em relação às amostras consideradas, a sobrevivência fôra tão só de 2%. Aos demais *Pinus sp,* registra-se alta sobrevivência, das ordens de 92% a 100%.

* * *

Examinando-se a posição relativa das espécies quanto à altura nas três épocas consideradas, constata-se :

I) Ao *Pinus caribaea* var. *hondurensis,* não houve mudança substancial nas posições respectivas. De fato, essa atual posição de destaque que assume na dendrometria de 1963, já a ostentava na de 1961, na época do plantio — sob diferenças mais ou menos acentuadas em relação às outras espécies — com exceção apenas das localidades de Itararé, Itirapina e Santa Rita do Passa Quatro.

II) O *Pinus elliottii,* revelou melhoria mais ou menos acentuada de posição relativa apenas para as localidades de Avaré, Batatais, Itirapina e Pederneiras, conservando-a em Casa Branca, Jataí e Paraguaçu-Paulista.

III) Os *Pinus khasia* e *Pinus patula,* emergiram de posições relativas menos favorecidas em 1961, para posições de destaque em 1963, nas localidades de Avaré, Batatais (só *P. khasia*), Casa Branca (só *Pinus khasia*), Itararé (só *P. patula*), Itirapina, Pederneiras (só *P. patula*) e Santa Rita do Passa Quatro (só *P. khasia*). Nas localidades de Buri, Jataí (só *P. khasia*) Manduri (só *P. khasia*) Pindamonhangaba (só *P. patula*), Santa Maria (só *P. patula*) mantiveram estacionárias suas posições relativas.

IV) O *Pinus montezumae* ainda sob a influência do inicial "grass stage" não propicia elementos para discussão, como também as outras 4 espécies de pináceas citadas no capítulo anterior, em consequência da precariedade de dados.

Do cotejo efetuado entre espécies e localidades, constata-se para ambos os períodos considerados, que o *Pinus patula,* seguido de perto pelo *Pinus caribaea* var. *hondurensis,* em têrmos gerais médios, fôra a espécie que apresentara os mais expressivos índices de crescimento para a altura. Não obstante essa ocorrência — cuja informação aliás é inédita — constata-se que em função dos incrementos registrados no período de 2 anos em estudo, o *Pinus patula* não se apresenta como a espécie de maior altura nas condições reinantes atuais e sob o ponto de vista geral e em têrmos médios; todavia, a continuar êsse elevado índice para o crescimento em altura, é exequível admitir que esta pináceа venha a se projetar em primeiro lugar, quando se examine no futuro, o seu comportamento ante êste aspecto dendrométrico.

O *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, ao lado da apresentação das maiores alturas para a quase totalidade dos locais testados, ainda apresenta, no momento, índices de crescimento para altura assaz respeitáveis. Sem dúvida, de modo geral, êstes revelaram-se mais perceptíveis, na ordem que se segue, em Manduri, Mogi-Mirim, Itararé, Itirapina entre os outros locais.

Quanto ao *Pinus khasia*, com índices para o crescimento em altura que se sobressairam apenas em Itirapina, Avaré e Manduri, de modo geral comportou-se em têrmos médios, de maneira semelhante ao *Pinus elliottii*.

Quanto ao *Pinus khasia*, com índices para o crescimento em altura que se sobressairam apenas em Itirapina, Avaré e Manduri, de modo geral comportou-se em têrmos médios, de maneira semelhante ao *Pinus elliottii*.

O *Pinus elliottii*, com crescimento econômico satisfatório e amplamente conhecido no Estado de São Paulo (Gurgel Filho, 1962; 1963; Gurgel Filho e R. M. Alvarenga, 1963) neste estudo de modo geral, apresenta índices para o crescimento em altura mais modestos do que o *Pinus patula* e *Pinus caribaea hondurensis;* todavia sob êste aspecto, tais índices só assumem importância em relação à primeira espécie.

Em suma, dêste estudo dendrométrico ora efetuado, as conclusões e ilações que se possam tirar, devem revestir-se das cautelas e cuidados exigidos por rígido critério, pois de um lado, a experimentação está no seu segundo ano apenas, e de outro, a pinácea mais conhecida em seu valor econômico e comportamento dendrométrico no Estado de São Paulo, é o *Pinus elliottii*. Ademais, louvando-se em informações verbais de B. Zobel, muitas introduções da região do Caribe não são representadas por espécies de alto valor econômico, inclusive pelas propriedades tecnológicas do lenho. Outras informações sôbre *Pinus* tropicais e sub-tropicais poderão ser encontradas em Zobel (1961), aliás uma das grandes autoridades no assunto.

6 — *RESUMO E CONCLUSÕES*

Os autores prosseguem, no presente trabalho, no estudo do Projeto 1/SF-61: *Pinus sp*, que sob a égide do Serviço Florestal,

desenvolve-se em 16 localidades distintas do Estado de S. Paulo, compreendendo 9 espécies de pináceas.

Esta segunda Comunicação, compreende a dendrometria da altura para os anos de 1961, 1962 e 1963, cujos dados foram submetidos à análise estatística por localidade e para tôdas as épocas. À vista da desuniformidade entre as médias das alturas das mudas florestais da mesma espécie plantada nas diferentes localidades, bem como entre as distintas espécies de *Pinus,* optou-se para fins de análise e cotejo recíproco, da utilização dos índices para o crescimento em altura, que vêm a ser o quociente do acréscimo da época considerada pela altura inicial.

Após discutir os dados dendrométricos da altura, com ênfase para as espécies *Pinus caribaea* var. *hondurensis, P. elliottii, P. khasia* e *P. patula,* os autores passam a cotejar os dados concernentes aos índices do crescimento em altura para as referidas espécies apenas nas localidades de Avaré, Batatais, Buri, Itararé, Itirapina, Manduri, Mogi-Mirim, Pederneiras e Santa Rita do Passa Quatro, nos períodos de 1962-61 e 1963-61. A correlação estabelecida entre os dois períodos considerados, tanto para locais como para tratamentos propiciam uma idéia da persistência dos resultados referentes ao crescimento em altura, ligado aos índices respectivos.

Como conclusões mais importantes, após 2 anos sòmente de experimentação, com caráter prévio e não definitivo, já que as mesmas devem revestir-se das cautelas e cuidados exigidos sob critério rígido, apresentam-se as seguintes :

1) Das espécies estudadas com mais detalhes com base na dendrometria da altura de 1963, independentemente das ponderações acêrca do tamanho inicial das mudas, registra-se a seguinte ordem de precedência, do ponto de vista geral para as respectivas localidades constantes: *Pinus caribaea* var. *hondurensis, P. khasia* e *P. patula, P. elliottii* e finalmente *P. montezumae.*

2) Em relação aos índices para o crescimento em altura nos dois períodos estudados, os mais expressivos, de modo geral e médio, fixam-se para o *Pinus patula,* seguida esta espécie do *Pinus caribaea* var. *hondurensis,* para finalmente situarem-se em igualdade de condições os *Pinus khasia* e *Pinus elliottii.*

3) Existe correlação entre os períodos considerados de 1962-61 e 1963-61, no que tange às média dos índices para o crescimento em altura, tanto para tratamentos como para locais.

4) A redução ou equiparação das alturas iniciais das diferentes espécies de *Pinus* ora estudadas, a um mesmo valor ou mesmo índice, para fins de cotejo recíproco do comportamento individual, em função dos acréscimos ocorrentes, deverá ser o próximo objetivo da presente pesquisa.

BIBLIOGRAFIA

COCHRAN, W. G. e G. M. COX — 1950 — Experimental designs. 2.ª ed. John Wiley & Sons. N. Y.

DUNCAN, D. B. — 1955 — Multiple range and multiple F tests. Biometrics 11:1-42.

GURGEL FILHO, O. A. — 1953 — Estudo do crescimento de algumas essências do cerrado. Tese de doutoramento, apresentada à Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz», da Universidade de S. Paulo.

GURGEL FILHO, O. A. — 1962 — Caracteres silviculturais do **Pinus elliottii** Eng. Nota prévia. Rev. Agr. 37(I):21-23. Piracicaba.

GURGEL FILHO, R. M. ALVARENGA, M. A. FAGUNDES, L. C. C. COELHO, A. JORDÃO, M. ROMANELLI, P. FRANCESCHI, A. VENTURA, C. A. CORSINI, C. L. S. PIRES, O. C. NEGREIROS, J. C. B. NOGUEIRA, J. A. REZENDE, J. L. MORAES, A. A.
VEIGA — 1963 — Experimentação com **Pinus** no Estado de São Paulo. I — Projeto Experimental 1/SF-61: **Pinus sp.** Rev. «Silvicultura em São Paulo»: 2, S. Paulo.

GURGEL FILHO, O. A. e R. M. ALVARENGA — 1963 — As pináceas no reflorestamento do Estado de São Paulo. Rev. «Silvicultura em S. Paulo»: 2, S. Paulo.

GURGEL FILHO, O. A. — 1963 — Experimentação com pináceas. I Simpósio de Reflorestamento da Região da Araucaria. Univ. do Paraná. Curitiba, Paraná. (Em impressão).

HILEY, W. E. — 1959 — Conifers — South African Methods of Cultivation. Faber and Faber. London.

LANGLET, O. — 1962 — Ecological variability and taxonomy of forest tree. **In** Tree Growth, T. T. Kozlowski (Ed.) Ronald Press Co. N. York.

ZOBEL, B. J. — 1961 — Pinus in the tropics and sub tropics. Atti XIII, Congresso IUFRO, Viena.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

RHUS SUCCEDANEA L., ESPÉCIE DE CHARÃO CULTIVADO NO SERVIÇO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Eng.º Agr.º Caetano Berzaghi (*)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

Rhus do grego rhous, tirado do céltico Rhudd, que significa vermelho.

A introdução, em nosso Estado, da planta produtora da laca natural denominada charão, teve sua primeira tentativa em 1930, quando sementes da espécie *Rhus vernicifera* D.C., provenientes do Japão, foram plantadas em São Paulo pelo Senhor Ryoichi Nakayama.

Essa tentativa fracassou em virtude do não desenvolvimento das mudas oriundas daquelas sementes. Uma segunda tentativa, em 1933, também fracassou, pela mesma razão da primeira, a espécie era a mesma. A terceira tentativa, em 1934, partida do então Diretor do Serviço Florestal, Eng.º Agr.º José Camargo Cabral, teve pleno êxito, com a importação de sementes da espécie *Rhus succedanea* L., da região de Hanoi, na Indochina francesa.

Essa espécie foi plantada no Hôrto Florestal da Capital, em Tremembé da Cantareira, onde adaptou-se bem ao meio, desenvolvendo-se satisfatòriamente. Aos quatro anos de idade, essas plantas foram submetidas à primeira extração. O produto obtido apresentou boas qualidades, e as extrações se sucederam até alguns anos atrás, decaindo consideràvelmente a qualidade do produto extraido.

Sementes colhidas dessa população primitiva, foram, há muitos anos, levadas para a região do Vale do Ribeira de Iguape, e

(*) Chefe do 1.o Distrito Florestal.

plantadas em terras próximas à localidade denominada Sete Barras. Nesta região, como se sabe, as condições do meio são bem diferentes das do planalto, principalmente quanto à temperatura e precipitação pluviométrica, que apresentam dados sempre mais elevados. Aqui, apesar da diferença marcante dos principais elementos que compõem o meio, adaptou-se bem, apresentando bom desenvolvimento e produto de boa qualidade. Há 5 ou 6 anos, sementes colhidas do lote primitivo, foram levadas para a localidade de Casa Branca, onde foi estabelecida a cultura em maior escala. Nesta região a adaptação da espécie, também, se processou satisfatòriamente, obtendo-se dessa cultura, produto de boa qualidade.

Verifica-se, assim, que essa espécie, levada a crescer e produzir em ambientes diferentes, apresenta uma grande adaptabilidade a condições ecológicas diversas.

Embora verificada a sua adaptabilidade, e constatada a boa qualidade do produto, restava saber se a produtividade alcançava um índice que recomendasse a sua exploração econômica.

De outra parte, outro fato reclamava uma investigação cuidadosa. É que, o produto extraído (laca) para ser transformado em verniz (charão preto) sofre uma série de operações tècnicamente bem definidas, que, seguidas cuidadosamente, dão sempre ótimos resultados, obtendo-se charão preto de superior qualidade. Entretanto, isso não se verifica com o produto extraído das plantas do lote primitivo. Produto de determinada colheita, submetido às operações de transformação, apresentava qualidades típicas do charão de qualidade superior, enquanto que, produtos de outras colheitas, submetidos à mesma técnica, ora eram de qualidade mediana, ora sofrível ou de má qualidade. Isso, poderia decorrer do fato de as plantas haverem ultrapassado o limite da idade admitido para extração. Todavia, constatou-se não ser essa a causa, posto que, produto de determinadas colheitas, das culturas de Casa Branca, de plantas novas, rigorosamente dentro da idade aconselhada, apresenta, também, aquêles defeitos de qualidade, embora o charão preto obtido, seja sempre superior ao preparado com o produto extraído das plantas velhas do lote primitivo.

Assim, para dar resposta a essas duas questões, programou-se

estudo que teve início com o exame dos indivíduos que compõem a população do lote primitivo.

Êsse exame indicou que êsses indivíduos podiam ser reunidos em três grupos bem distintos, e que designamos por grupo *a, b* e *c.*

GRUPO a — Êste grupo é formado por indivíduos que, comparados aos demais, se apresentam com troncos e galhos mais grossos, casca mais espêssa com camada suberosa também espêssa e pronunciadamente rugosa. As fôlhas são mais escuras e mais abundantes. São os maiores produtores de sementes, em cachos também de maiores proporções, apresentando alto número de sementes.

Êstes indivíduos, pelo seu todo, se distinguem dentro da população pela sua forma grosseira.

GRUPO b — Os indivíduos que formam êste grupo, são mais eretos, menos ramificados, casca menos rugosa, com troncos e ramos de menor diâmetro dos do grupo *a.* As fôlhas são mais claras e em menor número. A produção de sementes é menor, em cachos menores e em menor número, porém bem providos de sementes.

GRUPO c — Compõem êste grupo indivíduos de fuste mais ereto, pouco ramificados, casca quase lisa, ou levemente rugosa, de côr clara acinzentada e de menor espessura. As fôlhas têm côr verde clara, e são pouco numerosas. Pequena produção de sementes, cachos pequenos pouco numerosos e produção irregular.

Essa constatação, levou-nos a estudar os indivíduos que crescem nas proximidades dêsse lote primitivo, e que tiveram origem de sementes caidas das plantas que o compõem.

Confirmou-se, então, que, plantas com até três anos de idade, apresentam caracteres diferentes, quer as que se desenvolvem a pleno sol, quer as que cresceram à sombra de bosque de *Araucaria angustifolia*. Dois fatôres bem distintos e marcantes as separam. Umas, que se apresentam mais vigorosas, e bem enfolhadas, têm as fôlhas maiores e de côr verde mais ou menos intensa, com os pecíolos claros — amarelo-creme. Outras, menos vigorosas, menos ramificadas, com fôlhas mais claras, têm os pecíolos e as ex-

tremidades dos ramos novos, de côr vermelha mais ou menos intensa, tendendo para o rosa.

Plantas, de ambos os tipos, foram cortadas a mais ou menos quinze centímetros do solo, para provocar a brotação. Os brotos evidenciaram os caracteres que as distinguem, de maneira mais acentuada, principalmente, os das que têm os pecíolos avermelhados. Êstes, apresentam a casca vermelha (tonalidade escura), os pecíolos avermelhados e a página inferior das fôlhas uma côr sombria de vermelho escuro. Êsses fatos alteraram a ordem do estudo programado, posto que, a evidência dos mesmos, impõe seja procedida rigorosa seleção, afim de que se possa identificar cada tipo e cultivá-los separadamente, possibilitando, assim, colher-se o produto de cada um, separadamente, e submetê-lo às provas de laboratório e preparo. É o resultado destas provas que dirá qual ou quais tipos deverão ser conservados, determinando, portanto, a eliminação dos demais.

Com êsse objetivo, foram plantadas no Hôrto da Capital, localizado em Tremembé, 724 mudas obtidas de sementes colhidas das árvores que constituem o lote primitivo. As mudas que, no momento, têm um ano de idade, apresentam caracteres supreendentemente marcantes, que as agrupam em diversos tipos.

Êsses caracteres vêm se acentuando desde a transplantação das mudas para o lugar definitivo, alcançando, no momento, um índice que possibilita separá-las em dois grandes grupos e êstes em sub-grupos. Os dois grupos se distinguem pela côr. Um é composto de indivíduos vermelhos e outro de indivíduos verdes.

No grupo dos vermelhos distinguem-se:

Sub-grupo 1.V — Êste sub-grupo é formado de indivíduos morfològicamente semelhantes, se caracteriza pela pigmentação vermelha da casca e dos pecíolos e pela côr castanho-claro-avermelhada das fôlhas novas. As fôlhas mais velhas são verde-escuras. O ângulo de inserção dos pecíolos é o maior apresentado pelos indivíduos da população.

Sub-grupo 2.V — Os indivíduos dêste sub-grupo são morfològicamente semelhantes. Apresentam casca e pecíolos vermelhos, têm maior porte dos do Sub-grupo 1.V.. As fôlhas novas são

verdes e as velhas verde-escuros. O ângulo de inserção dos pecíolos é o mesmo do Sub-grupo 1.V..

Sub-grupo 3.V — Os indivíduos que formam êste Sub-grupo são morfològicamente semelhantes e dos mais altos e mais vigorosos da população. A casca é verde-escura, tingida de vermelho escuro. Pecíolos vermelho-escuros. Fôlhas verde-escuro-sombrias. O ângulo de inserção dos pecíolos, que é menor; o comprimento mais ou menos igual das fôlhas, que de uma maneira geral são menores, dão à muda, forma próxima da cilíndrica.

Sub-grupo 4.V — É formado por indivíduos anotados entre os mais altos e mais vigorosos da população. Morfològicamente semelhantes. Casca verde, mais ou menos clara, tingida de vermelho, mais ou menos intenso. Pecíolos com ângulo de inserção menor e com diversas tonalidades de côr de rosa. Fôlhas verdes.

Sub-grupo 5.V — Êste sub-grupo é composto de indivíduos morfològicamente semelhantes aos do sub-grupo 3.V..

Caracteriza êste sub-grupo a côr vermelha intensa da casca e dos pecíolos, a côr verde escura das fôlhas velhas, e a côr castanho-claro-avermelhada das fôlhas novas, igual a do sub-grupo 1.V.

Neste sub-grupo, e em alguns indivíduos dos sub-grupos 3.V e 4.V dando-se o desenvolvimento das fôlhas novas, periòdicamente ao mesmo tempo com ângulo de inserção bastante agudo, o ápice do caule, ocupa plano sempre inferior ao das últimas fôlhas, como se ocupasse o fundo de um funil formado pelas fôlhas novas.

No grupo dos verdes distinguem-se :

Sub-grupo 1.VR — Os indivíduos que formam êste sub-grupo, são morfològicamente idênticos. Registram-se, entre êles, alguns componentes que se apresentam como se houvessem sido criados em escala maior da maioria dos representantes do sub-grupo a que pertencem. A côr da casca é verde. As fôlhas são verde-escuras. Os pecíolos são claros, de tonalidade creme-clara.

Sub-grupo 2.VR — Indivíduos morfològicamente semelhantes. Distinguem-se dos do Sub-grupo 1.VR., principalmente pela coloração verde claro da casca e das fôlhas, e a dos pecíolos que é mais clara.

Sub-grupo 3.VR — Êste sub-grupo, identifica indivíduos dos sub-grupos 1.VR e 2.VR, que são bem semelhantes morfològicamente, aos do sub-grupo 1.V..

Além dos sub-grupos identificados, dos grupos dos vermelhos e dos verdes, registram-se diversas formas, representadas por maior ou menor número de indivíduos, que se distinguem por caracteres vários. O exame dessas formas é trabalho complexo, que demanda maior tempo, dada a constatação de uma verdadeira transposição de caracteres morfológicos e cromáticos, comparadas aos sub-grupos identificados.

Essas primeiras constatações, oferecidas pelos dados que vêm sendo levantados, dizem da necessidade de ser o estudo levado a conclusão, afim de que se possa selecionar o tipo ou tipos produtores da melhor laca (charão bruto), que deverão ser submetidos a experimentações no sentido de seu melhoramento produtivo, portanto, econômico.

Com o mesmo objetivo, será posta em prática, experiência que poderemos dizer em sentido inverso.

Sabe-se que plantas com mais de 6 anos, têm brotado bem, quando cortadas até 15 centímetros do solo. De outra parte, a técnica mais indicada para exploração do charão, indica para o início da extração, a idade de 4 anos, devendo-se, até o 7.º ano, haver excisado completamente a planta, pois, êsse é o período de maior produção da planta. Assim, dos componentes de população cultivada, com mais de 4 anos, serão marcados indivíduos, formando grupos distintos, de acôrdo com seus caracteres morfológicos e cromáticos. Entre o 4.º e o 7.º ano, serão excisados completamente, e, o produto colhido separadamente, submetido aos exames de laboratório e às provas de preparo.

A seguir serão cortados, e a brotação será objeto de estudo minucioso, pois, como se disse, os brotos evidenciando de maneira acentuada os mesmos caracteres que distinguem as mudas em grupos, sub-grupos ou indivíduos, pode-se saber qual o tipo ou tipos que apresentam o melhor produto, maior produção ou ambas as coisas.

De outra parte, esta experiência possibilita sua praticabilidade

em populações de culturas estabelecidas para obtenção do produto, e, nas submetidas à experimentação de melhoramento da produção.

Outro fato que nos leva a essa experiência, além da obtenção de um maior número de dados, que podem ser comparados com os obtidos em outras experiências, é reduzir o tempo que êsses estudos demandam, quando se trata de plantas perenes. Nesse último sentido deu-se início, a uma experiência também, em sentido inverso, com as plantas que formam a população do lote primitivo. Verificou-se que algumas plantas, com aproximadamente 20 anos de idade, brotaram após haverem sido cortadas a mais ou menos 20 centímetros do solo, evidenciando, os brotos, aquêles caracteres que distinguem as mudas em grupos e sub-grupos.

Assim, plantas com aquela idade, tidas como produtoras de laca da melhor qualidade — isto constatado durante os anos que foram excisadas, serão cortadas e, os brotos, daquelas que ainda tiverem condições de os produzir, com desenvolvimento normal, serão objeto de estudo, fornecendo dados, que muito auxiliarão na consecução do objetivo visado. Além dos trabalhos citados, será tentada a multiplicação agâmica, utilizando-se não só do que a parte aérea possa oferecer, mas, também, raízes de plantas de diferentes idades.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

O PROBLEMA DO DORMENTE NAS FERROVIAS PAULISTAS (*)

Eng.º Agr.º Cesar Augusto Corsini (**)
Companhia Mogiana de Estradas de Ferro

INTRODUÇÃO

Agradecendo ao Snr. Dr. Roberto de Mello Alvarenga, M. D. Diretor do Serviço Florestal do Estado, o honroso convite, a mim dirigido, para proferir a palestra técnica dêste mês, aproveito a feliz oportunidade para expor, perante tão seleto e distinto auditório, em rápidas palavras, um dos problemas mais cruciantes das estradas de ferro paulistas, qual seja o problema do dormente.

Que sejam as minhas palavras um brado de alerta às nossas autoridades, afim de que dêem ao problema do dormente ferroviário a prioridade que o mesmo necessita ter, antes que seja tarde demais.

1) — *Extensão da rêde ferroviária paulista* :

A extensão atual da rêde de linhas férreas que cruzam o Estado de São Paulo, em tôdas as direções, quer sejam essas linhas de propriedade particular, estadual ou federal, é de mais ou menos 8.000 kms. Dentro dêsse total, uma parte adota a bitola de 1 metro e para qual o dormente convencional é de 2 m. x 0,20 m. x 0,15 m.; e, o restante, com bitola de 1,60 m., usa dormente de x 0,15 m. x 0,24 m. x 0,17 m.

(*) Palestra proferida na reunião técnica mensal do Serviço Florestal, em 30-10-1962.
(**) Comissionado no Serviço Florestal do Estado.

2) — *Quantidade de dormentes aplicados na rêde* :

A quantidade de dormentes aplicada, por quilômetro de linha, varia em função de vários fatôres, sendo os principais: a natureza do terreno sôbre o qual está assentada a linha férrea e a intensidade de tráfego que a mesma suporta. A média do Estado, considerando as diversas ferrovias, é de 1.600 dormentes por quilômetro de linha. Assim temos :

8.000 kms. x 1.600 = 12.800.000 dormentes que constitue a quantidade total de dormentes aplicados na rêde de ferrovias de São Paulo.

3) — *Consumo anual de dormentes* :

A vida de um dormente, isto é, o tempo efetivo de trabalho que êle presta, dentro de especificações determinadas, varia bastante, em função de múltiplos fatôres, sendo os principais :

a) Qualidade da madeira de que é feito o dormente.

b) Local de assentamento: em lastro de terra, em lastro empedrado, em reta, em curva, em terreno mal drenado, em terreno bem drenado, etc..

c) Intensidade do tráfego que o dormente suporta.

d) Sistema de fixação do trilho no dormente.

Considerando todos êsses fatôres, veriifcamos que a *vida média de um dormente* é de mais ou menos 7 anos.

Assim, se um dormente se desgasta, ou melhor, se torna impróprio ao seu trabalho específico em 7 anos, temos :

12.800.000 dormentes ÷ 7 anos = 1.800.000 dormentes/ano, que constitue a quantidade que, *necessàriamente,* deve ser substituida todos os anos.

Esta quantidade está em constante aumento, podendo hoje já estar na casa dos 2.000.000 *de dormentes* por ano, em virtude da diminuição da vida média dos dormentes, diminuição essa resultante de 2 fatôres :

a) Queda do nível dos dormentes empregados, quer na qualidade das madeiras, quer na bitola das mesmas, queda imposta e tolerada pela escassez do produto.

b) Aumento da intensidade do tráfego, o que submete o dormente a maiores esforços, provocando mais desgaste, diminuindo assim a vida média do dormente.

4) — *Origem dos dormentes da rêde ferroviaria paulista* :

As derrubadas de matas, para o plantio de café, constituiram, em São Paulo, nas diversas épocas em que se processaram, a principal fonte de produção de dormentes. Elas nos deram, com grande facilidade e muita abundância, preciosos dormentes de cabreúva, de jacarandá, de ipê, etc. Com a redução daquelas derrubadas, dentro do Estado de São Paulo, voltaram as estradas de ferro as suas vistas para os cerradões, os quais, há mais de 50 anos, galhardamente, sofrendo tôda a sorte de mau trato, se constituiram na principal fonte de produção de dormentes.

Hoje, do consumo paulista de dormentes, só 40% é suprido com material do próprio Estado. 60% procede dos estados limítrofes, principalmente Mato Grosso, Goiás, Minas. E, como as derrubadas de mato, atualmente, já não estão em nossas fronteiras, mas, bem no interior dos estados limítrofes, vemos constantemente nossas ferrovias receberem dormentes de uma distância de até 1.000 km.! Imaginem os Senhores, agora, o custo de tais dormentes aplicados.

Muitas vêzes, o frete do transporte, da zona de produção ao local de consumo, é mais elevado que o custo do dormente em si.

Se dermos ao dormente, hoje, o custo de Cr$ 500,00 por unidade, teremos para o consumo anual do Estado :

2.000.000 de dormentes x Cr$ 500,00 = ... Cr$ 1.000.000.000,00, quantia essa que nos faz estarrecer.

Maior que tudo isso, maior que essa quantia astronômica que representa o valor do consumo anual é, hoje, a dificuldade que têm as ferrovias em obter o produto. As substituições já não se processam em função da *necessidade,* mas sim da possibilidade de se ter material melhor para aplicar.

Vêem, assim, os prezados colegas como é crucial e angustiante para o Estado o problema da obtenção de dormentes ferroviários. E aquela dificuldade, dia a dia, mais aumenta, requerendo

de todos nós, responsáveis pelo futuro florestal do Estado, maior atenção e coragem no equacionamento dêsse magno problema. Problema êsse que ontem, foi particular, como particulares eram as estradas de ferro de São Paulo, mas que hoje é completamente do Estado.

Engenheiro-Agrônomo que sou de uma ferrovia paulista, a qual, para minha felicidade, mercê de um convênio, colocou-me na mais íntima e total colaboração com êste Serviço Florestal, onde militam ilustres e competentes colegas, tenho a obrigação, o dever mesmo de realçar a importância do problema do dormente ferroviário, concitando a todos a dispensar ao mesmo a maior e melhor de suas atenções.

Procurando, assim, equacionar êsse problema, e, à guiza de estudos e debates, apresento o seguinte esquema de solução :

I) — *Plantação anual, entre os diversos hortos do Serviço Florestal e das estradas de ferro de São Paulo, no mínimo, de* 5.000.000 *de pés de eucaliptos, apropriados para dormentes, especialmente os das espécies E. citriodora, E. maculata e E. paniculata.*

Com aquêle total de 5.000.000 de pés, reduzido à quinta parte, por força dos desbastes necessários, teremos, aos 12-13 anos, 1.000.000 de árvores, as quais, com uma produção mínima de 2 dormentes convencionais, por árvore, darão quantia igual ao consumo anual do Estado.

Aquela escolha de espécies de eucalipto tem base no estudo comparativo das características físicas e mecânicas de cada uma, aliado ao conhecimento que temos da parte cultural das mesmas. O *E. citriodora,* especialmente, deverá constituir a pedra angular daquele trabalho. As plantações que fizemos, na Fazenda Jataí, tôdas já transformadas em dormentes, aos 12-13 anos, com rendimento de 3 dormentes por árvore (2 convencionais e um roliço) bastante nos animam e nos convencem da certeza do que afirmamos.

II — *Instalação de usinas de tratamento preservativo, nos diversos pontos chaves do Estado, afim de receber,*

preparar, tratar e distribuir os dormentes oriundos da plantação supra.

Nêsse particular poderemos receber, através de convênio, a assistência do I.P.T., onde aquêles estudos já são feitos há tempo, com resultados bastante promissores.

III) — *Estabelecimento de convênios entre o Serviço Florestal do Estado e as diversas ferrovias*, visando ao fornecimento, à aplicação, à observação e ao estudo do comportamento dos dormentes em geral, e, de modo especial, os dormentes de eucaliptos, tratados, convencionais e roliços. Melhores e maiores ensaios, junto às ferrovias, do dormente roliço, afim de simplificar a mão de obra, aumentar a resistência mecânica (pela manutenção do equilíbrio das tensões internas) e mesmo a duração do dormente, pela melhor absorção do preservativo.

IV) — *Preservação dos cerradões naturais, cujo estado ainda comporte o seu aproveitamento como floresta natural típica, para posterior exploração racional, como fonte preciosa na produção de dormentes de alta qualidade e grande duração.*

A exploração racional de tais cerrados, conjugando produção de madeira e pecuaria (recria de bovinos), além de nos conduzir a uma operação altamente econômica, dará grande modificação na estrutura econômico-social do Estado, onde as áreas de cerrado constituem percentagem bastante apreciável.

V) — *Formação de florestas artificiais de "faveiro", "candeia", "sucupira preta", "pequi", "olinho" (balsamo do cerrado), "angico preto", etc. essências típicas do cerradão e com especial aproveitamento dos solos pabres e areníticos do Estado.*

Tal trabalho nos dará, tenho a certeza, preciosos conhecimentos, para melhor aproveitarmos as formações naturais daquelas essências, fonte inesgotável de dormentes da mais alta qualidade.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

ARBORIZAÇÃO DAS ESTRADAS

Palestra proferida pelo Eng.º Luiz G. De Siqueira do Setor de Paisagismo em reunião de engenheiros agrônomos do Serviço Florestal da Secretaria da Agricultura, a convite do Diretor dêsse órgão, em 12 de Março de 1962.

A arborização rodoviária visa restaurar as ofensas feitas à natureza quando da implantação das estradas promovendo a sua integração na paisagem ambiente, de maneira a obter efeitos de ordem técnica e estética. A arborização, como acima definida, é atividade recente, carecendo de maiores pesquisas e observações que permitam fixar os seus princípios fundamentais.

Entretanto, a existência de um conjunto de medidas e soluções, testadas e aprovadas, já nos permite aceitá-la como técnica que norteie os planejamentos feitos, devendo merecer a melhor das atenções, por parte dos responsáveis pelos planos rodoviários, como fator de embelezamento, confôrto e segurança das estradas. Assim, as considerações dos paisagistas, se ouvidas nos primeiros estágios do planejamento de uma estrada, poderão contribuir para que os efeitos colimados sejam obtidos de maneira mais rápida, mais natural, mais econômica e, portanto, mais eficiente.

A arborização, como medida de ordem técnica, pode proteger as plataformas das estradas, através a consolidação dos terrenos e a defesa dos sistemas de drenagem, reduzindo a quantidade de partículas terrosas carreadas para êles. Pode aumentar a segurança do trânsito, atuando como elemento de sinalização, pela aplicação dos princípios do "Road Focus" estudados por J. L. Gubbels, eminente técnico rodoviário norte-americano.

O "Road Focus" é um ponto qualquer do panorama que cerca o motorista, no qual se encontra o seu foco visual em uma dada velocidade de percurso. Caracteriza-se, essencialmente, pela sua

grande mobilidade, a qual, entretanto, é regida por certos princípios, a saber :

1. O "road focus" varia com a velocidade do veículo e de maneira diferente para cada indivíduo.

2. O aumento da velocidade acarreta o afastamento do "road focus", porém, sem proporcionalidade.

3. O campo visual do motorista reduz-se com o afastamento do "road focus" e se distancia das imediações do veículo.

4. Os perigos do trânsito crescem com a velocidade do veículo.

Como corolário dêsses 4 princípios, podemos enunciar o seguinte: "o afastamento do "road focus" determina um aumento proporcional dos perigos do trânsito".

A aplicação prática dêsses princípios resultou na técnica denominada sinalização viva que objetiva, através a implantação de barreiras vegetais, manter o "road focus" nas proximidades do veículo, e, consequentemente, por um mecanismo de reflexo condicionado, determinar a redução de suas velocidades de deslocamento. Para a formação dessas barreiras vegetais, a escôlha das essências deve ser motivo de estudos por parte dos responsáveis, sendo que as combinações de árvores, arbustos e sub-arbustos poderão propiciar as soluções desejadas em cada caso. Êsse tipo de sinalização não pode ser ignorado pelos motoristas, pois, o incompreensível aviso recebido, imperativamente, torna o motorista mais cauteloso. Por outro lado, permite a eliminação de uma série de placas de sinais, tais como: cruzamento, devagar e ponte estreita; tornando mais eficazes os que restarem.

Pode, ainda, a arborização, em seus efeitos funcionais, quando disposta nos canteiros centrais, evitar o deslumbramento provocado pelos faróis dos carros que transitam em sentido contrário, ou formar barreiras nas curvas marginais dos precipícios e aterros de grandes alturas, para evitar o despencamento dos veículos.

Pode servir, ainda, para proporcionar sombra às áreas de estacionamentos e como proteção contra o excesso de luz solar.

Em outros casos, a arborização poderá não estar servindo a uma função determinada e aí o seu efeito será de ordem puramente estética, visando, tão sòmente, o embelezamento das estradas. Os

planejamentos, nestes casos, regidos pela maior ou menor sensibilidade dos projetistas, devem ser feitos concomitantemente com os estudos que visam definir a linha diretriz do traçado, conduzindo-a, eventualmente, para locais de grande beleza natural, aproveitando as reservas vegetais disponíveis e preservando, tanto quanto possível da sanha destruidora das máquinas, as espécies encontradiças. A partir daí, os planos, que devem sempre consultar o espírito da paisagem local, passarão a atuar sôbre a faixa de domínio da estrada, introduzindo ordem nas livres criações da natureza, aumentando sua pujança e pronunciando seu caráter e expressão. Essa atuação se fará, no mais das vêzes, promovendo-se plantios que se espelharão na própria natureza, considerada por nós, indiscutìvelmente, como "a suprema mestra".

O problema de plantar árvores, ao longo de rodovias, é inteiramente diverso dos plantios realizados em avenidas urbanas, ao redor de edifícios e residências ou mesmo para a formação de parques. Nas faixas de domínio das estradas, as dificuldades encontradas pelas plantas são inúmeras, tornando sua sobrevivência dificultosa. As condições adversas do solo, a exposição às intempéries, o ataque das formigas, pragas e matos, a falta d'água, os deslocamentos de massas de ar provocados pelas velocidades dos veículos, as emanações de gazes tóxicos dos motores, determinam sensíveis perdas nos plantios efetuados, os quais recebem um mínimo de proteção. Para superar essa gama de inconvenientes duas medidas há de se preconizar: a seleção de espécies rústicas, duras, nativas, aclimatadas ao meio ambiente e adaptadas ao solo da região e, mudas em bom estágio de desenvolvimento.

Deixarei aqui de fazer referências sôbre os problemas de natureza agronômica, tais como: dimensionamento de covas, adubações, espaçamentos, transplantes, cuidados com raízes, assuntos êsses de natureza essencialmente agronômica e que não ousaria abordar frente os renomados profissionais dêste Serviço.

Devendo, a arborização das estradas, como já vimos, espelhar-se na natureza, qualquer solução que não guarde êsse espírito deve ser relegada. Assim, as espécies exóticas devem ser evitadas, eis que roubam à paisagem brasileira sua fisionomia natural e impedem a plena regeneração da flora atingida pela construção das

estradas. Êsse critério deve ser observado com grande rigor, no que se refere às coníferas, cujas formas agridem, frontalmente, a configuração específica das essências indígenas, não oferecendo, por outro lado, qualquer outro atrativo que justifique o seu emprêgo, podendo, contudo, serem aceitas outras espécies exóticas, comprovadamente adaptadas, pelo seu notório valor ornamental, tais como os flamboyants, as spathodeas, etc. Mesmo na utilização das essências indígenas, há de se atender para os caracteres plásticos e decorativos da folhagem, ramagem, copa, tronco e inflorescência, bem como, para o fator ecológico. A miscigenação das espécies é desejável e deve ser considerada, a fim de se obter floração em tôdas as estações do ano, tornando mais belos os trechos percorridos e, consequentemente, aumentando o confôrto dos usuários. Sendo o embelezamento a finalidade primeira da arborização, temos para nós ser êste o melhor critério para a seleção de espécies. Dentro dêsse espírito, vimos procurando eliminar das estradas o plantio dos eucaliptos, até então plantados pelas indiscutíveis propriedades apresentadas, tais sejam: crescimento rápido, poucas exigências, adaptação às zonas de baixada, sendo-lhe atribuído, mesmo, a propriedade de secar êsses terrenos e, principalmente, pela possibilidade de extração de madeira, para utilização em cêrcas e obras, atendendo, dest'arte, a grande demanda dos órgãos rodoviários. Estamos absolutamente convictos de que essa prática não é a mais conveniente para as faixas das estradas, por muitas razões, destacando-se a de ordem estética, já amplamente ventilada, em seguida, porque a exploração de madeira nas faixas de domínio deve ser desaconselhada, já que os plantios objetivam servir a um propósito determinado — técnico ou estético — e a eliminação de um exemplar que seja, afetará o plano pré-estabelecido e, finalmente, porque os serviços de arborização devem tender para sua conclusão, qual seja a consolidação da faixa de domínio e sua reintegração na paisagem de modo que os parcos recursos disponíveis em mão de obra possam ser concentrados no cultivo, melhoria e ordenação dos espécimens existentes, na limpeza e contrôle do mato, visando acentuar os efeitos das árvores, tarefas ingentes e que demandam grandes quantidades de serviços. Deve-se acentuar, ainda, que os plantios de madeiras moles ordenados, a compasso, dentro

das recomendações agronômicas, que visam obter resultados econômicos, não atendem, de forma alguma, os programas paisagísticos formulados. Melhor seria, nos casos em que a motivação dos plantios é de ordem extrativa, que os órgãos rodoviários procedessem à desapropriação de áreas remanescentes da construção das estradas que, em certos casos, deixaram de oferecer interêsse aos seus proprietários, transformando-as em plantações racionais de espécies de madeira mole. Poderiam, ainda, essas áreas, servirem às estradas, desde que abertas aos seus usuários, como locais de estacionamento, de repouso, etc., para o que os projetos deverão prever comodidades exigidas em tais casos, como sejam: fontes, gramados, fogões toscos, mesas, bancos, arboretos educativos, etc..

Vamos abordar agora um caráter especial da arborização. É a dos trevos, que pela sua condição de praça de circulação merece um tratamento bem diverso do em geral dispensado às faixas laterais das rodovias. Nestes casos, os projetos assumem aspectos de verdadeiros ajardinamentos, ainda que, fundamentalmente, diferenciados dos jardins urbanos, planejado para um observador a pé, no mais das vêzes com disposição e estado de espírito para apreciá-lo e usufruí-lo em todos os seus detalhes. No caso das rodovias o observador se desloca à altas velocidades, nas quais as formas e cores são percebidas de relance, cabendo, portanto, ao projeto, acentuá-las. Acresce dizer, ainda, que a implantação dos elementos e grupos vegetais deve ser tanto quanto possível funcional, colaborando para balizar as curvas, sinalizar as mudanças de direção, destacar as placas de sinalização e, acima de tudo, não interferir com os campos visuais dos motoristas, necessários à segurança da circulação.

Finalizando, não quero deixar passar esta feliz oportunidade que me foi concedida de falar aos senhores, que desempenham importante papel nessa preclara obra de arborização das estradas, indiscutìvelmente, fadada, num futuro próximo, a obter ampla repercussão no consenso rodoviário internacional, sem me referir a um trabalho experimental, que vimos procedendo, orientados por técnicos dêste Serviço e de outros conceituados órgãos da Secretaria da Agricultura, relativo ao revestimento vegetativo de terrenos, com o fim especial de consolidação.

É do conhecimento de todos, e muito mais particularmente dos senhores, profissionais afetos aos trabalhos do campo, os graves problemas da erosão. Preciosas verbas são consumidas, ano após ano, no combate a êsse mal. No caso das estradas em que os serviços de terraplenagem colocam a mercê das erosões grandes extensões de terrenos, o problema assume proporções verdadeiramente assustadoras, especialmente no que se refere à consolidação de saias de aterros e taludes dos cortes. Quanto à superioridade do método de revestimento vegetativo sôbre qualquer um outro, não paira dúvida, tornando-se mister, entretanto, definir o método de trabalho que possibilitasse um desenvolvimento mais favorável e nos têrmos desejados. O processo generalizado e até então usado de emprêgo da grama batatais por mudas ou placas, em que pesem inúmeras vantagens que oferecia, de ordem estética e funcional, vinham merecendo inúmeras críticas, principalmente de parte dos pecuaristas que a tinham como invasora e capaz de baixar a qualidade das pastagens. Além disso, o alto custo e demora dêsses serviços não atendia a demanda, haja visto que por todos êsses anos pouca coisa pôde ser feita, como fàcilmente constatado. Viu-se logo que o problema só poderia ser resolvido pela obtenção de espécies que, a par das finalidades exigidas, tais como aspecto agradável todo ano, resistente, de enraizamento profundo, com pouca exigência de solo e de água, poderiam ser plantadas por sementes.

Dos debates havidos, em mesa redonda, realizada com a presença do senhor Diretor do Serviço Florestal, na ocasião o Dr. Ismar Ramos, o prezado Dr. Moyses L. Chaimovich, Dr. Geraldo Leme Rocha, Chefe da Seção de Agrostologia do Departamento de Produção Animal, Dr. Neme Abdo Neme e seu assistente, da Seção de Leguminosas do Instituto Agronômico de Campinas, representantes da Faresp e da Associação Rural de São Carlos e engenheiros do DER, resultou a indicação da leguminosa soja perene como capaz de atender aos reclamos exigidos. Os plantios experimentais já foram feitos em tôdas as regiões do Estado, sendo que os primeiros resultados já vão sendo colhidos e podem ser considerados entusiasmadores. Entretanto, o trabalho continua e seria prematura qualquer comunicação mais importante.

Quero agradecer, mais uma vez, a honra que me foi concedida de poder proferir esta palestra aos ilustres representantes aqui presentes dessa atraente especialização que é a agronomia, os quais, no trato diário dos problemas do Convênio de arborização, em tão boa hora celebrado, aprendi a admirar e estimar, pelo elevado cabedal profissional demonstrado, pela dedicação profunda à causa pública e pelos dotes pessoais de cultura e simpatia.

Conclamo a todos para que, também, se deixem invadir pelo entusiasmo que me sinto possuido de poder partilhar dessa grandiosa obra em marcha que é a arborização das estradas, cujos indiscutíveis benefícios refletirão na melhoria das condições para a circulação das riquezas do país, contribuindo, também, ainda que de forma modesta, para os planos governamentais de reflorestamento, bem como, para a restauração da nossa, outrora, tão exuberante flora.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

A GENÉTICA FLORESTAL EM ALGUNS PAÍSES DA EUROPA OCIDENTAL (*)

Dr. J. T. A. Gurgel
Professor-colaborador da Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz» — USP

1 — *INTRODUÇÃO*

O presente trabalho é fruto de uma visita que há pouco realizamos a vários centros de pesquisa sôbre Genética e Melhoramento de Essências Florestais na Europa Ocidental. Nessa oportunidade, por designação do Sr. Ministro da Agricultura, representamos o Brasil na Consulta Mundial sôbre Genética e Melhoramento de Essências Florestais, levada a efeito em Estocolmo, no período de 23 a 30 de agôsto dêste ano.

Nesta publicação, iremos nos cingir à parte genética da pesquisa florestal, relatando os pontos altos observados não só em nossa visita, como o que apreendemos nas discussões havidas durante a Consulta.

Ao Senhor Diretor do Serviço Florestal, Dr. Roberto de Mello Alvarenga, os nossos sinceros agradecimentos pelo convite para pronunciar esta conferência ao seleto grupo de silvicultures do Estado de São Paulo.

2 — *CENTROS DE PESQUISA DE GENÉTICA FLORESTAL NOS PAÍSES VISITADOS*

De um modo geral, em todos os países visitados, as pesquisas se orientam òbviamente na obtenção de desenvolvimento mais rá-

(*) Conferência proferida no Serviço Florestal, em 12 de novembro de 1963.

pido das essências, melhores propriedades tecnológicas da madeira e resistência às pragas e moléstias; naturalmente, diante de um escopo tão amplo, muita pesquisa se torna necessária.

Suécia — Atualmente, duas grandes organizações lideram a pesquisa florestal neste país: a Associação para o Melhoramento de Essências Florestais (particular) e o Departamento de Genética Florestal, ligado à Escola Real de Florestas de Estocolmo (oficial). Estas duas grandes entidades, por meio de uma rêde de Conselhos Florestais, cobrem todo o país, levando aos particulares todos os resultados das pesquisas.

O programa de pesquisas é o seguinte :

a) plantar e testar diferentes espécies florestais, testar novas proveniências e híbridos, etc., a fim de estabelecer seu valor adaptativo às diversas condições ecológicas.

b) contribuir para a produção de sementes florestais melhoradas, pelo estabelecimento de pomares de semente (seed-orchards) ou outros meios equivalentes (povoamentos classificados como "plus").

c) executar pesquisas e estudos sôbre sementes, práticas de sementeira e regeneração natural.

d) funcionar como órgão orientador para as práticas florestais.

A Associação possue três Estações Experimentais: *Ekebo,* no distrito sudoeste, fundada em 1938, *Brunsberg,* no distrito suleste e *Sundno,* no distrito norte do país. A sede da administração está em *Uppsala,* no distrito central, e ainda mantém a Associação, nêsse distrito, em *Kratte Masugn,* um "banco de germoplasma" de *Pinus.*

O Departamento de Genética Florestal tem sua sede em *Estocolmo,* e a parte de pesquisas é realizada em *Bogesund,* nas cercanias da capital.

Os cientistas que lideram essas pesquisas, na parte de genética e melhoramento, são os Drs. Helge Johnsson, C. L. Kiellander, Ake Gustafsson e O. Langlet.

De um modo geral, as atividades das estações experimentais são de natureza prática; mantêm não só arboretos para testar novas

introduções de essências exóticas e testes clonais, mas também realizam testes pilotos para verificação do comportamento de progênies, pesquisam sôbre comportamento de poliploides em essências folhosas e funcionam ainda como órgãos consultores e orientadores da região.

Existe ainda no sul da Suécia, em Jonkoping a Estação Experimental de Mykinge, pertencente à Companhia Sueca de Fósforos, cuja finalidade é executar pesquisas para o melhoramento do choupo-tremedor (gênero *Populus*, secção *Leuce*), utilizado por essa indústria. O orientador dessa Estação é o Dr. H. Johnsson, chefe da Estação Experimental de Ekebo.

Dinamarca — Arboreto de Horsholm

É um organismo mais ou menos independente, recebendo dotações orçamentárias de várias fontes, principalmente do Estado, por intermédio da Escola Real de Agricultura. É seu diretor o Dr. Syrach Larsen, autoridade mundial sôbre Genética e Melhoramento Florestal. Há várias secções no Arboreto, tais como : melhoramento em geral, melhoramento de faia, introdução de essências exóticas, experimentos de enxertia, etc..

No arboreto há coleções das principais espécies florestais, principalmente daquelas nativas do país, como é o caso do gênero *Juniperus*. A fim de estabelecer as relações de parentesco entre as diversas espécies, foi planejado e está sendo executado um vasto plano de cruzamento.

Para nós foi de inestimável valor esta visita, pois pudemos trocar idéias com o Dr. Syrach Larsen e seus colaboradores a respeito de problemas encontrados nas nossas condições brasileiras. Ainda mais, tanto o Dr. Larsen, como um dos seus colaboradores, o Dr. Keiding, têm certo conhecimento de essências de países tropicais, pois já fizeram visitas a vários países, sentindo os respectivos problemas. Aliás, o Dr. Keiding já trabalhou com melhoramento de téca (*Tectona grandis*) na Tailândia e desta forma pôde dar-nos conselhos a respeito desta importante essência.

Além do Arboreto de Horsholm, dirigido pelo Dr. Syrach Larsen, visitamos ainda a Estação Experimental de Melhoramento de Essências Florestais e Extração de Sementes de Krogerup-Humle-

baek, encarregada especialmente do contrôle de sementes e mudas florestais, e a Estação Experimental de Pesquisas Florestais do Estado em Springforth, que executa experimentos de introdução de origens e espécies das principais essências florestais.

Holanda — Estação de Pesquisa Florestal "De Dorschkamp", em Wageningen

Na Holanda, a pesquisa e administração florestal está tôda reunida nesta Estação, a qual pertence ao Ministério da Agricultura. A administração é constituida por sete departamentos, cada um com seu programa próprio de pesquisas, estando situado em Wageningen, onde se concentram dezenas de institutos, torna-se fácil estabelecer qualquer trabalho de cooperação, ao se resolver algum problema específico.

As secções de pesquisa são: 1) Desenvolvimento e produção; 2) Silvicultura de coníferas; 3) Silvicultura de essências folhosas; 4) Seleção e melhoramento; 5) Patologia e pesquisa sôbre resistência; 6) Melhoramento de choupo; 7) Racionalização e Economia.

A Estação estuda de preferência problemas de resistência a moléstias do pinheiro escocês e do choupo, em virtude do clima ser muito úmido. Há ainda experimentos sôbre introdução de novas essências e comportamento de progênies já selecionadas.

Bélgica — Estação Experimental de Águas e Florestas, de Groenendaal — Hoeilaart, Bruxelas.

Esta Estação está dentro de Bruxelas, no bairro chamado de Groenendaal, e está localizada no interior de uma belíssima floresta de faia. A Estação tem um programa bem amplo no campo da Silvicultura, mas nossa visita limitou-se à Secção de Genética, a cargo do Dr. A. W. J. Nanson.

O Dr. Nanson encontra-se relativamente há pouco tempo na Estação, de maneira que o seu plano de pesquisa é incipiente, mas os seus antecessores, incluindo o Dr. P. Gathy, autoridade mundial no assunto — deixaram vários experimentos em andamento.

O arboreto da Estação é muito rico em espécies, e pelos ex-

perimentos já realizados, comprovaram-se que as melhores introduções de pinheiro escocês provêm da região báltica e russo-ocidental; em relação ao pinheiro larício da Córsega, a procedência mais satisfatória é a dessa mesma ilha; finalmente, quanto ao *Pseudotsuga taxifolia* a melhor origem demonstrou-se a do Estado de Oregon, Estados Unidos da América do Norte.

3 — *SELEÇÃO DE POPULAÇÕES*

Já é há bastante tempo conhecido o fato de que a introdução de novas origens ou proveniências de uma determinada espécie florestal para outro local pode redundar em sucesso ou fracasso, dependendo da espécie e das novas condições ambientes.

Assim, para muitas espécies, principalmente em *Pinus sylvestris* e em menor escala em *Picea abies,* a existência de raças geográficas bem definidas é um fator que restringe bastante a movimentação dessas espécies para novos hábitats. Em outros casos, pode haver uma melhoria considerável no desenvolvimento da espécie no novo meio, como aliás aconteceu com o *Eucaliptus,* aqui no Brasil, onde houve maior rapidez de crescimento do que no seu hábitat natural, a Austrália.

Como regra geral, na introdução de novas espécies, principalmente se ela já fôr cultivada no país em questão, toma-se o cuidado de procurar populações que vivam em condições de latitude e altitude semelhantes ao hábitat de origem. Com efeito, tem sido constatado que às vêzes surgem resultados muito satisfatórios quando se introduz a espécie de um habitat para outro, contanto que êste não se apresente muito diferente do primitivo.

3.1 — *Testes de proveniência*

Na maioria dos países onde a Silvicultura está bem desenvolvida e a renda de madeira alcança valor expressivo na balança de exportação, foram organizados testes de proveniência para as principais essências, como por exemplo espruce, pinheiro da Escócia, álamo, etc.. Nos países visitados, alguns dêstes testes, prin-

cipalmente para o espruce, foi feito sob a égide da IUFRO*, abrangendo dezenas de proveniências de vários países da Europa.

A razão da existência dêstes testes é não sómente de selecionar material de maior rendimento, como também prover a falta de sementes em muitos países, como acontece na Suécia; em consequência há necessidade urgente de serem testadas as sementes disponíveis no mercado mundial.

Os testes de proveniência, principalmente os internacionais, são executados com todo o rigor da experimentação de campo, e nêle se fazem várias observações, como seja o comportamento fisiológico das plantas em relação aos fatôres climáticos, resistência às pragas e moléstias, etc.; de capital importância são as medidas de crescimento, por onde se poderá avaliar a capacidade de desenvolvimento das novas introduções. Para as essências de clima temperado e frio, a resistência a êste, é o fator mais importante; assim por exemplo, nas essências resinosas, a brotação (flushing) muito precoce na primavera, ou a hibernação tardia, são fatôres limitantes nas condições de inverno muito rigoroso, ou quando haja perigo de geadas tardias na primavera, ou de geadas precoces no outono. No primeiro caso exigem-se proveniências que brotem mais tarde, e no segundo caso, que haja legnificação suficiente dos brotos para proteger as gemas, logo no fim do outono.

Picea abies — (Espruce norueguês)

Na Suécia tivemos oportunidade de examinar o teste de proveniência em Dönjelt, situado a 56° 56' lat. N, com 170 m de altitude, cujo campo é o mais ao sul daquêle país. Neste teste estão incluidas 36 proveniências da IUFRO, (teste de 1938), incluindo vários países da Europa central e do norte, sendo plantado em 1942. Na dependência da área disponível e do material existente, foram feitas 5 repetições compreendendo cada parcela 64 árvores (8 x 8), desta maneira, cada proveniência representada por 320 plantas. O compasso adotado de 1,20 m — ao invés de 1,50 m que é o normal — à vista das limitações de área. O delineamento seguido foi o de blocos incompletos.

(*) International Union of Forest Research Organizations

O mesmo teste foi repetido em Bornsjön, a 59° 14' lat. N. e 15 m de altitude e em Södra Bäcksjö, a 63° 56' lat. N. e 65 m. de altitude.

Foram tomados dados nos anos de 1947, 51, 56 e 62, respectivamente com 8,14, 19 e 24 estações climáticas de crescimento; na dendrometria de 1962, apenas 10 árvores em cada parcela foram medidas para altura e D.A.P. Na última avaliação, tomou-se como base as 3 melhores repetições de cada proveniência. Os resultados obtidos permitem tirar algumas conclusões: a) existe uma correlação entre produção total e latitude do hábitat original da proveniência; b) há uma correlação positiva mais óbvia entre incremento anual e brotação (flushing) tardia, a menos que essa brotação seja por demais tardia; c) não foi encontrado efeito algum de bordo, nos 19 anos que foram tomadas observações; d) da pesquisa das correlações entre caracteres juvenis e os caracteres de adultos — a fim de se poder executar o teste no menor prazo de tempo — achou-se que em grande número de proveniências, a última tomada de dados aos 14 anos correspondia às melhores proveniências observadas aos 19 anos e 24 anos após a plantação no campo; e) na maioria dos casos, quando as árvores têm desenvolvimento do porte normal, há correlação entre altura e produção total de madeira, o que aliás é de capital importância na seleção das melhores populações.

Pinus sylvestris — (Pinheiro da Escócia)

As pesquisas com a introdução de diferentes origens de *Pinus sylvestris* já são bem antigas na Suécia, pois conforme dissemos anteriormente, esta espécie apresenta raças geográficas com adatação climática bastante restrita.

Os primeiros resultados obtidos pelo prof. Schotte na Suécia datam de 1909, mostrando os prováveis limites de transferência de sementes. O silvicultor em aprêço dividiu a Suécia em zonas isotermais, desde que as pesquisas revelaram que os resultados eram governados por diferenças de temperaturas entre o lugar de origem da semente e o lugar de plantação. Nessa transferência, a queda de 1°C na temperatura do verão (temperatura média do período de junho-setembro), mostrou-se suficiente para reduzir o

número de plantas no "stand" de 100% a 65%, quando comparado com a plantação de semente regional.

A fim de se obter a diferença real em temperatura, causada pela diferença em latitude e altitude, Eneroth reduziu a temperatura ao nível do mar e daí ajustou-as para a altitude. Posteriormente os trabalhos de Lindquist e Langlet esclareceram mais o assunto, correlacionando a sobrevivência de plantas com o deslocamento em latitude e altitude. Para isto, Langlet construiu dois esquemas (Figs. 1 e 2) onde mostra a transferência máxima aconselhável, tanto no sentido horizontal, como vertical, em relação ao ponto da exploração silvícola considerado; na região norte da Suécia, êste efeito é ainda mais notável.

3.2 — *Introdução de espécies de menor valor comercial*

Laricio europeu — Vimos na Dinamarca uma comparação de *Larix decidua* da Polônia, com as dos Alpes e da Escócia. A vantagem do ponto de vista do crescimento e forma, da primeira origem sôbre as demais, dispensava qualquer análise estatística. Também na Bélgica notou-se que as melhores proveniências são as de *Tatras* (Tchecoslovaquia), dos Sudetos e da Polônia. Outras espécies do gênero *Larix* estão em experimentação em vários países e também de "Douglas Fir" (*Pseudotsuga taxifolia*). Na Dinamarca, um experimento de caráter empírico, estabelecido em 1929, mostra a superioridade das origens do "Ouest de Cascades" dos Estados de Washington e Oregon, como da ilha de Vancouver, sôbre as origens da Califórnia e da Colúmbia britânica (América do Norte).

Amieiro (*Alnus glutinosa* e *A. incana*) — Na Suécia, há pequenos experimentos sôbre esta espécie, tendo-se verificado que *A. glutinosa* da Alemanha não tem resistência ao frio, enquanto que origens de *A. incana* da Dinamarca, embora não originária dêsse país, apresentou bons resultados nas condições da Suécia.

Faia (*Fagus sylvatica*) — As procedências do sul da Suécia, quando comparadas com as da Dinamarca e Europa Central, não mostraram grandes diferenças; contudo, a proveniência da Dinamarca é superior às demais.

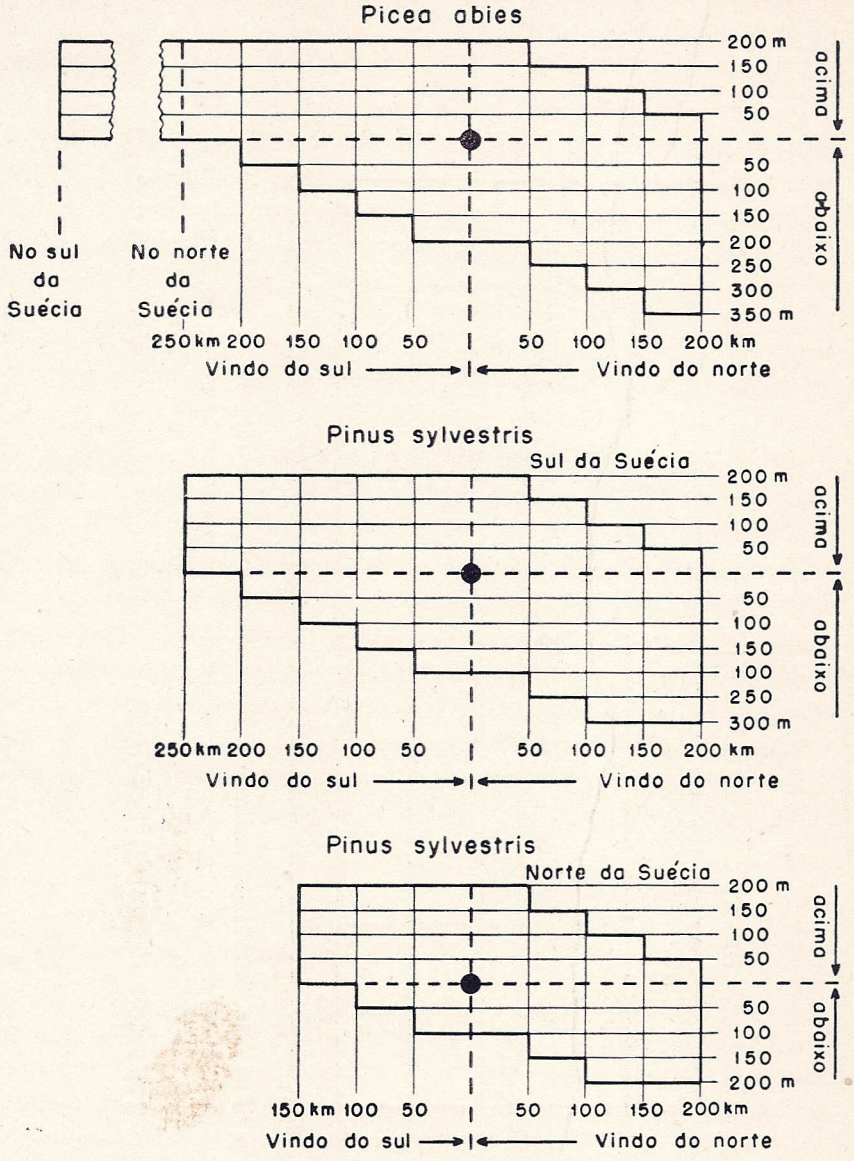


Fig. 1 - Esquema mostrando as distâncias aprovadas quando se faz transferência de sementes e plantas de *Picea abies* e *Pinus sylvestris*, do lugar de origem para o lugar de plantação. (segundo Langlet, 1945).

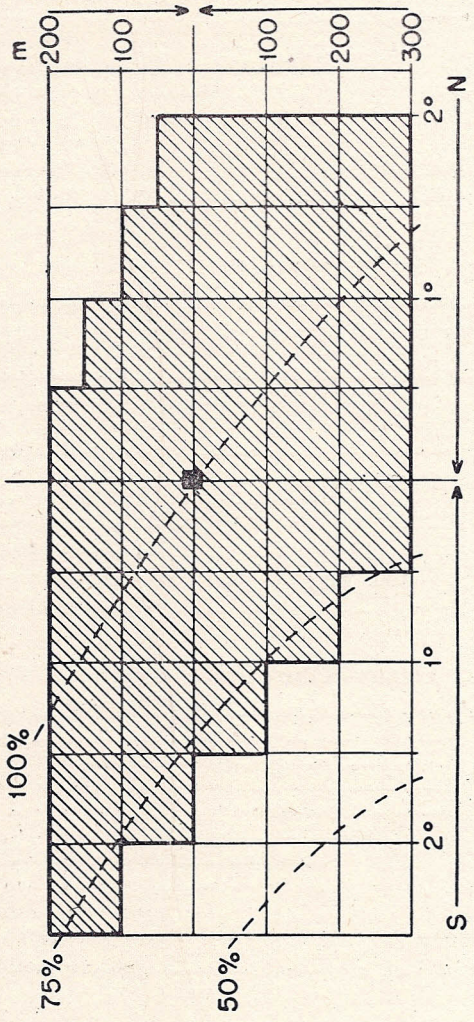


Fig. 2 - Representação esquemática, para mostrar as distâncias permitidas (em graus) e altitude (em metros), entre o lugar da colheita da semente e o lugar da plantação, em *Pinus sylvestris* (segundo Langlet, 1957).

Carvalho (*Quercus Robur*) — Embora seja originária das margens do Rio Dalalven, da Suécia, todavia as origens da Holanda mostram-se superiores. Aqui cumpre assinalar um fato interessante, pois as sementes obtidas naquêle país, eram provenientes de árvores utilizadas em avenidas, que se distinguiam pela forma reta do fuste e boa conformação da planta; portanto, os resultados favoráveis obtidos, foram devidos ao fato das árvores já terem sido selecionadas para aquela finalidade.

3.3 — *Introdução de novas espécies*

Dadas as facilidades da obtenção de sementes e o apoio dos governos e de entidades internacionais, em todos os países visitados nota-se um grande interêsse por espécies exóticas; aliás, o mesmo acontece no nosso meio onde a procura de madeiras moles (*Pinus*) especialmente, está tomando grande incremento.

Para não nos alongarmos neste assunto, daremos os resultados da Suécia, onde há a maior experimentação.

Os melhores resultados foram obtidos com *Pinus contorta* var. *latifolia, Larix leptolepis, L. decidua* e *L. sibirica,* que em determinadas condições podem concorrer econômicamente com as essências nativas. Das essências folhosas pode-se destacar *Populus tremuloides* do Canadá, e seu híbrido com a espécie *P. tremula,* usado na indústria de fósforos; outras usadas em menor escala são híbridos de *Betula,* que mostram melhor crescimento que os pais, como também do gênero *Alnus.* Outro ponto a destacar na introdução de novas espécies é a sua utilização em cruzamentos, como acontece para *Larix leptolepis* do Japão, que é comumente cruzado com o *L. decidua* da Europa, dando um híbrido superior a ambos pais em crescimento e resistência aos parasitas. No norte da Suécia, com clima muito rigoroso, se utiliza a espécie *L. sibirica* para cruzar com a espécie *L. decidua,* a fim de introduzir resistência ao frio a esta última espécie.

3.4 — *Povoamentos para produção de sementes*

Três são os objetivos na formação de povoamentos para produção de sementes ou "seed stands".

1 — Produzir sementes melhoradas por seleção de milhares de plantas, condicionando vigor, fuste reto, sanidade e madeira de boa qualidade.

2 — Concentrar a coleção de sementes em poucas partes especialmente tratadas da floresta, tornando assim fácil a coleta de sementes, a organização e contrôle.

3 — Melhorar a capacidade de germinação das sementes coletadas.

Todos êstes 3 objetivos podem ser alcançados por um simples tratamento, que vem a ser a cuidadosa seleção das árvores produtoras de sementes e o completo isolamento das copas destas árvores por meio de desbastes seletivos.

Para se ter um bom povoamento para semente torna-se necessário um cuidadoso levantamento ou inventário dos povoamentos existentes, e sempre que possível, classificá-los em classes. Êste tipo é então, chamado na literatura inglêsa de "seed source" e é definido como uma plantação de árvores de rápido desenvolvimento e sadias, como característica de crescimento favorável à produção de sementes.

Povoamentos "plus" para semente ou "Plus seed sources" são os mais propícios para uma coleta regular e intensiva de sementes. Povoamento "normais" para semente ou "Normal seed sources" são aquêles onde se tem de coletar sementes das plantas escolhidas e Povoamentos "inferiores" para semente ou "Minus stands" aquêles impróprios para a coleta de sementes. Uma boa fonte ou povoamento torna-se um Povoamento para Sementes ou Área de Produção de Sementes ou "Seed stand" ou "Seed Production Area" quando tôdas as árvores dominadas foram removidas, deixando as melhores árvores isoladas, para desenvolverem grandes copas e assim produzirem mais sementes.

Os povoamentos para semente são usualmente formados de florestas naturais ou plantadas, já adultas ou suficientemente desenvolvidas, para dar garantia de que estão razoàvelmente adatadas ao local e que continuariam crescendo ràpidamente em bom estado sanitário. O limite mais recomendado de altura seria de 11

a 12 metros e que já tivessem alcançado no mínimo a metade do período normal de rotação da espécie.

Há certas vantagens em converter povoamentos mais novos para a produção de sementes, ao invés de madeira, porque êles respondem melhor ao desbaste e à adubação, e ainda facultam a possibilidade de no futuro darem margem a nova seleção entre as melhores árvores produtoras de sementes.

Todavia, certos povoamentos classificados como "plus" que já atingiram ou estiveram próximos da idade adulta (fim do período de rotação) poderiam também ser transformados em povoamentos para semente "Seed Production Area", dependendo da opinião dos silvicultores especializados no assunto, da região, e da espécie florestal em foco.

Os povoamentos para sementes devem ser suficientemente isolados de outras áreas florestais para evitar contaminação de polem estranho, e terem uma área razoável, no geral entre 3 a 5 Ha.; considerada uma faixa de garantia contra polem estranho e a área nomeada também faculta maiores possibilidades de cruzamentos recíprocos entre as árvores escolhidas.

Conforme se faça a coleta de sementes na planta ou no chão, o modo de conduzir o povoamento é muito importante; também há necessidade de protegê-las contra aves e animais prejudiciais, e em certos anos, haverá que polvilhá-los contra alguma praga que se torne perigosa.

Nos países visitados pudemos constatar êsse tipo de povoamento para as espécies de *Pinus sylvestris, Picea abies, Fagus sylvatica* e *Larix leptolepis.*

4 — *SELEÇÃO INDIVIDUAL E HIBRIDAÇÃO INTRAESPECÍFICA*

A árvore "plus" representa a base de melhoramento por seleção e hibridação, constituindo o material de trabalho do melhorista florestal. Baseado na superioridade fenotípica da árvore, ter-se-á que provar que há uma correspondência genotípica, por meio de testes de descendência ou de clones. Sòmente após esta, caso a árvore seja aprovada, é que teremos uma árvore "elite".

O conceito da árvore "plus" é variável nos diferentes países, havendo portanto diversos critérios para a sua seleção. Todavia, em linhas gerais, leva-se em consideração a produção em volume, as qualidades tecnológicas da madeira, resistência a certos parasitas, etc.. Em vista disso, iremos dar aqui o critério seguido pelos suecos, onde o desenvolvimento dos pomares de sementes, à base de plantas "plus" enxertadas, tomou um incremento jamais igualado por qualquer outro país.

4.1 — *Critérios seguidos na Suécia para seleção de árvores "plus"*

Os critérios aqui expostos, são baseados nas "direções" publicadas pelo "Co-ordination Committee for Forest Tree Breeding and Genetics", Estocolmo.

Na Suécia, a seleção de árvores "plus" tem sido levada a efeito com relação aos caracteres fenotípicos, tais como vigor, forma, tipo de ramificação e qualidade da madeira. Com relação as árvores "plus" que crescem em localidade de altitudes extremamente elevadas, a capacidade de florescer e a qualidade da semente são também levadas em consideração.

Por *árvore "plus"* entende-se uma árvore que é positivamente divergente, de maneira notável, quando confrontada com certas *árvores de comparação;* e em particular, também positivamente divergente de árvores representando a média do povoamento.

Por árvores de comparação, entende-se as 4 maiores árvores da mesma espécie que a árvore "plus", na mais próxima vizinhança (a distância de 25 a 50 m da árvore "plus"). As árvores de comparação devem pertencer à camada predominante do povoamento.

4.2 — *Multiplicação vegetativa*

A multiplicação vegetativa é um processo indispensável ao melhorista de essências florestais, pois por êle podem ser mantidas ou multiplicadas as plantas selecionadas, o que dá a possibilidade da organização dos *testes de clones* ou "tree-shows", dos pomares de sementes, etc.. Os testes de clones podem também, devido a sua uniformidade genética, servir para experimento de

fisiologistas, ecologistas e outros interessados em determinar os efeitos do meio ambiente, sôbre o desenvolvimento da planta.

Em alguns outros casos utiliza-se a multiplicação vegetativa para formar florestas, como no caso dos álamos ou choupos; outras essências também se podem propagar fàcilmente por estaquia, como nos gêneros *Chamaecyparis, Cryptomeria, Juniperus* e *Taxus*.

Modernamente sabe-se que há uma certa limitação no emprêgo de clones, principalmente em experimentos genéticos, devido a um fenômeno conhecido por *"topophysis"*, que vem a ser o efeito fisiológico perdurável sôbre o crescimento de um descendente de um clone, por influência da idade do ancestral ou do lugar da planta onde o clone fôra extraido. Assim, o investigador deve ter o cuidado de retirar todos enxertos de árvores da mesma idade ou da mesma porção da cópa; caso contrário, as diferenças "clonais" observadas poderão ser, não o reflexo de diferenças genéticas existentes entre os clones, mas sim do efeito de *"topophysis"*.

4.3 — *Utilização dos enxertos*

Atualmente, na Silvicultura moderna, utiliza-se de enxertos, tendo em vista as várias finalidades. Assim, uma delas é para a conservação de plantas "plus", constituindo os chamados *"bancos de enxertos"*. Nos países onde se utilizam pomares de sementes para produção de sementes melhoradas, êstes são feitos à custa de plantas enxertadas; dest'arte, como acontece na Suécia onde a base anual é de cêrca de cem mil enxertos, distribuidos principalmente entre as espécies de resinosas, *Pinus sylvestris* e *Picea abies*, os trabalhos de enxertia são absorventes.

4.4 — *Pomares de clones*

Corresponde a uma coleção, arquivo ou banco das melhores matrizes ou de qualquer planta que apresente alguma qualidade excepcional, tendo-se em mira a sua preservação. Cada clone é representado por alguns indivíduos, em média 4; a distância de plantação é de 3,4 ou 5 m em quadra.

A finalidade dêsses pomares é múltipla: a) fornecer enxertos

para a multiplicação dos clones; b) em virtude do florescimento e frutificação precoces e pequena altura das plantas, os mesmos prestam-se admiràvelmente bem para os experimentos de autofecundação e cruzamentos; c) propiciam condições favoráveis para quaisquer experimentos de indução do florescimento, efeito das adubações na produção de sementes, contrôle de pragas e moléstias, etc..

4.5 — *Testes de clones ou "tree shows"*

Do conhecimento que as plantas enxertadas reproduzem com grande fidelidade as características da planta mãe, o Dr. Syrach Larsen passou a utilizar-se dessa propriedade para comparar clones entre si. A princípio pensou-se que o cavalo poderia ter alguma influência sôbre o cavaleiro, mas experimentos comparativos de enxertos feitos sôbre plantas oriundas de sementes e sôbre estacas de um mesmo clone não mostraram diferenças significativas. Dessa forma, generalizou-se o emprêgo dêste teste de clones para se verificar o comportamento de diferentes clones, principalmente quando êstes provêm de árvores "plus".

Êste gênero de teste oferece sôbre o teste de progênie por sementes as seguintes vantagens: a) Rapidez: Períodos de 10 a 15 anos podem ser suficientes para observar certas diferenças entre clones, relativamente à forma do fuste, expessura a ângulo de inserção dos galhos, resistência a certos parasitas, etc.; b) facilidade de execução e redução de despesas: todos os enxertos estando nas mesmas condições, para melhor avaliar a planta "mãe". Como desvantagem nem todos os caracteres podem ser correlacionados entre o desenvolvimento do enxerto e da mesma planta proveniente de semente; mesmo assim, encontrou-se um valor de correlação de 0,44 entre o crescimento dos enxertos e altura das plantas mães, para o *Pinus sylvestris*.

Em vários lugares da Suécia, Dinamarca e Alemanha fizeram-se experimentos sob diferentes esquemas estatísticos para comparação de clones de diversas essências, principalmente para *Pinus sylvestris* e *Picea abies*, com todo o rigor estatístico. Atualmente, a tendência é para se fazer êste teste, mais na base qualitativa do que quantitativa e usa-se de preferência, nos arboretos.

4.6 — *Pomares para produção de sementes ou "Seed orchards"*

Zobel definiu um pomar de sementes como "uma plantação de árvores melhoradas — isoladas, para reduzir a polinização das fontes externas genèticamente inferiores, intensivamente cultivadas para dar uma produção de sementes frequente, farta e de fácil colheita". Êle é estabelecido pela disposição prèviamente delineada de clones ou "seedlings" de árvores selecionadas. Os pomares de sementes (*) muitas vêzes são estabelecidos enquanto a avaliação do material (teste de progênie) ainda está em andamento. Nestes casos os clones que se mostrarem inferiores serão posteriormente eliminados do pomar de sementes (Fig. 3).

4.7 — *Tipos de pomares de sementes*

Existem vários tipos dêstes pomares, tais como: a) à base de clones enxertados, ou provenientes de estacas ou de alporquia aérea; b) à base de plantinhas, provenientes de progênies selecionadas, derivadas de polinização livre ou cruzamento controlado. Os pomares de sementes à base de clones podem ainda ser subdivididos em clones de matrizes "plus" ou não testados e aquêles compostos de clones de árvores "elites" ou testados.

Concentrando primàriamente sôbre pomares a base de clones de árvores "plus", podem ser distinguidos 3 tipos, quanto à origem dos clones:

1 — *As árvores "plus" são selecionadas de uma região geográfica específica* ou *climática especial;* constituindo grupos de povoamentos, ou mais raramente, de um único povoamento. Tôdas as árvores "plus" são necessàriamente da mesma espécie. Êste é um tipo muito comum de pomar de semente.

2 — *As árvores "plus" são da mesma espécie,* porém, *originàrias de diferentes regiões geográficas.* Êstes são chamados "pomares de sementes de proveniências" (Provenance seed orchard) e na Suécia há exemplos dêste tipo, onde, num dêles havia clones polonêses e suecos misturados, de *Picea abies.*

(*) Talhões porta-sementes, designadas no Serviço Florestal.

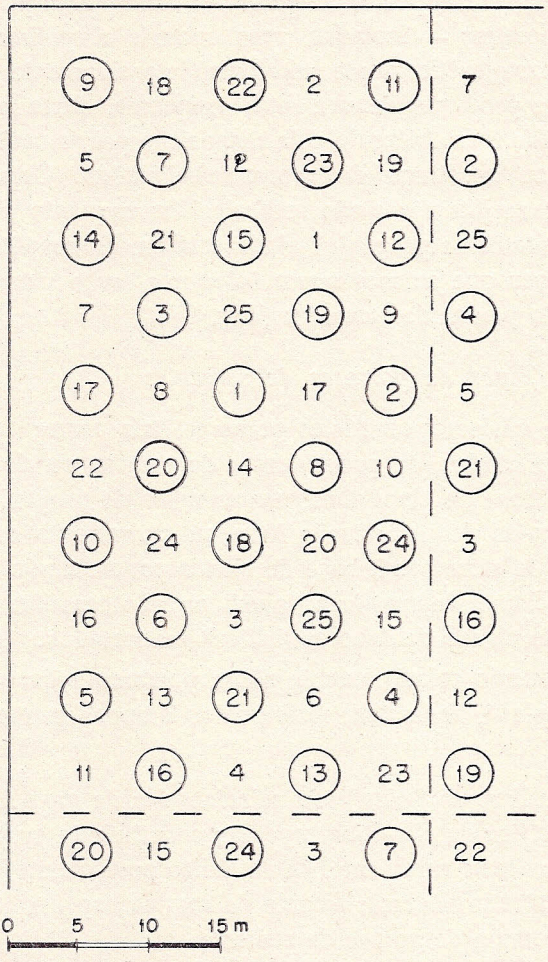


Fig. 3 - Croquis mostrando os enxertos em uma parcela com 25 clones. No primeiro desbaste cada arvore alternada será removida. (segundo H. Johnsson, 1963)

3 — *As árvores "plus são de diferentes espécies* e o *objetivo é produzir híbridos interespecíficos.* Exemplos dêste tipo temos na produção de sementes híbridas F_1 de *Larix decidua* x *L. deptolepis* = *Larix eurolepis* e são chamadas de pomares de sementes de cruzamento de espécies ("Species — crossing seed orchards").

Os pomares de sementes à base de clones testados ou "elites" irão formar a próxima geração de pomares de sementes. Sua formação está na dependência de cruzamentos testes sistemáticos, feitos nos pomares de sementes compostos de árvores "plus" ou não testadas.

Os pomares de sementes à base de plantinhas oriundas de polinização livre ou controlada têm sido preconizados por J. Wright, o qual fundamenta seus argumentos sôbre uma comparação técnica da resposta à seleção, ou do ganho genético, a ser esperado por vários processos alternativos de seleção, e ainda, na dependência do ciclo de reprodução da planta. Assim, para certas espécies de *Pinus*, que são capazes de produzir sementes com poucos anos, êle não vê vantagem em aplicar o processo de clones nos pomares de sementes, reservando êsse caso àquelas essências que levam muito tempo para florescer e frutificar, no geral mais de 30 anos, como é o caso de *Pinus sylvestris* e *Picea abies.*

4.8 — *Cruzamento testes em pomares de sementes*

Atualmente, a fim de ganhar tempo, pode-se fazer concomitantemente um teste de progênie associado a um pomar de sementes. O objetivo aqui é identificar clones que mostrem baixa capacidade geral de combinação, eliminando-os do pomar de sementes. O número mínimo de clones em pomares de sementes formados de árvores "plus" baixa-se geralmente de 20 a 30 matrizes, podendo chegar até 60. Não se deve utilizar um número muito pequeno de matrizes para evitar a consaguinidade ou "inbreeding", e nem exagerar muito o número, porque senão dificulta muito a comparação. Por outro lado, quando se utilizam clones "elites" ou testados, pode-se fazer pomares de sementes à base de 2 clones, utilizando-se aqui a capacidade específica de combinação.

4.9 — *O futuro dos pomares de sementes nos países visitados*

Atualmente há na Europa uma tendência para se aumentar cada vez mais a área dos pomares de sementes, principalmente nos países nórdicos; isto em consequência do avançado estágio em que se encontra a Silvicultura e ainda, tendo em vista que êsse processo se recomenda para as duas essências mais importantes, *Pinus sylvestris* e *Pinus abies*. Há ainda pomares de produção de sementes híbridas dentro do gênero *Larix;* em escala bem menor são feitos pomares de sementes para as essências folhosas, como *Fagus sylvatica* (faia) e *Quercus Robur* (carvalho).

Para mostrar a grande variação de produção de sementes, maximé no pinheiro da Escócia iremos dar alguns dados fornecidos pelo Dr. Helge Johnsson, da Suécia, sôbre essa essência, cujos enxertos foram feitos em 1949.

ANOS	1960	1961	1963
Número de cones por árvore ...	71	132	93
Produção de sementes — kg/ha	3,7	7,4	5,1

4.10 — *Teste de progênie*

O único meio realmente certo de conhecer o valor genético das árvores "plus" é de testar sua descendência ou progênie. À primeira vista o problema parece simples, mas na prática encontram-se sérias dificuldades.

Assim, devido as plantas serem altamente heterozigotas para a maior parte dos caracteres que se quer selecionar, a comparação das progênies torna-se bastante complexa, em virtude da variabilidade ser alta, tanto dentro da progênie, como também entre as progênies; naturalmente esta objeção é válida para o caso de plantas que normalmente se reproduzem por fecundação cruzada, o que acontece na maioria das essências de clima temperado. Em virtude dessa variabilidade, todos os testes de progênies são feitos à base de delineamentos estatísticos, que permitam uma melhor aprecia-

ção das diferenças encontradas entre as descendências das várias matrizes em estudo.

Outro ponto a destacar, é que em se tratando de plantas florestais, o ciclo é bastante longo, o que torna moroso e bastante cara a execução dêsses testes. Uma das maneiras de se atenuar essa demora, é procurar correlacionar os caracteres encontrados nas plantinhas, chamados caracteres juvenis, com os caracteres das plantas adultas; já existe apreciável pesquisa sôbre êsse assunto, e nos países de clima temperado, onde a plantinha permanece por 4 ou 5 anos no viveiro, torna-se relativamente fácil eliminar aquelas matrizes que deram descendência fraca ou excessivamente variável, em virtude de se conhecerem os valores dessas correlações. Êsse teste precoce ou "short term" não substitue o teste a longo prazo ou "long-term", pois alguns caracteres não podem ser avaliados no estado juvenil, como a qualidade da madeira, resistência a pragas e moléstias, capacidade de florescer e frutificar, etc.. Em vista disso, *modernamente se fazem dois testes de progênie: um para plantinhas* ou *"seedlings" e outro para plantas adultas.*

Ainda mais, a fim de não se perder tempo com os testes a longo prazo, tem-se procurado transformá-los em áreas ou povoamentos para sementes, onde, tão logo a seleção das melhores descendências tenha terminado, poder-se-á utilizá-los para a produção de sementes melhoradas. É sôbre êste último aspecto que atualmente se concebe o teste de progênie.

5 — *MELHORAMENTO POR HIBRIDAÇÃO INTERESPECÍFICA, POLIPLOIDIA E MUTAÇÃO INDUZIDA*

5.1 — *Hibridação interespecífica*

Na hibridação interespecífica, a principal finalidade é a recombinação das variações já existentes nas plantas de diferentes espécies e espera-se, via de regra, obter as seguintes vantagens : vigor híbrido ou heterose, combinação de caracteres não comuns aos dois pais, descobrir gens prejudicais, etc..

Uma das grandes dificuldades encontradas nestes híbridos é a esterilidade do F_1, a qual em muitos casos é o fator limitante, em

vista da dificuldade e do alto preço de semente híbrida F_1; todavia, caso haja multiplicação vegetativa, como acontece nas hibridações em *Populus,* já êsse inconveniente deixa de existir. Noutras circunstâncias, utilizando a esterilidade de um dos pais, poder-se-á obter semente híbrida relativamente fácil e barata, como acontece no gênero *Larix.* Casos há ainda, em que se pode utilizar o vigor híbrido das plantinhas F_1 na sementeira, separando-as fàcilmente dos pais.

No caso do híbrido F_1 ser fértil, resta a possibilidade de utilizar sementes de gerações mais avançadas como F_2, pois embora haja segregação, todavia, por desbastes seletivos, poder-se-á eliminar as plantas de menor crescimento. Atualmente já existem pesquisas neste sentido, principalmente nos Estados Unidos, parecendo que os resultados obtidos favorecem o emprêgo da semente de gerações mais avançadas.

Embora se registre um grande número de híbridos interespecíficos em estudo, iremos aqui relatar os casos que estão *realmente* sendo utilizados na prática, com grande aproveitamento.

Larícios híbridos (*Larix* sp.) — Foi descoberto, há tempo, na Escócia, um híbrido natural de *Larix leptolepis* Munn. (de origem japonêsa) x *L. decidua* Mill (de origem europeia) denominado posteriormente de *Larix eurolepis Henny,* o qual, sendo intermediário entre os dois pais, mostrava reais vantagens. Assim, notou-se que quanto ao crescimento êle era superior aos pais e ainda resistente ao cancro do larício europeu, produzido por *Dasyscipha Wilkommii.* Igualmente, a maioria dos cruzamentos dentro do gênero *Larix* deram híbridos heteróticos, como *L. gmelini* Rupr., *L. sibirica* Ledeb., *L. decidua* Mill e *L. leptolepis* Munn.

A heterose provocada por cruzamentos dentro do gênero *Larix* é provàvelmente o fato mais constante que encontramos em todos os lugares visitados. Assim, na Suécia, Dinamarca e outros países, já existem pomares de sementes para obtenção de sementes híbrida em alta escala; nestes pomares utiliza-se, no geral, um clone de larício japonês e vários clones de larício europeu, que mostrem alta capacidade geral de combinação.

Os estudos mais antigos sôbre estes cruzamentos foram realizados na Dinamarca por Syrach Larsen e colaboradores, que desde

1926 vêm executando várias combinações híbridas e testando-as com os pais; êles encontraram, sem exceção, que os híbridos F_1 manifestam crescimento de 10 a 20% mais rápido que ambos os pais. Ainda mais, o Dr. Larsen descobriu um clone de larício japonês autoestéril, o qual misturado num pomar de sementes com o larício europeu, dará 100% de híbridos. Esta situação é muito vantajosa, pois quando ambos os clones eram autoférteis, ocorria aproximadamente 60% de híbridos naturais.

Dentro do gênero *Larix,* há ainda o híbrido *L. decidua* x *L. sibirica,* que por ser mais resistente ao frio está sendo plantado ao norte da Suécia; já existem dêste híbrido, pomares de sementes, uma vez que a demanda por tais sementes tem sido muito alta.

Choupos-tremedores híbridos ("hybrid asper") — Outro exemplo notável do aproveitamento da heterose em espécies híbridas é encontrado dentro da secção *Leuce* do gênero *Populus,* sendo os híbridos obtidos bem superiores aos pais, tanto em desenvolvimento, como também quanto à resistência aos parasitas. A madeira dêstes álamos-tremedores são utilizadas na indústria de fósforos em quase todos os países europeus, maximé na Suécia. A importância dêste assunto é tão grande, que a "Match Company" criou a Estação Experimental de Mykinge, em Jünkoping, para estudar êste assunto, conforme já dissemos anteriormente; os trabalhos experimentais estão a cargo de geneticista Dr. Helge Jonkson, chefe da E. E. de Ekebo, do sul da Suécia.

Os experimentos de hibridação mencionados, tiveram início em 1942 e desde o começo notou-se o bom desenvolvimento dos híbridos de *Populus tremula* (origem europeia) x *P. tremuloides* (origem norte-americana); atualmente outros híbridos foram feitos entre as demais espécies do gênero *Populus,* como *grandidentata* e *alba;* o esquema dêsses cruzamentos consta da Fig. 4.

Em 1961, após 13 anos de plantação, efetuaram-se as análises do rendimento em volume do fuste de um experimento de comparação entre as espécies paternais e seus híbridos; conforme mostra a Fig. 4, utilizando-se o teste da amplitude estudentizada, chegamos à conclusão que o híbrido *tremula x tremuloides* é o melhor de todos. Após o desbaste, feito em 1962, êle alcançou a altura de 13,9m, com um D.A.P. de 15,4 cm e volume do fuste de 130,5 dm^3.

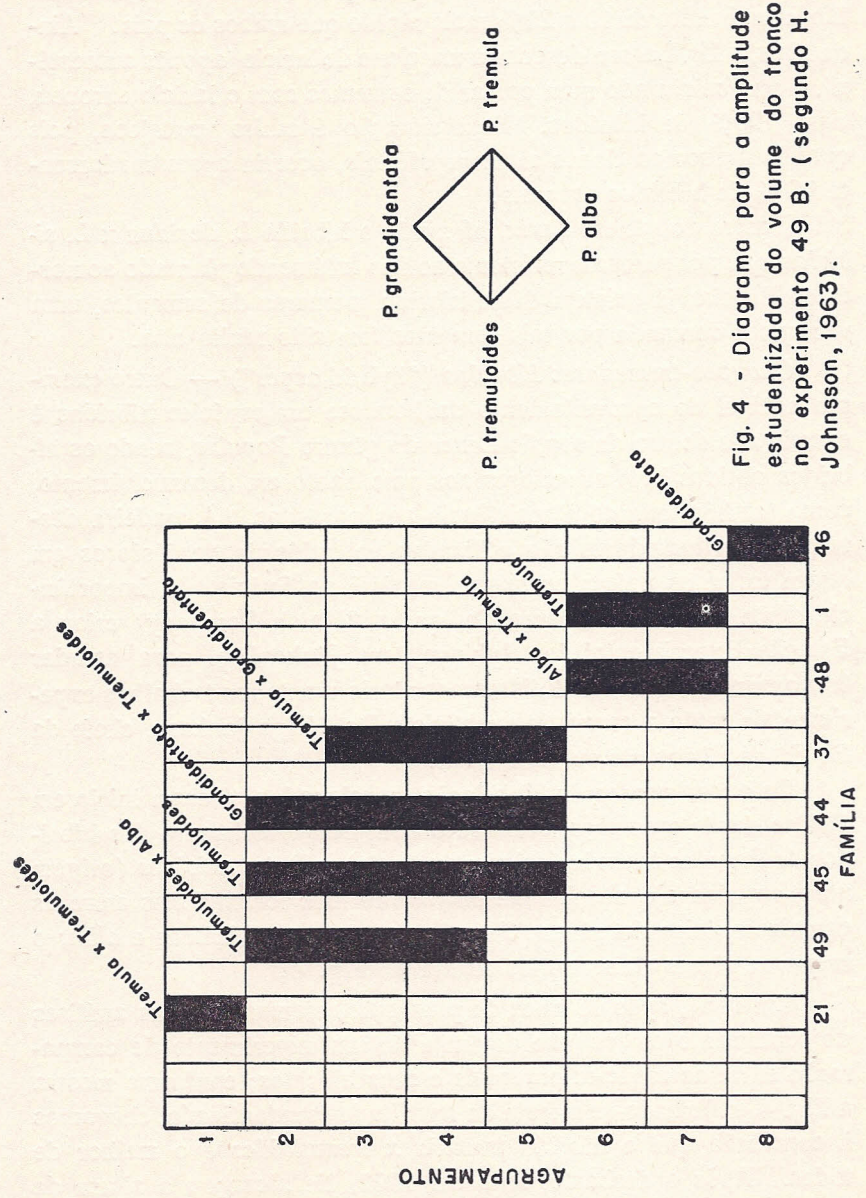


Fig. 4 - Diagrama para a amplitude estudentizada do volume do tronco no experimento 49 B. (segundo H. Johnsson, 1963).

As medidas correspondentes para *P. tremula* foram de 9,2 m — 8,7 cm e 36,0 dm^3. Vemos portanto, a grande superioridade demonstrada pelo híbrido.

Dada a importância do assunto, novos experimentos foram instalados para verificar a influência dos indivíduos nos vários cruzamentos de *Populus tremula* x *P. tremuloides,* num experimento instalado em 1949, incluindo 15 diferentes progênies F_1 e representantes das espécies *tremula* e *tremuloides,* cujos resultados obtidos em 1962 são os seguintes :

COMBINAÇÕES	Alt. m	D.A.P. cm	Volume dm3	Madeira em pé - m3/ha	Amplitude (altura)
Melhores famílias híbridas F_1	15,0	16,0	146,9	119,4	1-15
Piores	13,5	12,1	87,5	54,4	5-16
Populus tremuloides	12,5	10,2	54,0	48,0	15-16
Melhor família de *P. tremula*	9,4	8,4	30,2	32,7	17-18

Há uma grande discrepância entre as melhores espécies e famílias, porém, de acôrdo com o teste de amplitude estudentizada, 14 das 15 famílias pertencem ao mesmo grupo, 1-15. Os dados mostram que o experimento acima, feito aliás em blocos ao acaso, com 3 repetições, não permitiu uma melhor separação das melhores famílias.

Muito provàvelmente o crescimento superior dêstes híbridos pode ser devido à verdadeira heterose, mas, provàvelmente, outros fatôres ocorrem. Outra circunstância, que pode ser de importância é o fato dos híbridos serem absolutamente resistentes a espécies parasitas de *Melampsora* e *Polaccia,* que atacam severamente a espécie europeia *P. tremula.*

De outro lado, infelizmente, o híbrido mostrou susceptibilidade a uma doença provocada por *Valsa nivea,* conhecida por "crown blight", a qual não ataca ambos pais. Estão sendo feitas pesquisas em larga escala para verificarem-se possibilidades de serem con-

seguidas combinações resistentes, parecendo haver êxito, principalmente se utilizarem-se de híbridos triplóides.

5.2 — *Poliploidia em essências folhosas*

Os resultados mais espetaculares foram encontrados no gênero *Populus,* e em menor escala, no gênero *Alnus*.

A descoberta feita em 1936 por Nilson-Ehle de um choupo-tremedor triplóide natural, abriu novas perspectivas na Suécia para o estudo da Genética aplicada ao Melhoramento Florestal. Se bem que em primeiro triplóide natural não apresentasse vantagens sôbre os diplóides, posteriormente se verificou que, por uma cuidadosa seleção dos pais, seria possível obter ótimos triplóides que suplantassem os mesmos pais.

Assim, para aumentar a variabilidade dos triplóides poderemos seguir vários caminhos : 1.º — Partindo de um triplóide natural, o qual dá gametas *n, 2n* e *3n,* cruzá-las com *2n* que dão gametas *n,* podendo novamente obter *3n* de diversas constituições genéticas (Fig. 5); 2.º — Partindo de um *2n,* por tratamento com colchicina, obteremos o tetraplóide *4n;* tuilizando a reprodução sexuada — o *4n dará gametas 2n* e o diplóide normal *2n* dará gametas *n* — no cruzamento, iremos obter *3n,* com bastante variabilidade (Fig. 5).

Na Estação Experimental de Ekebo foi instalado em 1945, um experimento para comparar o desenvolvimento de álamos-tremedores *3n* e *2n;* o experimento constava de 5 famílias *3n* e 3 famílias *2n,* feito em blocos ao acaso, com 4 repetições; cada parcela foi formada de 4 linhas, num total de 100 plantas. A atual das famílias e o volume dos *3n* e *2n* são dados nas Figs. 6 e 7. Por aí pode-se notar fàcilmente o maior desenvolvimento dos *3n* em relação aos *2n.*

Após o último desbaste de 1962, obtiveram-se os seguintes valores para a madeira em pé :

FAMÍLIA	MADEIRA EM PE' — m3/ha	$\bar{x}$
3n	120,7 — 96,6 — 110,5 — 92,6 — 82,7	100,7
2n	71,9 — 90,6 — 47,2	69,9

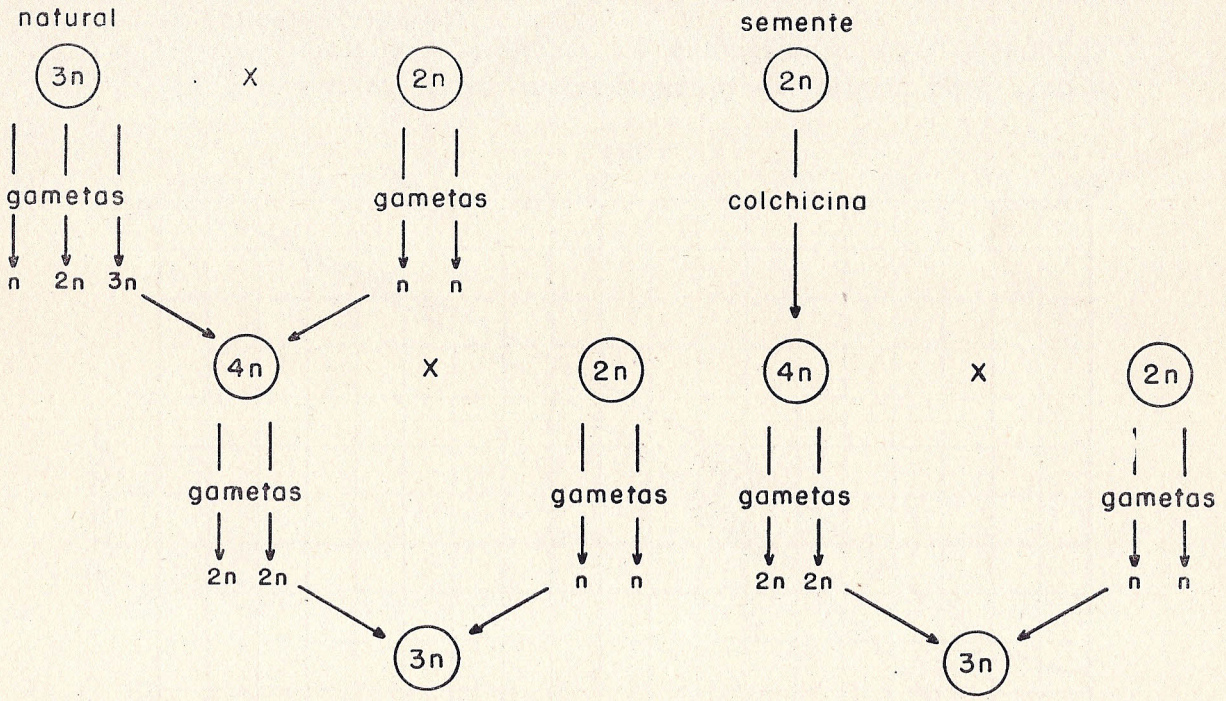


Fig. 5 - Produção artificial de álamos Triploides

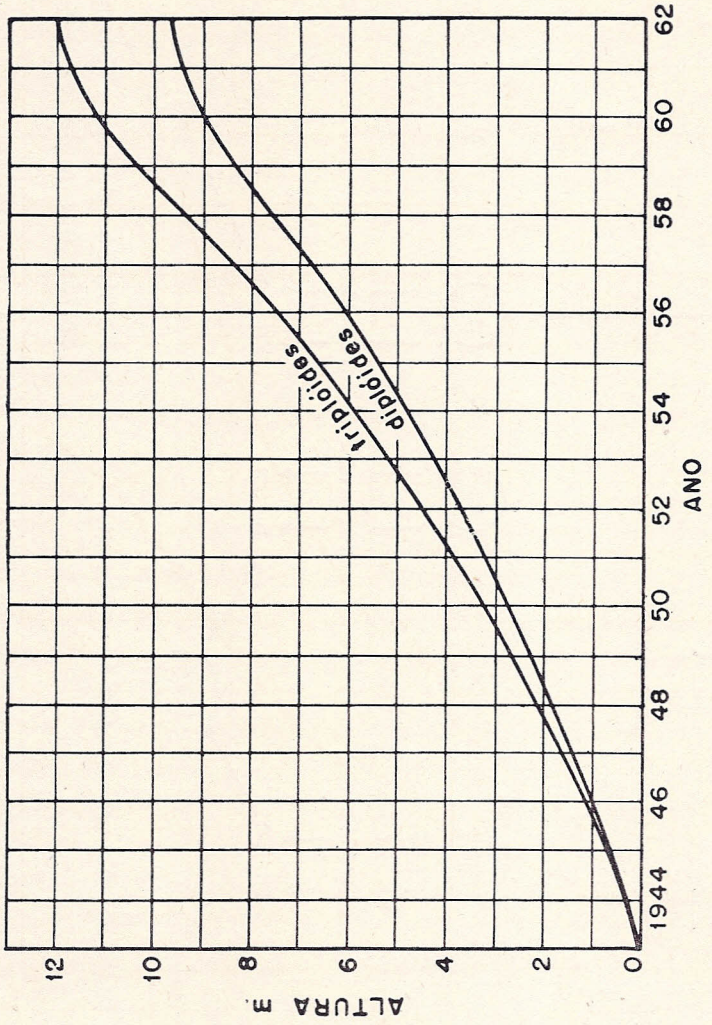


Fig. 6 - Curvas para o crescimento em altura para *Populus tremula* diploide e triploide no experimento 45A. (segundo H. Johnsson, 1963).

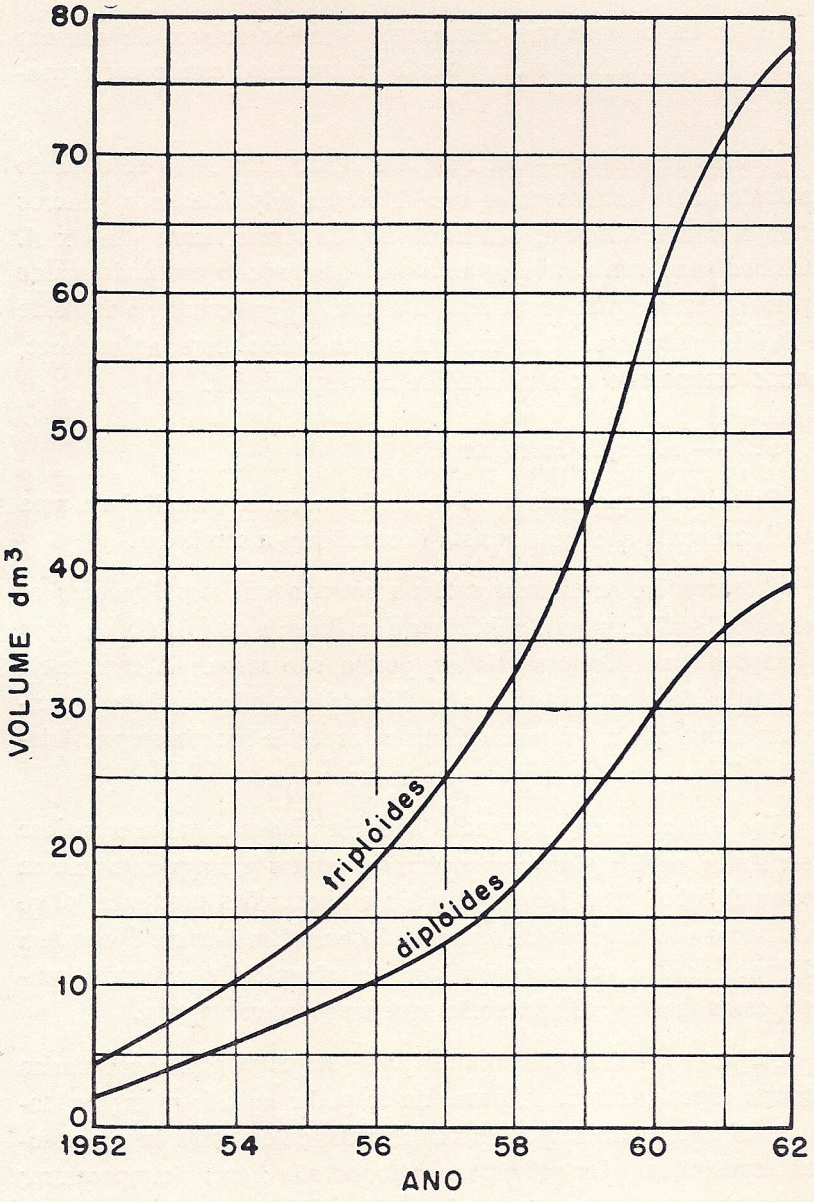


Fig. 7 - Curvas para o crescimento em volume de *Populus tremula* no experimento 45 A. (segundo H. Johnsson, 1963).

Estes dados mostram claramente o maior volume de madeira produzido pelos híbridos *3n*, quando comparados com o correspondente *2n*.

Outras essências — Na Suécia e Dinamarca estão se obtendo resultados bem interessantes com híbridos triplóides nos gêneros *Alnus* e *Betula*. Assim, o híbrido *3n*, de *Alnus rubra* (2n) x *A. glutinosa* (4n) tem um vigor extraordinário, sendo estatisticamente superior a ambos pais em relação à altura. Igualmente, o triplóide de *Betula pubescens* tem mostrado resultados bem animadores, quando comparado com o diplóide correspondente.

5.3 — *Mutação induzida*

Êste é o campo mais novo do melhoramento, constituindo uma nova ferramenta que o melhorista florestal tem a seu favor.

Observações preliminares têm mostrado que nas *Pinaceas* os cromosomas são bastante uniformes e estáveis; a poliploidia e outras aberrações cromosômicas existem, porém, são raras. A constância do número de cromosomas e a fertilidade dos híbridos interespecíficos indicam que a diferenciação entre espécies baseou-se primàriamente sôbre mutações de gens individuais.

Em *Picea* foram observadas irregularidades durante a meiose e em *Abies nobilis glauca* encontraram pontes e fragmentos nessa mesma divisão; estas irregularidades e aberrações produzem plantinhas com vários graus de anormalidades. Em *Larix* e *Pinus* tem sido encontrados vários poliplóides ou mixoplóides naturais; contudo, estas formas até agora não apresentaram vantagens.

A razão da mutação natural pode ser aumentada por várias técnicas experimentais. Apesar de se poder induzir mutações, todavia até agora não se podem fazer mudança em gens ou cromosomas específicos. Os principais métodos são : a) temperatura; b) agentes químicos; c) raios ultra-violeta e ultra-son; d) radiação ionizante.

Dos vários agentes acima mencionados, com exclusão da col-

chicina usada para induzir poliploidia, os demais pouco têm sido utilizados, e apresentando resultados insatisfatórios nas espécies florestais.

O agente mais eficiente é constituido pelas radiações ionizantes, representado por : raio X, protons, neutrons, raios alfa, beta e gama, provindos de substâncias radioativas. Estas radiações mudam a carga elétrica dos átomos através dos quais elas passam, mudando portanto a química das moléculas. Se a molécula mudada fôr uma parte do gen, resulta numa mutação. Desde que as *Pinaceae* têm grandes nucleos, elas são muito sensíveis aos efeitos genéticos e somáticos.

A irradiação de sementes não produziu até agora nenhuma mutação útil, e talvez o maior futuro esteja na irradiação de baixas doses em grandes quantidades de sementes, esperando-se obter alguma mutação útil, qual seja a resistência a doenças em pragas.

A irradiação crônica de árvores inteiras por longos períodos tem induzido algumas mutações em *Pinus;* as progênies de tais árvores foram mais variáveis do que os contrôles. Todavia, necessita-se ainda de muita pesquisa antes que se possa utilizar a radiação ionizante como ajuda eficiente no melhoramento de plantas florestais.

Na Suécia, no Departamento de Genética da Escola Real de Florestas em Estocolmo, o prof. A. Gustafsson, autoridade mundial no assunto e que aliás já obteve bons resultados com plantas anuais na Agricultura, está utilizando, desde 1955 a radiação crônica, produzida por uma fonte de Césio-137 de 100 curies de potência, na produção de mutações induzidas. Originàriamente fôra instalado um campo gama de irradiação, utilizando uma fonte de cobalto-60, de 80 curies, mas a partir de 1960, trocou-se a fonte de cobalto pela de Césio. Todavia, até o momento não se tem nenhuma mutação útil, mas apenas mutantes para diversos graus de clorofila, ananismo, tamanho das agulhas nas *Pinaceas* etc. Tais mutantes poderão servir como marcadores genéticos em experimentos com finalidade teórica; talvez em um futuro não remoto se possa dispor de material útil, do ponto de vista prático.

F — *CONCLUSÕES*

1 — *A importância dada à pesquisa científica sôbre Genética e Melhoramento de Essências Florestais nos países visitados.*

Nos vários países visitados, verificamos que o interêsse pela Genética e Melhoramento Florestal é, em grande parte, uma função da área plantada, e por consequência, do valor que a madeira representa à economia nacional. Assim, a Suécia, com 23 milhões de ha de florestas, representando 51% da superfície do país e 49% do valor total das exportações ocupa um lugar de destaque naquele campo. Já na Bélgica, Dinamarca e Holanda, onde as áreas florestais são respectivamente de 19,74%, 10,2% e 7%, as instituições especializadas, em número, vão diminuindo aproximadamente nessa proporção. Todavia, em todos os países a preocupação é a mesma: aumentar a produção madeireira. Interessante é notar a grande cooperação, principalmente na Suécia e na Dinamarca, entre o capital privado e o govêrno na resolução dos principais problemas de Silvicultura, incluindo o melhoramento.

2 — *Mudança na orientação da regeneração das florestas.*

Mesmo em países de sólida orientação no que tange à regeneração natural das florestas, como na Suécia, está ocorrendo uma tendência para intensificar a regeneração artificial. Em todos os países visitados, notamos que há uma nova consciência sôbre a exploração florestal, visualizando os proprietários florestais que a Silvicultura deve ser semelhante a qualquer outra exploração agrícola; em consequência, tanto quanto possível, deve-se procurar obter um rápido retôrno do capital empregado.

3 — *Ponto de partida comum : a árvore "plus".*

Em tôda a parte visitada da Europa, dá-se uma importância capital à seleção da árvore "plus", como base do melhoramento, embora os melhoristas norte-americanos, tenham pontos de vistas diferentes. Essa escolha das árvores "plus" é feita para todos os métodos de melhoramento empregados, quer sejam a seleção individual, a poliploidia, a hibridação interespecífica, etc.

4 — *Abundância do material vegetal, empregado na Suécia e Dinamarca, nos parques de clones.*

Embora atualmente haja alguma restrição nos testes de clones como um poderoso coadjuvante da seleção da árvore "plus", todavia, na Suécia e Dinamarca faz-se, como rotina, ao lado do teste de progênies, o teste de clones de tôdas matrizes selecionadas.

5 — *Importância dos testes de descendência no melhoramento de plantas florestais.*

Cada vez mais se generaliza êste tipo de teste, pois, naturalmente, o melhorista começa com uma base muito grande de variabilidade natural, o que lhe faculta ampla possibilidade de selecionar plantas ou linhagens superiores.

6 — *O ponto básico de todos os métodos de melhoramento florestal : o teste de progênie.*

Considerando que os métodos de melhoramento envolvem despesas, às vêzes consideráveis, e tendo-se em vista que o resultado final é bastante moroso, impõe-se como uma necessidade o teste de progênie, a fim de se poder julgar das possibilidades genéticas da árvore selecionada.

7 — *Os pomares de sementes : método universal, resultados diversos.*

Em tôda a Europa ocidental, os pomares de sementes para o Pinheiro da Escócia (*Pinus sylvestris*), espruce (*Picea abies*) e faia (*Fagus sylvatica*) já são de uso corrente e com perspectivas de resultados satisfatórios; para outras essências, como "Douglas fir" (*Pseudotsuga taxifolia*) e carvalho (*Quercus robur*), é ainda muito cedo para opinar.

8 — *Um resultado já tangível : o melhoramento do lariço e do choupo-tremedor por hibridação interespecífica.*

A heterose verificada em todos os cruzamentos interespecíficos do gênero *Larix,* parece-nos o ponto mais seguro e constante encontrado em tôda a nossa viagem; ainda mais, êstes resultados já

vêm sendo constatados há mais de 40 anos. Assim, está se utilizando em tôda a Europa, em escala comercial, os híbridos *Larix leptolepis* Mun. x *L. decidua* Mill., e em menor escala, nas partes frias da Suécia, o híbrido *Larix decidua* x *L. sibirica*. O larício frutifica abundantemente, é fácil de se enxertar e por estas propriedades torna-se a essência ideal para pomares de sementes. Se não se puder usar um clone autoestéril de *L. leptolepis*, então no pomar de sementes utiliza-se um clone dessa espécie e várias da outra espécie, que entram no cruzamento.

Outro importante resultado foi o melhoramento do choupo ou "álamo-tremedor" por hibridação interespecífica. Embora os cruzamentos com esta espécie sejam mais recentes (cêrca de 20 anos), todavia são altamente satisfatórios os resultados obtidos na Suécia entre o cruzamento de choupo ou álamo-tremedores, da secção Leuce, do gênero *Populus*. Assim, o híbrido *Populus tremula* (europeu) x *P. tremuloides* (norte-americano) vêm mostrando crescimento superior a ambos os pais, e ainda, resistência a uma doença endêmica na espécie européia, cuja resistência é conferida ao híbrido pela espécie norte-americana.

9 — *A poliploidia : nova possibilidade no melhoramento de essências florestais.*

Nas essências folhosas já são bastante alviçareiros os resultados obtidos, maximé para os choupos triplóides; resultados mais modestos foram encontrados em triplóides de vidoeiro (gênero *Betula*) e do amieiro (gênero *Alnus*). Nas essências resinosas, até o momento os resultados têm sido todos negativos. Todavia, requer-se ainda bastante experimentação e tempo para serem aceitos êstes resultados.

10 — *Experimentação florestal : uma necessidade nos tempos atuais.*

Sòmente por um planejamento cuidadoso e adequado, através de uma análise estatística minuciosa, o melhorista de essências florestais poderá obter informações precisas, tanto sôbre o resultado de suas pesquisas, como sôbre o modo de prosseguí-las no futuro.

LITERATURA MAIS CONSULTADA

1 — *Boletins*

Foram-nos de grande utilidade, na confecção desta Palestra, vários boletins distribuidos durante a visita às Estações Experimentais da Suécia, cujos nomes passaremos a relacionar :

Anônimo, 1950 — Directions for Seed Collecting and Trading in Forest Seed and Plants, 13 pp. The Royal Board of Private Forestry of Swden, David Broberg, Stockholm.

Arnborg, Tore, 1960 — Tree Breeding in Swedish Forestry, 15 pp. Published by Kingl. Domanstyrelsen, Kingl. Skogsstyrelsen Norrlands Skosvardsforbund and Svenska Skogsvardsforeningen, Stockholm.

Arnborg, Tore and Helge Johnsson, 1963 — The Swedish Forest Tree Breeding Association, 16 pp. Appelbergs Boktryckeri AB, Uppsala.

Huppel, Arne and Helge Johnsson, 1963 — Aspen Breeding and Research, 16 pp. The Swedish Match Company, Mykinge Experimental Station, Appelbergs Boktryckeri AB, Uppsala.

Gustafsson, Ake, 1963 — The Department of Forest Genetics, 7 pp. The Royal College of Forestry, Esselte Aktiebolag, Stockholm.

2 — *Drafted chapters*

De grande valia foram também os trabalhos mimeografados distribuidos durante o desenrolar da «Consulta», maximé aquêles chamados «Drafted chapters»; neles estavam expostos, em forma suscinta, os assuntos a serem discutidos durante as Secções :

Gustafsson, Ake, 1963 — Some Principles of Tree Cytology and Genetics, 26 pp. Section (1), Tree genetics and cytology.

Stern, Klaus, 1963 — Population Genetics as a Basis for Selection, Heritability, Combine Ability and Progeny Testing, 19 pp. Section (2a), Tree Breeding Methods I.

Wright, Jonathan W., 1963 — Hybridization Between Species and Races, 15 pp. Section (2b), Tree breeding methods II.

Callaham, R. Z., 1963 — Provenience Research — Investigation of Genetics Diversity Associated with Geography, 24 pp. Section (3), Provenance research.

Morandini, Ricardo, 1963 — Genetics and Improvement of Exotic Trees, 20 pp. Section (4), Introduced species.

Wareing, P. F., 1963 — Tree Physiology in Relation to Genetics and Breeding, 12 pp. Section (5), Genetics and tree physiology.

Bjorkman, Erik, 1963 —Forest Tree Breeding for Resistance to Diseases, 22 pp. Section (6a), Resistance to diseases.

Segaard, Bent, 1963 — Breeding for Resistance to Insect Attacks, 16 pp. Section (7), Breeding for wood properties.

Matthews, John, 1963 — Seed Production and Seed Certification, 31 pp. Section (8), Seed Production and Seed Certification.

Forshell, Plym, 1963 — Genetics in Forest Practice in Sweden, 15 pp. Section (9), Forest genetics in forest practice.

3 — *Anotações*

Finalmente, utilizamo-nos, na elaboração desta Palestra, das anotações tomadas durante as visitas às Estações Experimentais aos vários países, bem como das discussões com os demais geneticistas que participaram da «Consulta».

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

SELEÇÃO DE FENÓTIPOS (*)

Eng.ª Agr.ª Yone P. de Castro Pásztor(**)
Serviço Florestal do Estado de São Paulo

O primeiro passo para um programa de melhoramento é a escolha dos melhores fenótipos, isto é, a escolha dos indivíduos que pelo seu aspecto externo mais se aproximem do ideal que se tem em vista.

Encontramos sempre tremenda variação entre as plantas de uma espécie, mesmo quando se observa um pequeno talhão composto de árvores da mesma idade. Parte da variação pode ser atribuida aos fatôres ambientais ou a diferentes tratamentos recebidos, mas parte é devida a característicos inerentes aos próprios indivíduos que compõem o talhão, ou seja, a seus genótipos.

A árvore tal como se apresenta, com todos os seus característicos favoráveis ou não, isto é, o seu fenótipo, é o produto do meio, das condições externas, e de sua constituição genética. Os fenótipos podem ser avaliados prontamente, mas os genótipos só o serão com testes de progênies ou então, com a propagação vegetativa, através da comparação dos clones. (Syrach Larsen, 1951 e 1956).

Os melhores fenótipos de um talhão deverão ser preservados até que a sua superioridade genética tenha sido comprovada e o seu germoplasma reproduzido vegetativamente. Estas árvores, julgadas melhores apenas pelo seu aspecto externo poderão ser usadas como produtoras de sementes, tanto para o plantío de outros talhões como para a regeneração da própria área. Apenas com esta seleção massal pode-se conseguir notável melhoria dos futuros

(*) Palestra proferida na reunião técnica do mês de fevereiro de 1963.
(**) Encarregada do Setor de Genética e Produção de Sementes.

talhões. Como exemplo, citamos o trabalho levado a efeito nos hortos da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, onde com a simples seleção das árvores matrizes complementada com seleção rigorosa das mudas nos viveiros, conseguiu-se um aumento de 27% na produção de lenha. (Navarro de Andrade, 1961).

Examinando um talhão vamos encontrar, em relação a qualquer característico, altura, diâmetro, forma ou outro qualquer, indivíduos acima e abaixo da média; alguns serão apenas superiores à média e outros serão bem melhores, enquanto alguns poucos serão distintamente melhores. Estas duas últimas classes deverão ser favorecidas durante os desbastes de maneira que o talhão, na maturidade, seja formado em sua maioria por árvores destas classes, que contribuirão posteriormente para a regeneração natural desta área ou poderão ser usadas como árvores produtoras de sementes.

Alguns autores referem-se aos melhores indivíduos como "árvores superiores" e aos muito melhores como árvores "plus". Entretanto esta superioridade é julgada apenas pelo aspecto externo e só posteriormente com os testes de progênie será confirmada ou não; se a superioridade genética fôr comprovada, isto é, se as árvores "plus" forem capazes de transmitir aos seus descendentes os característicos favoráveis, elas serão chamadas árvores "elites".

De maneira semelhante os talhões que apresentarem muitas árvores "plus" serão chamados talhões "plus", mas não se poderá dizer que suas sementes são genèticamente melhores. Uma vez que as árvores, após testes de progênies passem para categoria de "elites", então os talhões também serão "elites".

Para diminuir ao máximo as influências externas, as árvores devem ser escolhidas em talhões não muito grandes, puros e equiânios. Os bosques artificiais, desde que tenham idade suficientes são recomendáveis para este fim, pois geralmente os indivíduos são da mesma idade e já passaram por uma seleção nos viveiros durante o plantio. As condições físicas da área, como a topografia, solo, umidade, exposição, devem ser o mais uniforme possível. Da mesma maneira o espaçamento deve ser uniforme, dando-se preferência aos espaçamentos maiores porque a competição tem menos

efeito sôbre os indivíduos e porque facilita a avaliação da copa. (Dorman, 1952).

Árvores isoladas são de difícil comparação com outras da mesma idade e sujeitas as mesmas condições externas; entretanto, se extremamente boas, devem ser marcadas para o exame posterior, através de testes de progênies.

Rudolf (1956) recomenda que a seleção seja feita em talhões na idade do corte, particularmente tratando-se de espécies exóticas ou de plantações originárias de sementes não locais ou de origem desconhecida.

AVALIAÇÃO DOS CARACTERÍSTICOS

A escolha dos característicos depende da finalidade do melhoramento. Diferentes indústrias, usando a madeira para fins diferentes exigirão característicos próprios, podendo ainda haver diferença de exigências entre companhias afins.

Algumas propriedades de ordem mais geral, interessam mais de perto o silvicultor e devem ser levadas em consideração, como adaptação da espécie ao local da plantação, rapidez de crescimento, resistência a doenças e pragas, baixo custo de propagação e plantação. Outras, mais ligadas à qualidade física, química ou anatômica da madeira devem ser selecionadas de acôrdo com suas finalidades específicas.

Convém frizar que a árvore, seu fenótipo, é o produto do meio em que cresce e vive e de suas potencialidades inerentes, sendo necessário para se chegar ao fim que se deseja, o maior contrôle possível dos fatôres externos através de práticas silviculturais adequadas. (Schreiner, 1958) discute, baseado nesta tese, a possibilidade do melhoramento de diferentes característicos pesando a necessidade maior ou menor de contrôle silvicultural.

Rapidez de crescimento — Tanto o crescimento em altura como em diâmetro são controlados genèticamente e portanto passíveis de melhoramento através de seleção.

Para alguns fins determinados, tem-se levantado objeção contra o crescimento rápido, pois êste pode determinar madeira de

qualidade inferior. O contrôle silvicultural dos fatôres externos, como seleção adequada do local e contrôle da composição e densidade do talhão são essenciais para manter ótimo crescimento correlacionado com madeira de boa qualidade.

Uniformidade de crescimento — Até o momento não há prova experimental da hereditariedade da uniformidade do rítmo de crescimento, isto é, crescimento uniforme de ano para ano, podendo apenas ser melhorado com práticas silviculturais adequadas.

Forma do tronco — Existem experiências em número suficiente para se aceitar que a forma do tronco, mais ou menos próxima da cilíndrica, crescimento diametral concêntrico, presença ou ausência de torsões e bifurcações são hereditárias. O contrôle silvicultural aqui também é necessário, especialmente espaçamento uniforme e adequado.

Ramificação — A ausência de ramificação, o diâmetro, o ângulo de implantação dos galhos, a tendência de produzir ramos laterais, a derramagem natural, são característicos hereditários.

Resistência a pragas e moléstias — Existem inúmeros trabalhos que evidenciam a possibilidade de se desenvolver maior resistência ao ataque de fungos, bacterias e insetos. Como exemplo, a seleção de *Pinus ponderosa* para aumento de resistência ao ataque de *Dendroctonus;* algumas árvores apresentam maior habilidade em secretar grande quantidade de resina e expulsar o inseto (Graham, 1955). Em pópulos, existem clones menos susceptíveis ao ataque de afídeos que provocam a distorção do ponteiro. Nos Estados Unidos, onde a doença determinada por *Cronartium fusiforme,* — "rust canker" — causa grandes prejuizos nos pinheiros do sul, especialmente em *P. elliottii* e *P. taeda,* tem sido encontradas algumas árvores, possìvelmente resistentes, pois apresentam-se livres de doença em plantações severamente atacadas. (Dorman, 1952).

Resistência à sêca — Em várias espécies estão sendo estudadas linhagens mais resistentes a sêcas prolongadas, como por exemplo em *P. taeda* no Texas. Existe uma zona de ocorrência desta espécie onde a queda pluviométrica anual é de 10 a 20 polegadas

menor que a média nas florestas de *Pinus spp* do este do Texas. Por ser esta região completamente isolada do restante das matas desta espécie é aí denominado "Lost Pine". Linhagens de árvores escolhidas nesta zona têm se mostrado mais resistentes à sêca quando comparadas com linhagens de matrizes escolhidas dentro da zona de distribuição contínua da espécie. (Texas Forest Service, 1953, 1954, 1955 e 1956).

MELHORAMENTO DA QUALIDADE DA MADEIRA

Pode-se também visar, através da seleção, ao melhoramento de qualidades intrínsecas à madeira. A densidade, a porcentagem de camadas outonais, o ângulo das fibrilas são característicos de grande importância na determinação da qualidade.

Densidade — A densidade é dos mais úteis e mais simples dos índices para a determinação das propriedades físicas da madeira. Madeiras mais densas produzem maior quantidade de polpa, são mais resistentes à ruptura, menos sujeitas à contração que madeiras de baixa densidade. Diferenças de densidade na mesma tábua determinam contrações diferentes ocasionando o empenamento durante a secagem. Ocorrência de zonas de diferentes densidades produzindo madeiras empenadas, tortas, é comum nos pinheiros do sul dos Estados Unidos, crescendo sob determinadas condições, como também em outras coníferas. (Mitchell, 1955).

Grande número de trabalhos evidenciam a existência de variação individual e racial do fator densidade, bem como a possibilidade de contrôle genético. Como exemplo citaremos os trabalhos dos autores Zobel e Rhodes (1955), Brown e Klein (1961) com *Pinus taeda* que evidenciam a transmissibilidade daquele característico.

Em relação a proveniência foram encontradas diferenças de densidade em plantações de diversas fontes de sementes em *Pinus resinosa* (Rees e Brow, 1954). Ainda quanto a proveniência, Zobel (1961), cita entre outros, os seguintes trabalhos: Wicht (1947), com *Pinus pinaster* na África do Sul, Holst (1958) com *Picea*

glauca, Klem (1947), que trabalhando com *Picea* sp. determinou a maior densidade em exemplares provenientes da Alemanha que os provenientes da Noruega, e Harvis e Kripas (1959), na Nova Zelândia que encontrou em *Pinus ponderosa* procedente da California madeiras de densidade mais baixa que as procedentes da Columbia Britânica.

A soma de dados já existentes leva a conclusão que existe de fato contrôle genético da densidade entre os indivíduos, com boa possibilidade de melhoramento dêste característico. Segundo Zobel (1961), inicialmente o melhoramento é pequeno mas poderá ser significante a medida que mais gerações forem usadas, e poderá ser mais rápido quando fôr viável a propagação vegetativa. Por outro lado, baseado em abundância de informações sôbre o efeito do ambiente na densidade da madeira, Schreiner (1958) considera de grande importância o contrôle silvicultural conjugado com o contrôle genético.

Porcentagem de camadas outonais nos anéis de crescimento — Quanto maior a proporção de camadas outonais em relação às primaveris, maior será a resistência da madeira, maior a produção de polpa e menor a tendência ao rachamento longitudinal, em decorrência da maior densidade. (Mitchell, H. 1955). Alguns autores aceitam a hipótese de ser este característico hereditário, como por exemplo, Kennedy (1961) — que trabalhando com Douglas Fir — encontrou grandes variações na porcentagem de camadas outonais entre as árvores dessa espécie. Segundo Schreiner (1958) ainda há necessidade de mais dados experimentais para se afirmar que é um característico hereditário e para se recomendar seleção.

Ângulo das fibrilas — O ângulo que as fibrilas formam com o eixo das fibras é um importante característico na determinação da qualidade da madeira. Ângulos grandes são próprios de madeiras pouco resistentes, sujeitas a rachamento e de baixa densidade. Ao contrário, ângulos pequenos, em alguns casos fibrilas quase paralelas ao eixo maior das fibras, são típicos de madeiras de densidade elevada, resistentes e pouco sujeitas a rachaduras (Mitchell, H. 1955) Segundo Schreiner (1958) trabalhos de Echols (1955) com *Pinus elliottii,* indicam o que o ângulo das fibrilas é um característico cor-

relacionado com comprimento de traqueides, que por sua vez parecem estar sujeitos a rígido contrôle genético.

O silvicultor trabalhando em melhoramento deve estudar prèviamente os característicos favoráveis para a meta desejada, para poder melhor avaliar os seus fenótipos. Entretanto não deve esperar encontrar soma grande de traços favoráveis num mesmo indivíduo; é muito mais fácil encontrar árvores que apresentam o extremo de um característico favorável que dois ou três. Naturalmente se encontrada, a árvore deve ser marcada, mas deve-se evitar a perda desnecessária de tempo procurando-a, desde que pode-se lançar mão de hibridações em adição à seleção nos programas de melhoramento. (Dorman, Keith 1952).

Não esquecendo que o fenótipo de uma árvore é o produto de seu genótipo e do ambiente em que cresce e vive, o silvicultor pode conseguir melhores resultados combinando seleção e bôas práticas silviculturais, isto é, pesando na escolha dos indivíduos, os traços importantes para a seleção e os que podem ser melhorados através de manejo adequado. Citando o exemplo dado por Schreiner (1958), não seria aconselhável em uma árvore com madeira de excelente qualidade trabalhos adicionais de polinização controlada para se conseguir ramos de pequeno diâmetro ou de ângulos de implantação mais favoráveis. O trabalho requerido para se combinar êstes dois característicos com outros já conseguidos dificilmente seria justificado, pois sob manejo florestal intensivo, que sem dúvida é essencial para o crescimento de árvores altamente melhoradas, o contrôle silvicultural através de podas seria necessário para se conseguir produtos de melhor qualidade, especialmente em períodos curtos de rotação. O mesmo autor, baseado na literatura existente e em observações pessoais, indica para um grande número de característicos o procedimento mais adequado para o processo de melhoramento, como segue :

Característicos passíveis de melhoramento genético — Número mínimo de galhos — eliminação de rachaduras causadas por geadas — eliminação de gemas dormentes — eliminação da granulação espiralada — pequeno ângulo das fibrilas — comprimento

das fibras — granulação anormal — outros característicos anatômicos — penetrabilidade.

Melhoramento genético seguido por algum contrôle silvicultural — Tronco reto e simples — coeficiente de forma elevado, isto é, forma cilíndrica aproximada — pequeno diâmetro dos galhos — ângulo grande dos ramos — resistência a agentes deformantes do tronco — eliminação de manchas nas árvores.

Melhoramento genético e contrôle silvicultural de igual importância — Rapidez de crescimento em altura — rapidez de crescimento em diâmetro — crescimento circular e concêntrico — distância máxima entre os internódios ou ramos — ausência de ramificação lateral proveniente de gemas dormentes — grande ou pequena densidade — lenho de tensão — composição química — propriedades químicas e mecânicas — qualidades para polpa e papel — estabilidade dimensional — outras qualidades que facilitem o manuseio ou o trabalho com máquinas.

Contrôle silvicultural e pesquisas para determinação da possibilidade de melhoramento — crescimento uniforme em altura e em diâmetro — danos causados por insetos e por animais — densidade uniforme.

Contrôle silvicultural — derrama precoce.

Necessidade de pesquisas — O conhecimento atual não permite a indicação do procedimento adequado para o melhoramento de um grande número de característicos, havendo necessidade de estudos que tragam maior soma de dados, como por exemplo: excrescências no tronco —apodrecimento da madeira — manchas e estrias minerais — destacamento do cerne e alburno ("loose heart"), — rachaduras transversais cruzadas, ("spider heart") — manchas de graxa ou de resina — exudação de resina — porcentagem de lenho outonal — diâmetro das fibras — diâmetro das paredes das fibras — precocidade de formação do cerne — lenho de compressão — habilidade de reter pregos — habilidade de reter a pintura — facilidade de ser colada.

No Serviço Florestal do Estado de São Paulo já foram ini-

ciados os trabalhos de escolha de fenótipos em plantações de algumas coníferas exóticas (Gurgel e Castro Pásztor, 1962), especialmente *Pinus elliottii* e *P. taeda*. O característico escolhido para o início dos trabalhos foi o diâmetro a 1,5 m de altura (D.A.P.), que a seguir, no campo será combinado com vigor da planta, forma do tronco, ramificação e resistência a pragas e moléstias. A finalidade primeira dêste trabalho é a escolha de árvores para produção de sementes, de maneira a favorecer a perpetuação dos melhores tipos. Deixamos de entrar em maiores detalhes pois o referido trabalho é objeto de publicação em impressão.

LITERATURA CITADA

BROWN, C. L. e KLEIN, J. — 1961 — Observations on inheritance of wood specific gravity in seedling of progeny of loblolly pine. Jour. Forest 59: 898-899.

DORMAN, KEITH W. — 1952 — Hereditary Variation as the Basis for Selecting Superior Forest Trees. — Southeastern Forest Experiment Station — Station Paper n.º 15: 36-46.

GRAHAM, SAMUEL A. — 1955 — The Nature of Resistance to insects. Lake States Forest Tree Imp. Conference, Miscellaneous Report n.º 40: 81-85.

GURGEL, O. A. FILHO e CASTRO PÁSZTOR, YONE P. — 1962 — Seleção de Fenótipos em culturas de **Pinus elliottii** Eng. Silvicultura em São Paulo, 1 (1): 149-150.

KENNEDY, R. W. — 1961 — Variation and Periodicity of Summerwood in Some Second Growth Douglas Fir Tappi 44(3): 161-166.

LARSEN, C. S. — 1951 — Adelantos en Genetica Forestal. Unasylva 5(1): 16-21.

LARSEN, C. S. — 1956 — Genetics in Silviculture. — Versão em inglês por MARK L. ANDERSON. Oliver and Boid, London 223 pgs.

MITCHELL, HAROLD — 1955 — Breeding for High — quality wood. Lake States Forest Tree Imp. Conference. Miscellaneous Report n.º 40: 89-100.

NAVARRO DE ANDRADE, E. — 1961 — O Eucalipto — 2.a Edição revista e atualizada.

REES, L. W. e BROWN, R. M. — 1954 — Wood density and Seed Source in Young plantation of red pine. Jour Forestry 52: 662-665.

RUDOLF, PAUL O. — 1956 — Guide for selecting superior forest trees and stands in the Lake States Forest Exp. Station, Station Paper n.º 40.

SCHREINER, ERNST J. — 1958 — Possibilities for Genetic Improvement in the Utilization Potentials of Forest Trees. Silvae Genetica 7 (4): 122-128.

TEXAS FOREST SERVICE — 1953 — First Progress Report. Forest Tree Improvement Program. Texas Forest Service, Circular n.º 35. U.S.A.

———— 1954 — Second Progress Report. Forest Tree — Improvement Program. Texas Forest Service, Circular n.º 38. U.S.A.
———— 1955 — Third Progress Report Forest Tree — Improvement Program. Texas Forest Service, Circular n.º 51. U.S.A.
———— 1956 — Fourth Progress Report. Forest Tree — Improvement Program. Texas Forest Service, Circular n.º 52. U.S.A.
ZOBEL, BRUCE — 1961 — Inheritance of Wood Properties in Conifers. Silvae Genetica 10 (3): 65-70.
ZOBEL, BRUCE J. e R. RHODES — 1955 — Relationship of wood specific gravity in loblolly Pine (Pinus taeda L.) to grow and environmental factors. Texas Forest Service. Technical Report n.º 11.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

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

Eng.º Agr.º O. A. Gurgel Filho (*)
Eng.ª Agr.ª Yone P. de Castro Pásztor (**)
Serviço Florestal do Estado

INTRODUÇÃO

As características de aclimatação que o *Pinus elliottii* var. *elliottii* Eng. vem aparentando no Estado de São Paulo, acrescidas das necessidades ocorrentes de sementes desta pinácea, induziram a formalização de um processo de seleção dos melhores fenótipos, como futuras matrizes florestais.

Como processo preliminar para a avaliação das melhores árvores dos povoamentos florestais, os autores preferiram o estudo da variação de um único caráter, para a seguir considerar a combinação de outros, nas plantas que se salientaram na primeira seleção.

A seleção por um característico simples, segundo Dorman (1952), como parte de trabalho, permite maior escolha de áreas onde trabalhar, os "standards" são mais elevados, e a variedade de característicos estudada poderá ser maior. Segundo o mesmo autor, a combinação de característicos como vigor, qualidade, resistência à pragas, embora de importância, não são essenciais, desde que se pode lançar mão da polinização controlada ao lado dos trabalhos de seleção; por outro lado, é muito mais fácil encontrar indivíduos que apresentam o extremo de um caráter que a combinação de dois ou três.

Os autores consideraram como elemento preponderante na se-

(*) Chefe do Horto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro.
(**) Encarregada do Setor de Genética e Produção de Sementes.

leção de fenótipos, o vigor próprio das plantas, e entre os elementos dendrométricos capazes de servir de medida para aferição daquele, o diâmetro, já que existe correlação positiva e significante entre diâmetro do fuste (DAP) e diâmetro da copa (Minor, 1961), sendo por sua vez, os dois últimos elementos determinantes da eficiência de crescimento ou seja do vigor das plantas. Rudolf, (1956) aconselha, na aferição do vigor, a seleção entre os produtos do quadrado do diâmetro da planta pela sua altura e do quadrado do diâmetro da copa pela sua altura. Em trabalho mais recente, Brown e Goddard (1961) descrevem novo método de seleção baseado na "Eficiência de crescimento" das plantas que é aferida pela relação entre o incremento em área basal e o produto do comprimento da copa pelo seu raio. Os citados autores advogam em favor de sua tese, que o novo método, entre outras vantagens dá mais ênfase à competição entre as plantas de um maciço.

Não obstante as culturas de *Pinus elliottii* Eng, integrantes dos Projetos 18/54-SR e 1/55-CB, serem relativamente jovens, a seleção precoce ou delineada visaria a economia de divisas, consequência da importação de sementes dessa pinácea, e talvez venha a surpreender os indivíduos genèticamente melhores para o novo ambiente, não obstante a realização de testes quanto à qualidade da madeira.

A eleição do diâmetro (D.A.P.), baseada nos caracteres juvenis, (Gurgel Filho, 1953, Lindquist, 1948) dá relativa margem de segurança quanto à escolha dos melhores fenótipos.

MATERIAIS

Os exemplares de *Pinus elliottii* Eng., cujos fenótipos mais desejáveis estão sendo eleitos, integram os Projetos n.º 18/54-SR do Hôrto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro e 1/55-CB, do Hôrto Florestal de Casa Branca, instalados respectivamente em dezembro de 1954 e fevereiro de 1955.

Ao ensejo do estudo preliminar, as idades dos maciços de ambas as dependências do Serviço Florestal eram de 6 anos, tendo os mesmos em comum as características de delineamentos estatísticos, sob povoamentos puros eqüiânios e sem incidência de qualquer técnica ou prática silvicultural.

MÉTODOS

As peculiaridades dos experimentos em aprêço, são as que se seguem : 1) Projeto 18/54-SR : Blocos ao acaso, compreendendo 3 tratamentos e 4 repetições, cujos tratamentos são representados pelos compassos em quadra de 1,5 m, de 2,0 m e de 2,5 m (Gurgel Filho, 1962); 2) Projeto 1/55-CB : Blocos ao acaso, compreendendo 8 tratamentos e 4 reptições sob os compassos de 1,5 m v 1,0 m, 1,5 m x 1,5 m, 2,0 m x 1,5 m, 3,0 m x 1,5 m, 3,0 m x 2,0 m, 3,0 m x 2,5 m, x 3,0 x 3,0 m e 3,0 m x 3,5 m (Castro e Ventura, 1957).

Como método de trabalho, efetuaram-se as análise da variância de ambos os experimentos, para os elementos dendrométricos diâmetro (D.A.P.) e altura (sòmente para Santa Rita do Passa Quatro) aos 6 anos de idade.

Baseados nos resultados da análise da variância, após comprovação de que ocorrem diferenças entre tratamentos, procedeu-se à análise das médias dos compassos examinados, aplicando-se o teste de Tuckey. Dessa forma, tem-se base para selecionar posteriormente os melhores tratamentos, e através dos intervalos de confiança, selecionar os indivíduos que assumiram situação de destaque.

ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

Dos dados originais concernentes à altura e ao diâmetro, procederam-se às análises da variância, no intuito de conhecer, com rigor, o comportamento da pinácea, sob os distintos espaçamentos.

A determinação de todos os dados de interêsse, baseou-se em amostragem sistemática para 25 plantas no tocante ao Projeto 18/54-SR e 50 plantas para o Projeto 1/55-CB.

Análise do crescimento em altura

A análise estatística da dendrometria da altura à idade de 6 anos, concernente ao Projeto 18/54-SR, é apresentada no Quadro 1, enquanto que as médias dos tratamentos e geral são fornecidas a seguir :

Tratamentos	Médias das alturas
1,5 m x 1,5 m	5,58 m
2,0 m x 2,0 m	5,64 m
2,5 m x 2,5 m	5,72 m
Média geral do experimento	5,65 m

Análise do crescimento em diâmetro

Os métodos estatísticos para ambos os projetos apresentados, a partir dos dados originais, foram idênticos.

A análise da variância, é apresentada para o Projeto 18/54-SR na parte superior do Quadro 2, e para o Projeto 1/55-CB na parte inferior do mesmo.

Em relação às médias dos tratamentos e do experimento, para Santa Rita do Passa Quatro (Projeto 18/54-SR) a tabela abaixo especifica-as, bem como as diferenças mínimas significativas, para os limites de 5% e 1% conforme o teste de Tuckey.

Tratamentos	Média dos diâmetros
1,5 m x 1,5 m	90 mm
2,0 m x 2,0 m	100 mm
2,5 m x 2,5 m	106 mm
Média geral do experimento	99 mm

D.m.s. a 5% = 9 mm. D.m.s. a 1% = 13 mm

No tocante ao Projeto 1/55-CB, a seguir, são fornecidas as médias respectivas por tratamento, a média geral e as diferenças mínimas significativas.

Tratamentos	Média dos diâmetros
1,5 m x 1,0 m	68 mm
1,5 m x 1,5 m	75 mm
2,0 m x 1,5 m	70 mm
3,0 m x 1,5 m	92 mm
3,0 m x 2,0 m	101 mm
3,0 m x 2,5 m	99 mm
3,0 m x 3,0 m	96 mm
3,0 m x 3,5 m	95 mm
Média geral do experimento	87 mm

D.m.s. a 5% = 29 mm D.m.s. a 1% = 36 mm

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O estudo circunstanciado dos dados oriundos da dendrometria dos projetos ora focalizados, sem dúvida, propiciará elementos seguros para a eleição dos fenótipos mais desejáveis.

Altura

Do exame do Quadro 1, vê-se com efeito, que nas condições da presente experimentação, quanto ao elemento dendrométrico altura, não se registram diferenças significativas entre tratamentos, informação essa corroborada em outra oportunidade, conforme trabalho de Gurgel Filho, 1962.

Diâmetro

No tocante aos diâmetros (D.A.P.) constatou-se a influência marcante dos espaçamentos sôbre o crescimento daquele elemento dendrométrico, ou seja, no espessamento das plantas, conforme se demonstra no quadro 2 e nas tabelas apresentadas no capítulo anterior.

1) Para o Projeto 18/54-SR, que enquanto os espaçamentos de 1,5 m. x 1,5 m. e 2,0 m. x 2,0 m. diferenciam-se, do ponto de vista estatístico, ao nível de 5%, já o primeiro para aquêle de 2,5 m. x 2,5 m., o faz ao nível de 1%; por outro lado, aos espaçamentos de 2,0 m. x 2,0 m. e 2,5 m. x2,5 m., não se registra diferença significativa.

2) Projeto 1/55-CB. Os tratamentos 1,5 m. x 1,0 m. e 1,5 m. x 1,5 m., do ponto de vista estatístico, distinguem-se do tratamento 3,0 m. x 1,5 m., ao nível de 5%; os tratamentos 1,5 m. x 1.0 m e 3,0 m x 3,0 m., diferem, entre si, ao nível de 5%; os demais tratamentos não se distinguem entre si do ponto de vista estatístico.

Seleção dos fenótipos

De posse das informações acêrca do material — mòrmente no que se refere ao diâmetro (D.A.P.) — ou autores com base na análise da variância, fixaram, através da determinação dos intervalos de confiança ao nível de 5%, os limites superiores dos diâmetros dos respectivos tratamentos, acima dos quais as árvores representariam os fenótipos mais desejáveis.

Nestas condições, na tabela anexada, apresentam-se os dados respectivos aos tratamentos integrantes dos projetos em estudo.

Projetos	Tratamentos	Limites superiores do D.A.P.
18/54-SR.	1,5 m x 1,5 m	115 mm
	2,0 m x 2,0 m	122 mm
	2,5 m x 2,5 m	133 mm
1/55-CB.	1,5 m x 1,0 m	101 mm
	1,5 m x 1,5 m	108 mm
	2,0 m x 1,5 m	108 mm
	3,0 m x 1,5 m	138 mm
	3,0 m x 2,0 m	146 mm
	3,0 m x 2,5 m	148 mm
	3,0 m x 3,0 m	141 mm
	3,0 m x 3,5 m	143 mm

Da qualificação incidente sôbre os dados originais, resultam os seguintes resultados quantitativos porcentuais referentes às árvores eleitas, por tratamentos.

Projetos	Tratamentos	% de plantas com D.A.P. a partir do limite superior do I.C.
18/54-SR.	1,5 m x 1,5 m	4,1
	2,0 m x 2,0 m	6,0
	2,5 m x 2,5 m	7,0
1/55-CB.	1,5 m x 1,0 m	6,5
	1,5 m x 1,5 m	5,5
	2,0 m x 1,5 m	6,5
	3,0 m x 1,5 m	8,5
	3,0 m x 2,0 m	6,0
	3,0 m x 2,5 m	3,0
	3,0 m x 3,0 m	6,5
	3,0 m x 3,5 m	4,5

Do exame das porcentagens ora anotadas, deduz-se que as médias porcentuais respectivamente para os Projetos 18/54-SR e 1/55-CB são 5,7 e 5,9%, por conseguinte, muito próximas. Assim, de maneira geral, pode-se atribuir como porcentagem média para os povoamentos de *Pinus elliottii* a atual de 5,8%, ou atribuir limites médios de oscilação de 5% a 6% como ocorrência de diâmetros superiores.

Isto significa, em tese, que de um povoamento ou de uma cultura de *Pinus elliottii* não perturbada ou que não sofrera nenhuma técnica silvicultural e sob densidade normal, pode-se esperar de 5% a 6% de bons diâmetros, do total das plantas existentes, independentemente do compasso eleito, conforme se comprova nas condições presentes (Gurgel Filho e Castro Pásztor, 1962).

Todavia, cabe ressaltar que sob compassos mais amplos, e no caso presente são os espaçamentos de 2,5 m. x 2,5 m. (Projeto 18/54-SR) e 3,0 m. x 2,5 m. (Projeto 1/55-CB) as porcentagens encontradas de plantas com diâmetros maiores, atingem a 7% e 8,5% respectivamente, em relação às amostras ou à população considerada.

As árvores de diâmetros excepcionais, isto é, significativamente maiores, ao nível de 5%, em relação à média da população, serão submetidas a exame direto e individual, para o estudo de seu aspecto em relação a diversos requisitos silviculturais de grande importância, como forma do fuste, disposição dos ramos, tamanho da copa, precocidade de derrama, ausência de defeitos determinados por ataques anteriores de pragas ou moléstias e outros (Dorman, 1952, a Rudolf, 1956, e Castro Pásztor, 1963). Não será dada, neste primeiro passo do trabalho, atenção especial a outros característicos relacionados com a qualidade da madeira, como comprimento de fibra, densidade, proporção de lenho outonal nos anéis de crescimento e outros para os quais o sentido da seleção dependerá grandemente do uso específico a ser dado ao material em melhoramento.

Reconhecidos, determinados e protocolados os fenótipos notáveis, dar-se-á início aos testes de pregênies concomitantemente com a propagação vegetativa (Gurgel Filho, 1959) para ampliação e reunião do material selecionado.

Na dependência do método de melhoramento a ser seguido, o

teste de progênie poderá estar no mesmo incluido, resultando em ganho de tempo para a produção de semente melhorada.

No início da produção de semente, talvez o método de seleção massal com teste de progênie concomitante, seja o mais recomendado; com efeito, logo após a eliminação da descendência indesejável, poder-se-ia então deixar o povoamento para produção de sementes, já que as progênies seriam selecionadas com base nos caracteres juvenis. Posteriormente, quando o povoamento tiver idade no mínimo maior do que a metade do período de rotação da essência considerada, e também quando melhor se conhecerem os métodos de multiplicação vegetativa, então, com mais uma seleção fenotípica, poder-se-ia pensar em pomares de produção de sementes.

BIBLIOGRAFIA

BROWN, C. L. e R. E. GODDARD, 1961 — Silvical Considerations in the Selection of Plus. Phenothypes. I For.: *59* (6): 421-426. Wash, D.C.

CASTRO, YONE G. P. de e A. VENTURA, 1957 — Nota prévia sôbre um estudo do efeito do espaçamento numa plantação de *Pinus elliottii*, Engelmann. Serviço Florestal. S. Paulo.

CASTRO PASZTOR, YONE P., 1963 — Seleção de fenótipos. Conferência proferida no Serviço Florestal do Estado de S. Paulo, na reunião técnica do mês de fevereiro de 1963.

DORMAN, KEITH W., 1952 — Hereditary Variation as the Basis for Selecting superior Forest Trees. Southeastern Forest Exp. Station, Station Paper n.º 15, U.S. Dept. of Agriculture.

DORMAN, KEITH W., 1952a — A guide for selection of superior trees in the northern Rocky Mountains. The Forest Genetics Steering Committee. Northern Rocky Mountain Forest and Range. Exp. station. Misc. Publ. nº 6.

GURGEL FILHO, O. A., 1953 — Estudo do crescimento de algumas essências do cerrado. Tese de Doutoramento. Serviço Florestal.

GURGEL FILHO, O. A., 1959 — A propagação vegetativa de espécies florestais I. Revista de Agricultura : *34* (1) : 11-30. Piracicaba.

GURGEL FILHO, O. A., 1962 — Caracteres silviculturais do *Pinus elliottii* Eng. (Nota prévia). Rev. Agric. *37* (1) : 21-23. Piracicaba.

GURGEL FILHO, O. A. e YONE P. DE CASTRO PASZTOR, 1962 — Seleção de fenótipos em culturas de *Pinus elliottii* Eng. Silvicultura *I* (1) : 149-150. Serviço Florestal. S. Paulo.

LINDQUIST, B., 1948 — Genetics in Seedish forestry practice, Svenska. Skgsvaidsf. Forlag. Stock. Suécia.

MINOR, C. O., 1951 — Stem-crown diameter relations in southern pine. Jour. Forestry : *49* (8) : 490-493. U.S.A.

RUDOLF, P. O., 1956 — Guide for selecting superior forest trees and stands in the Lake States Forest Exp. Station, Station Paper nº 40.

QUADRO 1

Pinus elliottii : Projeto 18/54-SR. Altura. Análise da variância.

Projeto	Causas da variação	G.L.	Soma dos quadrados	Quadrados médios	Desvios	Teste de teta	C.V %
18/54-SR	Trats.	2	0,0365	0,0183	0,141	0,58	2
	Blocos	3	0,0535	0,0178	0,130	0,54	
	Resíduo	6	0,3518	0,0586	0,242		
	Total	11	0,4418				

QUADRO 2

Pinus elliottii : Projetos 18/54-SR e 1/55-CB. Diâmetro. Análise da variância.

Projetos	Causas da variação	G.L.	Soma dos quadrados	Quadrados médios	Desvios	Teste de teta	C.V %
18/54-SR	Trats.	2	533,00	266,50	16,36	4,13**	4
	Blocos	3	84,00	28,00	5,29	1,34	
	Resíduo	6	94,00	15,67	3,96		
	Total	11	711,00				
1/55-CB	Trats.	7	5244,09	749,16	27,37	2,24**	7
	Blocos	3	4166,27	1386,76	37,24	3,03**	
	Resíduo	21	3180,32	151,44	12,31		
	Total	31	12590,68				

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

TESTE ABREVIADO DE GERMINAÇÃO EM *ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA* — embriões nus — **

Engª Agrª Yone P. de Castro Pásztor (*)
Serviço Florestal do Estado

A determinação da capacidade germinativa das sementes, usualmente, é feita pelos testes de germinação. Entretanto, algumas sementes são de germinação demorada, ou exigem tratamentos pré-germinativos especiais. Vários investigadores têm se preocupado com o assunto e procurado substituir os testes de germinação por métodos rápidos de avaliação da capacidade germinativa. O mais antigo método conhecido é o de Dimitriewics, 1876. Este autor, citado por Flemion (1938) verificou que o ácido sulfúrico determinava coloração rosa intensa dentro de dois a cinco minutos, em sementes cortadas, quando viáveis, enquanto em sementes pouco viáveis a coloração só aparecia após 15 minutos. Depois, dêste, vários métodos apareceram baseados na propriedade de penetração rápida de alguns corantes orgânicos em tecidos mortos, na habilidade de tecidos vivos de reduzirem alguns compostos químicos, na relação entre capacidade germinativa e atividade respiratória, na resposta a correntes elétricas no conteúdo de açúcar, na atividade de várias enzimas, especialmente catalase em sementes. Modernamente tem sido bastante difundido o uso de Tetrazolium (2, 3, 5 trifenil cloreto de tetrazolium) na determinação rápida da viabilidade, que apresenta entretanto sérias dificuldades na interpretação dos resultados (Delouche, 1960 e 1961, Delouche et al, 1961, Flemion e Poole, 1948,

(*) Encarregada do Setor de Genética e Produção de Sementes.
(**) Resumo apresentado no IV Seminário Panamericano de Sementes, realizado no Estado do Rio de Janeiro e São Paulo, 15 a 26 de julho de 1963 e no Simpósio de Reflorestamento da Região de Araucaria, realizado em Curitiba, Paraná, de 9 a 12 de outubro de 1963.

Moore, 1958). Alguns investigadores têm trabalhado com embriões nus, avaliando a capacidade germinativa pelo seu comportamento quando colocados em papel de filtro úmido. O método apresenta alguma dificuldade na extração dos embriões, mas a interpretação dos resultados é mais fácil que nos métodos anteriores, possibilitando a determinação da viabilidade e indicação do vigor das sementes, podendo ser usado mesmo para sementes dormentes (Barton, 1948 Flemion, 1941 e 1948).

O presente trabalho descreve os resultados conseguidos com êste método em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O.K. As sementes desta espécie são de germinação demorada e a capacidade germinativa é determinada após cêrca de 65 dias. Por outro lado, as sementes perdem a viabilidade dentro de poucos mêses (Castro Pásztor, 1963) havendo portanto a necessidade de aproveitamento rápido e consequentemente a necessidade da determinação da viabilidade.

Material e Métodos — Sementes de *Araucaria angustifolia* procedentes de Campos do Jordão, armazenadas a temperatura ambiente durante um mês foram submetidas a teste normal de germinação e ao método de extração de embriões.

A capacidade germinativa foi testada colocando-se os pinhões em caixas Pyrex, sôbre um substrato de vermiculite e areia, misturados em partes iguais. Foram usados 100 pinhões, distribuidos em 5 caixas.

Extração dos embriões — A retirada dos embriões foi feita com auxílio de um canivete, de três maneiras diferentes : em pinhões sêcos (A) em pinhões prèviamente imersos em água durante 20 horas (B) e em pinhões que receberam vários cortes no endosperma e posterior imersão em água durante 20 horas (C).

Os embriões retirados foram colocados em água e depois transferidos para caixas de Petri. As caixas receberam uma mistura de vermiculite e areia prèviamente umidecida e sôbre a mistura uma folha de papel filtro. Foram extraídos, para cada lote citado, A, B e C, 100 embriões que foram distribuídos em 7 caixas, ficando, para cada tratamento, 6 caixas com 15 embriões e uma com 10.

Foi observada grande variação no tamanho dos embriões, al-

Figura 1 — Desenvolvimento dos embriões após 7 dias em papel de filtro úmido em caixas de Petri, a temperatura ambiente. Os três embriões da direita, sem manchas deterioradas, os quatro centrais com pequenas extensões dos cotiledones deterioradas, mas viáveis, notando-se o crescimento do hipocótilo. Os três embriões da esquerda, inviáveis, em deterioração.

guns enchendo quase completamente o interior da semente enquanto outros não atingiam a metade de seu comprimento.

Os embriões recém extraídos são de coloração creme, quase brancos, mas logo após o segundo dia vão se tornando verdes, os cotilédones se expandem iniciando o crescimento, enquanto alguns geralmente entre os pequenos começam a se deteriorar, podendo já nesta fase ser feita com alguma precisão a determinação da viabilidade.

Após uma semana, foi observado o desenvolvimento de hipocótilos na maioria dos embriões não deteriorados, aparentemente viáveis. Em alguns embriões foram verificadas manchas amareladas nos cotilédones; estas partes manchadas se deterioraram no decorrer do teste, entretanto a maioria dos embriões manchados apresentou desenvolvimento dos cotilédones e muitos iniciaram o crescimento do hipocótilo. Possivelmente os tecidos destes embriões foram ligeiramente danificados ao serem retirados das sementes. (Fig. 1).

Os quadros I e II apresentam os dados conseguidos respectivamente com o teste de germinação dos pinhões e os testes com embriões nus.

Algumas sementes, ao serem abertas estavam com os embriões deteriorados ou bastante danificados pela larva de uma microlepidoptera, *Grapholita* sp, que usualmente ataca os pinhões. O número de embriões estragados foi computado no cálculo da determinação da capacidade germinativa.

Quadro I

Número de pinhões germinados após 65 dias.

Caixas :

I	—	17
II	—	17
III	—	15
IV	—	17
V	—	16

Total — 82 Porcentagem de germinação : 82,0%

QUADRO II

Observações sôbre o aspecto dos embriões no 7º dia.

A. Pinhões sêcos. (sem tratamento)

Caixas	Embriões verdes	manchados	deteriorados
I	15	0	0
II	13	2	0
III	14	1	0
IV	13	1	1
V	12	2	1
VI	13	1	1
VII	9	1	0
Total :	89	8	3

(n.º de pinhões estragados : 11)

Viabilidade, considerando apenas embriões verdes : 78,1%
Viabilidade, considerando embriões verdes + manchados : 85,1%

B. (Pinhões imersos em água 20 horas)

Caixas	Embriões verdes	manchados	deteriorados
I	11	4	0
II	11	3	1
III	12	3	0
IV	9	3	3
V	11	1	3
VI	12	3	0
VII	7	1	2
Total :	73	18	9

(n.º de pinhões estragados : 14)

Viabilidade, considerando apenas embriões verdes : 64,0%
Viabilidade, considerando embriões verdes + manchados : 79,8%

C. (Pinhões com duas incisões laterais e imersão em água durante 20 horas.)

Caixas	Embriões verdes	manchados	deteriorados
I	9	5	1
II	9	6	0
III	11	3	1
IV	9	5	1
V	11	2	2
VI	13	1	1
VII	8	1	1
Total :	70	23	7

(n.º de pinhões estragados : 10)

Viabilidade, considerando apenas embriões verdes : 63,6%
Viabilidade, considerando embriões verdes + manchados : 84,5%

DISCUSSÃO

Os dados apresentados demonstram a possibilidade do emprego do método de embriões nus na determinação da viabilidade de sementes de *Araucaria angustifolia*. Por este método pode-se obter em uma semana resultado muito aproximado ao conseguido em testes de germinação com duração de 65 dias.

A maior dificuldade consiste na extração dos embriões. A retirada dos embriões foi tentada de três maneiras : abrindo os pinhões sêcos (A), abrindo os pinhões intactos após a imersão em água durante 20 horas (B) e fazendo duas ou três incisões laterais no endosperma seguida de imersão em água durante 20 horas (C). Foi verificado que a extração a sêco é mais fácil determinando menor dano aos embriões; após a imersão em água, o endosperma, tanto dos pinhões inteiros como dos cortados lateralmente, torna-se muito mole e os embriões são fàcilmente atingidos pelo canivete.

Examinando os dados do quadro II verifica-se que, considerando os embriões completamente verdes como viáveis obtem-se respectivamente, 78,1%, 64,0% e 63,6%, para viabilidades dos lotes A, B e C. Considerando os embriões manchados, isto é, com alguma extensão dos cotilédones deteriorada, como viáveis, obtem-se os resultados 85,1% 79,8% e 84,5% respectivamente para os lotes A, B e C, resultados que se aproximam bastante do determinado pelo teste de germinação, 82,0% (quadro I). Nos resultados do quadro II foram computados os pinhões que apresentaram embriões já deteriorados na ocasião da extração.

Possivelmente, pequenas manchas deterioradas nos cotiledones não prejudicam a germinação e posterior desenvolvimento das mudas. E' também possível que algumas manchas sejam acidentais, determinadas pelo canivete na extração; verifica-se no quadro II, grande diferença no número de embriões manchados entre os três tratamentos experimentados, havendo menor número de manchados no tratamento A, isto é extração em pinhões sêcos.

SUMMARY

The author shows the possibility of the determination of the germinative capacity of seeds by observing the behavior of excised

embryos in *Araucaria angustifolia* (Bert.) O.K. Agreement between the germinative capacity obtained by this method and actual germination tests was found to be very close.

Of the three methods used for the excision of the embryos-dry seeds (A), soaking the intact seeds in water during 20 hours (B), and (B), and making two or three slits on the endosperm prior to soaking in water (C) — the first one was found to be the least injurious to the embryos.

LITERATURA CITADA

BARTON, LELA V e WILLIAM CROCKER. 1948 — Twenty years of seed research, 94-99. Faber and Faber Ltd. London.

CASTRO PÁSZTOR, YONE P. 1963 — A conservação de sementes florestais. Silvicultura em São Paulo (2) (Resumo).

DELOUCHE, JAMES C. 1960 —— Interpretation of the tetrazolium tests. Proceedings 1960 Short Course of Seedsmen, 175-178. Seed Technology Laboratory, Missisippi.

———— 1961 — Aplication of the tetrazolium tests to Cotton and soybeans. Procedings 1961 Short Course for Seedsmen, 57-63. Seed Technology Laboratory, Mississippi.

DELOUCHE, JAMES C., MABEL W. RASPOT e MYRTA E. LIENHARD, 1961 — Aplication of the tetrazolium tests to crimmson clover. Fifty first Annual Meeting of the Ass. of Official Seed Analyst, 151-154. Ass. Off. Seed Analyst.

FLEMION, FLORENCE 1938 — A rapid method for determining the viability of dormant seeds. Contribution from Boyce Thompson Instituto 9 (4): 339-351. Yonkers, N. Y.

———— 1941 — Further studies on the rapid determination of the germinative capacity of dormant seeds. Contribution from Boyce Thompson Institute 11 (6): 455-464. Yonkers, N. Y.

———— 1948 — Reliability of the excised embry method as a rapid test for determining the germinative capacity of dormant seeds. Contribution from Boyce Thompson Institute 15 (4): 229-242 — Yonkers. N.Y.

FLEMION, FLORENCE e HARRIET POOLE, 1948 — Seed viability tests with 2, 3, 5 — Triphenyl — tetrazolium cloride. Contribution from Boyce Thompson Institute 15 (4): 243-258. Yonkers, N. Y.

MOORE, R. P., 1958, Quick — teste Seed Tests. Fifty Years of Seed Testing 75-78. Ass. of Official Seed Analyst.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Srª Maria Elizabeth Veiss pela execução dos desenhos originais que ilustram o presente trabalho, e aos funcionários do Setor de Genética e Produção de Sementes pelo auxílio prestado na extração dos embriões.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

FENOLOGIA E COMPORTAMENTO EM ALFOBRE DE ESPÉCIES FLORESTAIS E ORNAMENTAIS (*)

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

INTRODUÇÃO

A contribuição que ora se apresenta, visa colocar, à consulta expedita dos interêsses da Silvicultura e mesmo da Arquitetura Paisagista, os resultados decorrentes da pesquisa dendrológica há anos encetada, tanto em seus aspectos de alfobre e da vegetação natural, como de laboratório e de bibliografia.

Com efeito, o presente trabalho seleciona, em quadros sinóticos, as informações mais frequentemente solicitadas no que tange às espécies vegetais, cujo número alcança cêrca de uma centena de espécimes, compreendendo por sua vez três dezenas de famílias botânicas.

Sob índice alfabético, nos quadros 1 e 2, relacionam-se as espécies abordadas no atual trabalho, ora considerando-as sob a nomenclatura vulgar, ora sob a nomenclatura científica, sempre porém com as correspondências respectivas.

Já no quadro 3, apresentam-se, além dos dados fenológicos ligados às épocas da floração e da frutificação (colheita) e côr das flôres, ainda outros pertinentes ao tipo de frutificação e à arborescência. Neste último particular, com base nos conceitos silviculturais, admitiram-se os critérios seguintes : I — Arbustos — a) arbustos de primeira grandeza, os que atingem altura superior a 3

(*) Resumo apresentado no IV Seminário Pan-Americano de Sementes, realizado no Estado do Rio de Janeiro e São Paulo, de 15 a 26 julho de 1963.

metros; b) de segunda grandeza, altura entre 2 e 3 metros; c) de terceira grandeza, altura entre 1 e 2 metros; d) de quarta grandeza, altura inferior a 1 metro. II — Árvores — a) árvores de primeira grandeza, as que atingem altura superior a 30 metros; b) de segunda grandeza, entre 20 e 30 metros; c) de terceira grandeza, entre 10 e 20 metros; d) de quarta grandeza, altura inferior a 10 metros.

No quadro 4, fornecem-se, para cada espécie, individualizadamente, os dados seguintes : a) número de sementes por unidade de pêso; b) semeadura mediante fruto ou semente; c) pêso requerido por unidade de área semeada; d) preferência da semeação direta no recepiente; e) números de dias para a ocorrência da germinação; f) número médio de dias para início da repicagem, a partir da semeadura; g) indicação de pré-tratamento.

No intuito de manter o trabalho nos limites propostos, os autores restringiram ao mínimo as menções de espécies utilitárias de gêneros afins, com exigências e comportamentos semelhantes.

Finalmente, para evitar exaustivas citações no texto, ou em colunas dos próprios quadros, a literatura consultada é apenas mencionada no capítulo adequado.

LITERATURA CONSULTADA

CASTRO, YONE P. — 1957 — Informações sôbre compra e instruções sôbre tratamento de sementes de essências florestais — Circular n.º 1, Serviço Florestal do Estado, São Paulo.

CASTRO, YONE P. — 1959 — Variação no tamanho de sementes em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O.K. Serviço Florestal, São Paulo. Anuário Brasileiro de Economia Florestal, 11 : 124-133.

CASTRO, YONE P. — 1959 — Cuidados na produção de sementes de pinheiros. São Paulo Agrícola I (10) : 42 - 46. Sociedade Paulista de Agronomia São Paulo.

CASTRO PÁSZTOR, YONE P. — 1960 — Tratamento pré-germinativo de sementes de *Pinus elliottii* e *P. taeda* (Instruções) — Serviço Florestal do Estado, São Paulo.

CASTRO PÁZTOR, YONE P. — 1962 — A embebição a frio como tratamento substitutivo da estratificação de sementes das espécies *Pinus elliottii* Engelmann e *P. taeda* L. Silvicultura em São Paulo, I: 39-59.

CASTRO PÁSZTOR, YONE P. — 1963 — E'poca adequada para a colheita de sementes de essências florestais. Suplemento Agrícola do "O Estado de São Paulo", 26 de junho de 1963, São Paulo.

FONSECA FILHO, C. A. — 1960 — Contribuição para o estudo da flora florestal brasileira. Serv. Doc. Divulg. IAMG. Minas Gerais.

GURGEL FILHO, O.A. — 1947 — O Faveiro. Pub. n.º 2. Serviço Florestal, São Paulo.

GURGEL FILHO, O. A. — 1951 — Observações e estudos sôbre o Cerrado da Zona Média Mogiana com especial referência a algumas essências que ai proliferam. Pub. n.º 13. Serviço Florestal, São Paulo.
GURGEL FILHO, O.A. — 1959 — O Barbatimão. Serviço Florestal, São Paulo.
GURGEL FILHO, O.A. — 1963 — Viveiro Florestal. I Curso Médio de Silvicultura. Serviço Florestal, São Paulo.
GURGEL FILHO O. A. — 1963 — Silvicultura no Cerrado. Simpósio sôbre o Cerrado. Ed. Univ. S. Paulo. São Paulo.
HARLOW, W. M. e E. S. HASSAR : — 1950 — Textbook of Dendrology 3ª ed. McGraw Hill Book Co. N. York.
HERINGER, E. P. e C. T. RIZZINI — 1962 — Preliminares acêrca das formações vegetais e do reflorestamento no Brasil Central. SIA. Min. da Agric. Brasil.
HOEHNE, F. C. — 1944 — Arborização urbana. Instituto de Botânica. S. Paulo.
KUHLMANN, M. — 1944 — Açoita cavalo. Instituto de Botânica. S. Paulo.
NAVARRO DE ANDRADE, ED. — 1916 — Les bois indigènes de São Paulo. S. Paulo
NAVARRO DE ANDRADE, ED. — 1941 — Contribuição para o estudo da flora florestal paulista. São Paulo.
NAVARRO DE ANDRADE, ED. — 1961 — O Eucalipto. 2ª Ed. São Paulo.
PEREIRA, H. — 1929 — Pequena contribuição para um Dicionário das plantas úteis do Estado de São Paulo (indígenas e aclimadas) Diretoria de Publicidade Agrícola. Sec. da Agricultura. São Paulo.
PIO CORREA, M. — 1926 — Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Imprensa Nacional. Rio de Janeiro.
RIZZINI, C. T. — 1963 — A flóra do cerrado. Simpósio sôbre o Cerrado. Ed. Univ. de S. Paulo. São Paulo.
SERVIÇO FLORESTAL — 1963 — Lista de preços de mudas e sementes. Secretaria da Agricultura, São Paulo.
SOUZA, P. F. — 1961 — Sementes de essências florestais. Escola Nacional Florestal. Univ. Rural. Minas Gerais.

QUADRO 1

Espécies vegetais. Nomenclatura vulgar e científica e famílias botânicas

NOMES VULGARES	NOMES CIENTÍFICOS	FAMÍLIAS
Acacia mimosa	Acacia podalyriaefolia A. Cunn	Leguminosae
Acacia negra	Acacia decurrens Willd var. mollis Lindl.	Leguminosae
Açoita cavalo	Luehea divaricata Mart.	Tiliaceae
Alecrim de Campinas	Holocalyx glaziovii Taub.	Leguminosae
Alfeneiro do Japão	Ligustrum japonicum Thunb.	Oleaceae
Amendoim bravo	Pterogyne nitens Tul.	Leguminosae
Andá-assu	Joannesia princeps Vell.	Euphorbiaceae
Angico	Piptadenia macrocarpa Benth.	Leguminosae
Araribá rosa	Centrolobium robustum Mart.	Leguminosae
Aroeira vermelha	Schinus terebinthifolius var. rhoifolius (Mart.) Engl.	Anacardiaceae
Barbatimão	Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville.	Leguminosae
Barbatimão falso	Dimorphandra mollis Benth.	Leguminosae
Cabreúva vermelha	Myroxylon toluiferum H.B.K.	Leguminosae
Canafístula do cerrado	Dimorphandra mollis Benth.	Leguminosae
Candeia	Plathymenia reticulata Benth.	Leguminosae
Canela batalha	Cryptocarya sp.	Lauraceae
Canela imbuia	Ocotea porosa (Mez) Barroso	Lauraceae
Cangerana	Cabralea cangerana Sald.	Meliaceae
Canudo de pito	Cassia bicapsularis L.	Leguminosae
Cassia grande	Cassia grandis L.F.	Leguminosae
Cassia imperial	Cassia fistula L.	Leguminosae
Cassia de java	Cassia javanica L.	Leguminosae
Casuarina equisetifolia	Casuarina equisetifolia L.	Casuarinaceae
Casuarina glauca	Casuarina glauca Sieb.	Casuarinaceae
Casuarina stricta	Casuarina stricta (Dry) Ait.	Casuarinaceae
Caviuna	Dalbergia nigra Fr. All.	Leguminosae
Cedro rosa	Cedrela glaziovii C. DC.	Meliaceae
Chapéu de sol	Terminalia catappa L.	Combretaceae
Charão	Rhus succedanea (L.)	Anacardiaceae
Chuva de ouro	Cassia feruginea Schrad.	Leguminosae
Cinzeiro	Vochysia oppugnata Arm.	Vochysiaceae
Cinamomo	Melia azedarach L.	Meliaceae
Cipreste italiano	Cupressus sempervirens var. fastigiata D.C.	Cupressaceae
Cipreste macrocarpa	Cupressus macrocarpa Hartro	Cupressaceae
Cipreste português	Cupressus lusitanica Mill.	Cupressaceae
Cryptomeria japonica	Cryptomeria japonica (L.F.) Don.	Taxodiaceae
Cunninghamia lanceolata	Cunninghamia lanceolota (Lam.) R. Br.	Taxodiaceae
Dedaleiro	Lafoensia pacari St. Hil.	Lythraceae
Espatódea	Spathodea campanulata Beauv.	Bignoniaceae
Espinho de maricá	Mimosa sepiaria Benth.	Leguminosae
Eucalipto alba	Eucalyptus alba Reinw.	Myrtaceae
Eucalipto citriodora	Eucalyptus citriodora Hook.	Myrtaceae
Ficheira	Schizolobium parayba (Vell.) Blake	Leguminosae
Faveiro	Pterodon pubescens Benth.	Leguminosae

NOMES VULGARES	NOMES CIENTÍFICOS	FAMÍLIAS
Flamboyant	Delonix regia (Boj.) Raf.	Leguminosae
Giesta	Spartium junceum L.	Leguminosae
Grevilea de jardim	Grevillea thelemanniana Hueg.	Proteaceae
Grevilea robusta	Grevillea robusta A. Cunn.	Proteaceae
Guapuruvu	Schizolobium parayba (Vell.) Blake.	Leguminosae
Guarantã	Esenbeckia leiocarpa Engl.	Rutaceae
Guatambu amarelo	Aspidosperma longepetiolatum Kuhlm.	Apocynaceae
Ibirá	Pelthophorum vogelianum Benth.	Leguminosae
Ingá	Ingá sp.	Leguminosae
Ipê amarelo do campo	Tabebuia vellosoi Toledo.	Bignoniaceae
Ipê branco	Tabebuia roseo-alba (Ridley-Sandro)	Bignoniaceae
Ipê roxo	Tabebuia heptaphilla (Vell.) Toledo	Bignoniaceae
Jacarandá mimoso	Jacaranda mimosifolia D. Don.	Bignoniaceae
Jacarandá paulista	Machaerium villosum Vog.	Leguminosae
Jatobá	Hymenaea sp.	Leguminosae
Jequitibá branco	Cariniana estrellensis (Raddi) O.K.	Lecythydaceae
Jequetibá vermelho	Cariniana legalis (Mart.) O.K.	Lecythydaceae
Louro pardo	Cordia trichotoma (Vell.) Johnst.	Borraginaceae
Magnolia amarela	Michelia champaca L.	Magnoliaceae
Manduirana	Cassia speciosa Schrad.	Leguminosae
Mata fome	Hovenia dulcis Thumb.	Rhamnaceae
Óleo de copaiba	Copaifera langsdorfii Desf.	Leguminosae
Paineira	Chorisia speciosa St. Hill.	Bombacaceae
Palmeira das Canárias	Phoenix canariensis Hort.	Palmae
Palmeira robelinea	Phoenix roebellinii Kunth.	Palmae
Pau ferro	Caesalpinia ferrea Mart.	Leguminosae
Pau jacaré	Piptadenia communis Benth.	Leguminosae
Pau marfim	Balfourodendron riedelianum Engl.	Rutaceae
Pau pereira	Platycyamus regnelli Benth.	Leguminosae
Peroba rosa	Aspidosperma polyneuron M. Arg.	Apocynaceae
Pinheiro brasileiro	Araucaria angustifolia (Berth) O.K.	Araucariaceae
Pinheiro bravo de Campos do Jordão	Podocarpus lambertii KL.	Podocarpaceae
Pinheiro do brejo	Taxodium distichum Rich.	Taxodiaceae
Pinheiro do Chile	Pinus radiata D. Don.	Pinaceae
Pinheiro chinês	Cunninghamia lanceolata (Lam.) R. Br.	Taxodiaceae
Pinheiro português	Pinus pinaster Ait.	Pinaceae
Pinus caribaea	Pinus caribaea Morelet.	Pinaceae
Pinus elliottii	Pinus elliotii Eng.	Pinaceae
Pinus pinaster	Pinus pinaster Ait.	Pinaceae
Pinus radiata	Pinus radiata D. Don.	Pinaceae
Pinus taeda	Pinus taeda L.	Pinaceae
Pombeira	Citharexylon myrianthum Cham.	Pinaceae
Quaresmeira	Tibouchina granulosa Cogn.	Verbenaceae
Rabo de tucano	Vochysia oppugnata Warm.	Melastomaceae
Sabão de soldado	Sapindus saponaria L.	Vochysiaceae
Saguaragi	Colubrina rufa Reiss.	Sapindaceae
Sapucaia	Lecythis sp.	Rhamnaceae
Sibipiruna	Caesalpinia peltophoroides Benth	Lecythidaceae

NOMES VULGARES	NOMES CIENTÍFICOS	FAMÍLIAS
Sucupira	Bowdichia virgilioides H.B.K.	Leguminosae
Suinã mulungu	Erythrina verna Vell.	Leguminosae
Suinã reticulata	Erythrina speciosa Andr.	Leguminosae
Tamboril	Enterolobium contortisiliquum Vell. Morong.	Leguminosae
Tipuana	Tipuana tipu (Benth.) O.K.	Leguminosae
Tristania	Tristania conferta R. Br.	Myrtaceae
Tuia	Thuja sp.	Cupressaceae
Unha de vaca	Bauhinia forficata Link.	Leguminosae

QUADRO 2

Espécies vegetais. Nomenclaturas científica e vulgar.

NOMES CIENTÍFICOS	NOMES VULGARES
Acacia decurrens var. mollis Lindl.	Acacia negra
Acacia podalyriaefolia A. Cunn.	Acacia mimosa
Aspidosperma longepetiolatum Kuhlm.	Guatambú amarelo
Aspidosperma polyneuron M. Arg.	Peroba rosa
Araucaria angustifolia Berth.) O. M.	Pinheiro brasileiro
Bauhiania forficata Link.	Unha de vaca
Balfourodendron riedelianum Engl.	Pau marfim
Bowdichia virgilioides H. B. K.	Sucupira
Cabralea cangerana Sald.	Cangerana
Caesalpinia ferrea Mart.	Pau ferro
Caesalpinia peltophoroides Benth.	Sibipiruna
Cariniana estrellensis (Raddi) O.K.	Jequitibá branco
Cariniana legalis (Mart.) O.K.	Jequitibá vermelho
Cassia bicapsularis L.	Canudo de pito
Cassia ferruginea Schrad.	Chuva de ouro
Cassia fistula L.	Cassia imperial
Cassia grandis L. f.	Cassia grande
Cassia javanica	Cassia de java
Cassia speciosa Schrad.	Manduirana
Casuarina equisetifolia (L.) Forst.	Casuarina equisetifolia
Casuarina glauca Sieb.	Casuarina glauca
Casuarina stricta (Dry.) Ait.	Casuarina stricta
Cedrela glaziovii C.DC.	Cedro rosa
Centrolobium robustum Mart.	Araribá rosa
Chorisia speciosa St. Hil.	Paineira
Citharexylon myrianthum Cham.	Pombeira
Colubrina rufa Reiss.	Saguaragi
Copaifera langsdorfii Desf.	Oleo de copaiba
Cordia trichotoma (Vell.) Johnst.	Louro pardo
Cryptocaria sp.	Canela batalha
Cryptomeria japonica (L.f.) Don.	Cryptomeria japonica
Cunninghamia lanceolota (Lam.) R. Br.	Cunninghamia, Pinheiro Chinês
Cupressus lusitanica Mill.	Cipreste português
Cupressus macrocarpa Hartw.	Cipreste macrocarpa
Cupressus sempervirens var. fastigiata D.C.	Cipreste italiano
Dalbergia nigra Fr. All.	Caviuna
Delonix regia (Bog) Raf.	Flamboyant
Dimorphandra mollis Benth.	Canafistula do cerrado, Barbatimão falso
Enterolobium contortisiliquun (Vell.) Morong.	Tamboril
Erythrina speciosa Andr.	Suinã reticulata
Erythrina verna Vell.	Suinã mulungu
Esenbekia leiocarpa Engl.	Guarantã
Eucalyptus alba Reinw.	Eucalipto alba
Eucalyptus citriodora Hook.	Eucalipto citriodora
Grevillea robusta A. Cunn.	Grevilea robusta
Grevillea thelemanniana Hueg.	Grevilea de jardim

NOMES CIENTÍFICOS	NOMES VULGARES
Holocalyx glaziovii Taub.	Alecrim de Campinas
Hovenia dulcis Thumb.	Mata fome
Hymenaea sp.	Jatobá
Inga sp.	Ingá
Jacaranda mimosifolia D. Don.	Jacarandá mimoso
Joannesia princeps Vell.	Andá-assu
Lafoensia pacari St. Hil.	Dedaleiro
Lecythis sp.	Sapucaia
Ligustrum Japonicum Tul.	Alfeneiro do Japão
Luchea divaricata Mart.	Açoita cavalo
Machaerium villosum Vog.	Jacarandá paulista
Melia azedarach L.	Cinamomo
Michelia champaca L.	Magnolia amarela
Mimosa sepiaria Benth.	Espinho de maricá
Myroxylon toluiferum H.B.K.	Cabreúva vermelha
Ocotea porosa (Mez) Barroso	Canela imbuia
Peltophorum vogelianum (Benth.	Ibirá
Phoenix canariensis Hort.	Palmeira das Canárias
Phoenix robellinii Kunth.	Palmeira robelinea
Pinus caribaea Morelet.	Pinus caribaea
Pinus elliottii Eng.	Pinus elliottii
Pinus pinaster Ait.	Pinheiro português
Pinus radiata D. Don	Pinheiro do Chile
Pinus taeda L.	Pinus taeda
Piptadenia communis Benth.	Pau jacaré
Piptadenia macrocarpa Benth.	Angico
Plathymenia reticulata Benth.	Candeia
Platycyamus regnelli Benth.	Pau pereira
Podocarpus lambertii KL.	Pinheiro bravo de Campos do Jordão
Pterodon pubescens Benth.	Faveiro
Pterogyne nitens Tul.	Amendoim bravo
Rhus succedanea L.	Charão
Sapindus saponaria L.	Sabão de soldado
Schinus terebinthifolius var. rhoifoilius (Mart.) Engl.	Aroeira vermelha
Schizolobium parayba (Vell.) Blake.	Guapuruvu, Ficheira
Spartium junceum L.	Giesta
Spathodea campanulata Beauv.	Espatódea
Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville.	Barbatimão
Tabebuia heptaphilla (Vell.) Toledo	Ipê roxo
Tabebuia roseo-alba (Ridley-Sandro)	Ipê branco
Tabebuia vellosoi Toledo.	Ipê amarelo do campo
Taxodium distichum Rich.	Pinheiro do brejo
Terminalia catappa L.	Chapéu de sol
Thuja sp.	Tuia
Tibouchina granulosa Cogn.	Quaresmeira
Tipuana tipu (Benth.) O.K.	Tipuana
Tristania conferta B. Br.	Tristania
Vochysia oppugnata Warm.	Cinzeiro, Rabo de tucano

QUADRO 3

Espécies vegetais. Informações fenológicas, tipos de frutos e arborescência.

ESPÉCIE	FENOLOGIA			TIPO DE FRUTO	ARBORESCÊNCIA
	Floração		Frutificação Colheita-Época		
	Época	Coloração			
Acacia mimosa	12-3;5-7	Amarela	9-10	Vagem	Árvore de 4.ª grandeza
Acacia negra	4-5	Amarela pálida	5-9	Vagem	Árvore de 3.ª grandeza
Açoita cavalo	12-4	Creme ou rosa	5-9	Cápsula	Árvore de 3.ª grandeza
Alecrim de Campinas	5-10	Creme	10-12	Cápsula	Árvore de 3.ª grandeza
Alfeneiro de japão	11-12	Creme	5-7	Baga	Árvore de 3.ª grandeza
Amendoim bravo	1-3	Amarela	4-5	Sâmara	Árvore de 3.ª grandeza
Andá-assu	6-9	Branca-Roxa	6-7	Cápsula	Árvore de 2.ª grandeza
Angico	9-11	Creme	8-9	Vagem	Árvore de 3.ª grandeza
Araribá	1-4	Roxa	8-9	Sâmara	Árvore de 1.ª grandeza
Aroeira vermelha	8-9	Amarela	9-10	Baga	Árvore de 3.ª grandeza
Barbatimão	9-11	Amarela-claro	8-10	Vagem	Árvore de 3.ª grandeza
Cabreúva vermelha	6-9	Branca	10-11	Sâmara	Árvore de 1.ª grandeza
Canafistula de cerrado	9-11	Amarela	8-9	Vagem lenhosa	Árvore de 3.ª grandeza
Candeia	9-11	Roxa	8-9	Vagem	Árvore de 3.ª grandeza
Canela batalha	9	Creme	2-3	Drupa	Árvore de 1.ª grandeza
Canela imbuia	3	Amarela	11	Drupa	Árvore de 1.ª grandeza
Cangerana	9-12	B. esverdeada	1-3	Cápsula	Árvore de 2.ª grandeza
Canudo de pito	12-5	Amarela	6-8	Vagem	Árvore de 4.ª grandeza
Cassia grande	8-9	Alaranjada	10-11	Vagem	Árvore de 3.ª grandeza
Cassia imperial	12-4	Amarela	9-11	Vagem	Árvore de 4.ª grandeza
Cassia de java	12-2	Lilás	9-11	Vagem	Árvore de 2.ª grandeza
Casuarina equisetifolia	4-6		1-5	Estróbilo	Árvore de 2.ª grandeza
Casuarina glauca	4-6		1-5	Estróbilo	Árvore de 2.ª grandeza
Casuarina stricta	4-6		1-5	Estróbilo	Árvore de 2.ª grandeza
Caviuna	11-12	Roxa	8-9	Vagem	Árvore de 2.ª grandeza
Cedro rosa	9-12	Creme	7-8	Cápsula	Árvore de 1.ª grandeza
Chapéu de sol	9-11	Branca-rosa	7-8	Drupa	Árvore de 3.ª grandeza
Charão	1-12	Creme	1-12	Drupa	Árvore de 4.ª grandeza
Chuva de ouro	12-1	Amarela	6-8	Vagem	Árvore de 3.ª grandeza

Cont. Quadro 3

Cinamomo	9-10	Lilás	6-8	Drupa	Árvore de 2.ª grandeza
Cipreste italiano	6-7	—	5-6	Gálbula	Árvore de 2.ª grandeza
Cipreste macrocarpa	6-7	—	5-6	Gálbula	Árvore de 2.ª grandeza
Cipreste português	6-7	—	5-6	Gálbula	Árvore de 2.ª grandeza
Cryptomeria japonica	6-7	—	3-4	Estróbilo	Árvore de 2.ª grandeza
Cunnighamia lanceolata	4-7	—	3-5	Estróbilo	Árvore de 2.ª grandeza
Dedaleiro	3-5	Branca	7-10	Cápsula	Árvore de 4.ª grandeza
Espatódea	3-5	Vermelha	7-9	Síliqua	Árvore de 3.ª grandeza
Espinho de maricá	12-3	Branca	6-7	Vagem	Arbusto de 2.ª grandeza
Eucalyptus alba	6-2	Branca	1-12	Pixidio	Árvore de 1.ª grandeza
Eucalyptus citriodora	12-5	Branca	7-1	Pixidio	Árvore de 1.ª grandeza
Faveiro	9-11	Lilás	8-9	Sâmara	Árvore de 2.ª grandeza
Flanboyant	11-12	Am.º Vermelha	7-8	Vagem	Árvore de 3.ª grandeza
Giesta	1-12	Amarela	1-12	Vagem	Arbusto de 1.ª grandeza
Grevilea de jardim	1-12	Vermelha	1-12	Folículo	Árvore de 4.ª grandeza
Grevilea robusta	8-9	Amarela	11-12	Folículo	Árvore de 1.ª grandeza
Guapuruvu	7-11	Amarela	5-7	Vagem	Árvore de 1.ª grandeza
Guarantã	11-12	Branca	6-7	Cápsula	Árvore de 2.ª grandeza
Guatambu amarelo	3-4	Creme	7-8	Folículo	Árvore de 2.ª grandeza
Ibirá	9-11	Amarela	8-9	Vagem	Árvore de 2.ª grandeza
Ingá	8-10	Branca	1-4	Vagem	Árvore de 2.ª grandeza
Ipê amarelo do campo	7-9	Amarela	9-10	Síliqua	Árvore de 2.ª grandeza
Ipê branco	8-9	Branca	9-10	Síliqua	Árvore de 3.ª grandeza
Ipê roxo	7-9	Roxa	10-11	Síliqua	Árvore de 2.ª grandeza
Jacarandá mimoso	9-10	Roxa	5-7	Cápsula	Árvore de 3.ª grandeza
Jacarandá paulista	10-12	Amarela	8-10	Vagem	Árvore de 3.ª grandeza
Jatobá	9-2	Creme	10-11	Vagem	Árvore de 2.ª grandeza
Jequetibá branco	12-1	Creme	8-9	Pixidio	Árvore de 1.ª grandeza
Jequetibá vermelho	12-1	Creme	8-9	Pixidio	Árvore de 1.ª grandeza
Louro pardo	3-5	Branca	7-8	Aquênio	Árvore de 3.ª grandeza
Magnolia amarela	11-2	Amarela	2-5	Cápsula	Árvore de 3.ª grandeza
Manduirana	1-4	Amarela	6-8	Vagem	Árvore de 4.ª grandeza
Mata fome	11-12	Creme	3-4	Baga	Árvore de 3.ª grandeza
Óleo de copaiba	11-12	Creme	7-9	Vagem	Árvore de 1.ª grandeza
Paineira	2-5	Branca-Rosa	8-10	Cápsula	Árvore de 1.ª grandeza
Palmeira das Canárias	4-5	Amarela	3-4	Drupa	———
Palmeira robelinea	4-5	Amarela	2-3	Drupa	———

Cont. Quadro 3

ESPÉCIE	FENOLOGIA			TIPO DE FRUTO	ARBORESCÊNCIA
	Floração		Frutificação Colheita-Época		
	Época	Coloração			
Pau ferro	10-1	Amarela	8-10	Vagem	Árvore de 2.ª grandeza
Pau jacaré	9-1	Branca	8-10	Vagem	Árvore de 3.ª grandeza
Pau marfim	9-11	Amarela	8-9	Sâmara	Árvore de 1.ª grandeza
Pau pereira	4-6	Lilás	8-9	Vagem	Árvore de 2.ª grandeza
Peroba rosa	4-5	Creme	6-8	Folículo	Árvore de 1.ª grandeza
Pinheiro brasileiro	4-6	—	4-5	Pinha	Árvore de 1.ª grandeza
Pinheiro bravo de Campos do Jordão	4-6	—	4-5	Pinha	Árvore de 3.ª grandeza
Pinheiro do brejo	8-9	—	4-5	Estróbilo	Árvore de 2.ª grandeza
Pinus caribaea	5-6	—	3-4	Pinha	Árvore de 2.ª grandeza
Pinus elliottii	4-6	—	3-4	Pinha	Árvore de 2.ª grandeza
Pinus pinaster	5-6	—	3-4	Pinha	Árvore de 2.ª grandeza
Pinus radiata	5-6	—	3-4	Pinha	Árvore de 2.ª grandeza
Pinus taeda	5-6	—	3-4	Pinha	Árvore de 2.ª grandeza
Pombeira	11-12	Amarela	1-2	Drupa	Árvore de 3.ª grandeza
Quaresmeira	1-7	Roxa-Rosa	4-5	Pixidio	Árvore de 3.ª grandeza
Rabo de tucano	11-1	Amarela	9-10	Cápsula	Árvore de 2.ª grandeza
Sabão de soldado	7-8	Branca	8-10	Cápsula	Árvore de 2.ª grandeza
Saguarigi	11-2	Creme	7-9	Drupa	Árvore de 2.ª grandeza
Sapucaia	8-9	Amarela-Lilás	7-8	Pixidio	Árvore de 2.ª grandeza
Sibipiruna	9-11	Amarela	7-8	Vagem	Árvore de 2.ª grandeza
Sucupira	8	Roxa	9-11	Vagem	Árvore de 2.ª grandeza
Suinã mulungu	5-9	Vermelha	9-11	Vagem	Árvore de 3.ª grandeza
Suinã reticulata	5-8	Vermelha	9-10	Vagem	Árvore de 3.ª grandeza
Tamboril	9-10	Creme	5-6	Vagem	Árvore de 2.ª grandeza
Tipuana	9-11	Amarela	4-8	Sâmara	Árvore de 2.ª grandeza
Tristania	10-11	Branca	8-9	Pixidio	Árvore de 1.ª grandeza
Tuia	6-7	—	1-3	Gálbula	Árvore de 2.ª grandeza
Unha de vaca	9-12	Roxa-branca-amarela	10-12	Vagem	Árvore de 4.ª grandeza

QUADRO 4

Espécies vegetais. Semeaduras, germinação e repicagem

ESPÉCIE	Semente-Fruto N.º/Kg.	SEMEADURAS			Germinação	REPICAGEM
		Fruto ou Semente	Gr/m² de alfobre	Recepiente	N.º de dias	N.º de dias da semeadura
Acacia mimosa	38.000	Semente	75	—	8	25
Acacia negra (1)	64.000	Semente	80	—	8	15
Alecrim de Campinas	400	Fruto	1.000	Preferível	40	60
Alfeneiro do Japão	24.700	Fruto	120	—	35	65
Amendoim bravo	5.470	Fruto	300	—	10	22
Andá-assu	140	Fruto	1.000	Preferível	18	30
Angico	11.500	Semente	120	Preferível	8	25
Araribá rosa	75	Fruto	1.400	Preferível	25	35
Araribá rosa	1.370	Semente	50	Preferível	6	14
Aroeira vermelha	160.000	Fruto	80	—	15	25
Barbatimão	8.800	Semente	100	Preferível	12	30
Cabreúva vermelha	1.850	Fruto	200	—	25	35
Canafistula do cerrado	4.100	Semente	200	Preferível	12	30
Candeia	28.000	Semente	110	Preferível	12	30
Canela batalha	530	Semente	750	—	20	25
Canela imbuia	450	Semente	650	—	55	70
Cangerana	4.500	Semente	220	—	15	35
Canudo de pito	23.000	Semente	50	—	5	12
Cassia grande	5.400	Semente	200	—	10	25
Cassia imperial	5.000	Semente	120	—	12	28
Cassia de java	7.000	Semente	110	—	10	18
Casuarina equisetifolia	1.700.000	Semente	30	—	8	40
Casuarina glauca	1.790.000	Semente	30	—	8	40
Casuarina stricta	1.720.000	Semente	30	—	8	40
Caviuna	14.000	Semente	250	—	22	40
Cedro rosa	26.000	Semente	130	—	20	30
Chapéu de sol	150	Fruto	1.000	Preferível	40	45
Charão	25.000	Semente	500	—	10	35
Chuva de ouro	8.000	Semente	140	—	10	20

ESPÉCIE					Germinação	REPICAGEM
			Gr/m² de alfobre	Recepiente	N.º de dias	N.º de dias da semeadura
Cinamomo	2.000	Semente	550	Preferível	40	50
Cipreste italiano	170.000	Semente	60	—	15	45
Cipreste macrocarpa	170.000	Semente	60	—	17	45
Cipreste português	250.000	Semente	100	—	16	45
Cryptomeria japonica	482.000	Semente	10	—	20	50
Cunninghamia lanceolata	130.000	Semente	60	—	15	40
Dedaleiro	32.000	Semente	50	—	15	30
Espatódea	158.000	Semente	25	—	13	45
Espinho de maricá (1)	88.000	Semente	10	—	7	17
Eucalyptus alba	415.000	Semente	50	—	5	30
Eucalyptus citriodora	160.000	Semente	—	Preferível	8	30
Faveiro (2)	1.360	Semente	50	—	13	30
Flamboyant (1)	2.100	Semente	200	—	8	20
Giesta	1.000.000	Semente	50	—	10	25
Grevilea de jardim	80.000	Semente	30	—	20	35
Grevilea robusta	80.000	Semente	30	—	20	35
Guapuruvu	550	Semente	350	Preferível	12	40
Guarantã	12.200	Semente	75	—	20	35
Guatambu amarelo	5.000	Semente	120	—	30	38
Ibirá	23.000	Semente	130	—	10	16
Ingá	4.800	Semente	120	—	6	21
Ipê amarelo do campo	82.000	Semente	80	—	12	23
Ipê branco	85.000	Fruto	80	—	10	20
Ipê roxo	13.500	Semente	80	—	10	22
Jacarandá mimoso	197.500	Semente	50	—	10	25
Jacarandá paulista	3.700	Semente	250	—	10	25
Jatobá	250	Semente	700	Preferível	25	30
Jequetibá branco	28.000	Semente	100	—	15	30
Jequetibá vermelho	32.000	Semente	100	Preferível	15	30
Louro pardo	40.000	Semente	100	—	15	30
Magnolia amarela	8.500	Semente	70	—	40	55
Manduirana	62.000	Semente	100	—	10	20

Cont. Quadro 4

ESPÉCIE	Semente-Fruto N.º/Kg.	SEMEADURAS			Germinação	REPICAGEM
		Fruto ou Semente	Gr/m² de alfobre	Recepiente	N.º de dias	N.º de dias da semeadura
Mata fome	34.100	Semente	100	Preferível	16	30
Oleo de copaiba	2.500	Semente	550	—	19	29
Paineira	4.700	Semente	100	—	8	23
Palmeira das Canárias	860	Fruto	300	—	45	60
Palmeira robelinea	1.400	Fruto	220	—	45	60
Pau ferro	11.000	Semente	70	—	10	21
Pau jacaré	13.400	Semente	100	—	8	25
Pau marfim	2.300	Semente	400	Preferível	40	60
Pau pereira	2.150	Semente	350	Preferível	10	20
Peroba rosa	11.000	Semente	100	Preferível	16	30
Pinheiro brasileiro	180	Semente	—	Preferível	34	—
Pinus caribaea	45.000	Semente	50	Preferível	20	50
Pinus elliottii (3)	32.000	Semente	50	Preferível	17	50
Pinus pinaster	16.000	Semente	50	Preferível	18	50
Pinus radiata	30.000	Semente	50	Preferível	20	50
Pinus taeda (3)	41.000	Semente	50	Preferível	15	50
Pombeira	17.300	Semente	120	—	15	25
Quaresmeira	3.750.000	Semente	30	—	20	100
Sabão de soldado	1.500	Fruto	200	Preferivel	20	30
Saguaragi (1)	42.000	Semente	50	—	20	30
Sapucaia	200	Semente	500	Preferível	50	65
Sibipurana	3.500	Semente	250	Preferível	12	18
Suinã mulungu	5.610	Semente	170	Preferível	10	22
Suinã reticulata	2.300	Semente	100	Preferível	8	18
Tamboril	4.160	Semente	200	—	7	17
Tipuana	1.500	Fruto	200	Preferível	15	30
Tristania	130.000	Semente	75	—	20	40
Tuia	107.000	Semente	80	—	23	40
Unha de vaca	4.528	Semente	80	—	10	25

TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS :

1 — Jogar água fervente sôbre as sementes deixando-as no banho alguns minutos.

2 — Vários indicados, verificar literatura citada.

3 — Embebição a frio, verificar literatura citada.

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

MÉTODOS USADOS NA COLHEITA DE SEMENTES

Eng.ª Agr.ª Yone P. de Castro Pásztor
Serviço Florestal do Estado de S. Paulo

INTRODUÇÃO

A semente é a futura árvore; de sua qualidade dependerá o sucesso de uma plantação, devendo-se dispensar todo o cuidado na sua colheita, mesmo que com isso seu preço seja consideràvelmente aumentado. E' preciso sempre ter em mente que o que menos onera numa plantação é justamente a semente, e que um pequeno acréscimo em seu preço devido a cuidados especiais dispensados na colheita, é largamente compensado no rendimento final.

Antes da colheita pròpriamente dita há vários pontos importantes a serem considerados pelo produtor de sementes realmente interessado em sua qualidade.

Escolha das árvores produtoras de sementes.

Devem ser escolhidas para produção de sementes árvores sadias e vigorosas, em plena maturidade, de boa forma silvícola e sem qualquer defeito que possa ser hereditário. Em geral as árvores jovens quando iniciam a frutificação dão sementes de qualidade inferior e em pequena quantidade; com os anos as produções vão melhorando em volume e qualidade até o máximo que corresponde a maturidade das plantas, para mais tarde decair novamente quando estas entram em declínio. Deve ser cuidadosamente evitada a coleta de sementes de árvores mal conformadas, apresentando defeitos como : troncos tortos, bifurcados ou em touceiras, torsões de fibras e outros. Embora estes defeitos possam ser acidentais há

grande probabilidade que tenham sido determinados por fatôres hereditários e que sejam transmissíveis através de suas sementes; as árvores portadoras de defeitos devem por isso ser rejeitadas. Naturalmente há casos especiais em que as plantações se destinam à fins diversos como produção de carvão, resina, papel, contrôle de erosão, proteção de mananciais, quebra-ventos, casos em que a forma das árvores pode não ter importância ou mesmo serem preferíveis formas que não serviriam para produção de madeira; como por exemplo, árvores muito ramificadas ou em touceiras, podem ser mais úteis no contrôle à erosão que as de fuste linheiro.

Devem ser rejeitadas como produtoras de sementes as árvores doentes, mesmo que se apresentem com boa produção como é comum acontecer e as árvores das quais se extraiu resina, pois as sementes destas são menos túrgidas por terem sido desviadas de sua formação os materiais de reserva.

Fotografia n.º 1

Nos bosques devem ser preferidas as árvores mais expostas à luz; no caso de plantas localizadas nas margens dos bosques é preferível que a coleta de sementes seja feita do lado insolarado porque a produção é maior e as sementes de melhor qualidade.

As árvores que crescem isoladas adquirem a chamada forma botânica, com copa ampla e ramificações baixas sendo em geral melhores produtoras de sementes. Se as árvores dos bosques adjacentes, crescendo em compasso mais fechado apresentam bôa forma silvícola, as árvores isoladas podem ser julgadas boas e suas sementes utilizadas. Aliás, pequenos lotes experimentais formados com sementes destas árvores podem logo nos primeiros anos determinar a qualidade destas matrizes do ponto de vista da hereditariedade; em outras palavras, se as sementes destas árvores produzem ou não grande proporção de plantas de bom porte linheiro.

Naturalmente na escolha das árvores produtoras de sementes ou porta-sementes, não deve ser esquecida a determinação botânica,

Fotografia n.º 2

e a colheita deve ser feita cuidadosamente para não haver mistura de sementes de plantas próximas.

A colheita de eucaliptos, devido a facilidade de cruzamento entre algumas espécies, exige maiores cuidados, não sendo aconselhável a colheita de matrizes que não passaram por testes para determinar a uniformidade das mudas produzidas por suas sementes. Plantas ou bosques mesmo quando excepcionalmente bons, devem ser rejeitados se existirem exemplares de outras espécies do mesmo gênero crescendo nas proximidades.

Sempre que possível é mais aconselhável que a colheita seja feita, especialmente no caso de eucaliptos, de bosques especialmente plantados para êste fim. Êstes bosques porta-sementes devem ser formados com sementes de matrizes selecionadas por seus bons característicos silvícolas e pela alta fertilidade. O número inicial

Fotografia n.º 3

de plantas deve ser bem maior que o que se pretende para possibilitar a seleção durante o crescimento, com eliminação das mudas defeituosas, doentes mal desenvolvidas ou não típicas da espécie. Para impedir o cruzamento com outras plantas localizadas fora do talhão porta-sementes, deve-se protegê-lo com uma cortina formada de plantas da mesma espécie plantadas num compasso menor. Para eucaliptos recomenda-se uma faixa de proteção de 500 metros de largura e para *Pinus* spp cêrca de 120 metros. Alguns autores baseados em estudos de dispersão de polem admitem, para *Pinus elliottii* a largura mínima de 400 metros para a faixa de proteção .

Sementes de essências indígenas, podem ser obtidas de árvores isoladas ou em bosques, nativos ou plantados. A produção das árvores crescendo isoladamente é muito maior que a de árvores em bosques fechados por apresentarem copa mais desenvolvida e serem mais beneficiadas pela menor competição em elementos nutritivos do solo e pela maior insolação. São ainda encontradas nas fazendas árvores isoladas remanescentes de antigas matas produzindo sementes em enormes quantidades; a colheita destas árvores é sempre compensadora.

Os bosques escolhidos para produção de sementes de uma ou várias espécies devem passar por um tratamento para eliminação de tôdas as árvores doentes ou defeituosas, ou apresentando qualquer característico indesejável; estas árvores inferiores através de seu polem podem prejudicar a qualidade das sementes das plantas superiores. Também não deve ser esquecida a limpeza das áreas do excesso de vegetação, tanto para melhoria de produção como para facilidade da colheita de sementes. As árvores porta-sementes devem ficar livres de cipós e outros parasitas e se possível deve-se proceder o corte das árvores vizinhas, rareando a mata, para proporcionar aos porta-sementes maior insolação e menor concorrência nas reservas nutritivas do solo.

Não devem ser colhidas sementes de localidades que apresentarem grande infestação de pragas e moléstias.

No caso de espécies de produção periódica deve ser evitada, sempre que possível a colheita nos anos de pequena produção.

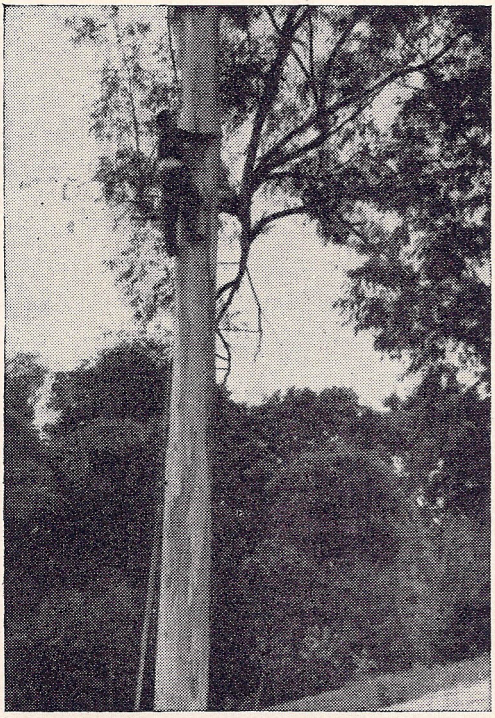
As plantas ou os bosques porta-sementes devem ser cuidadosa-

mente registrados anotando-se dados úteis como localização, produção, época de maturação dos frutos, porte das plantas, etc.

Época de colheita

As sementes devem ser colhidas imediatamente após a maturação dos frutos, particularmente no caso de sementes e frutos que são disseminados pelo vento depois de maduros e daqueles que são procurados por aves e roedores.

A época da maturação como também o volume da produção além de serem característicos próprios da espécie, variam de árvore para árvore, de local para local como também de ano para ano. Há porisso necessidade de se inspeccionar as áreas produtoras ou as árvores porta-sementes periòdicamente para se avaliar a futura produção e a época em que se dará a maturação. As visitas devem



Fotografia n.º 4

ser mais frequentes a medida que os frutos se aproximam da maturação.

A época da maturação varia muito com as diferentes localidades. Em geral dá-se mais cedo nas zonas de temperatura mais elevada. Também de ano para ano temos notado variações na época da maturação.

Embora as sementes colhidas "de vez", isto é, ainda verdes, mas pouco antes da maturação, não ofereçam dificuldades na germinação, elas não suportam a armazenagem. A possibilidade de armazenagem de sementes, o seu período de viabilidade maior ou menor, embora características variáveis com as espécies, é grandemente influenciada pelo estado de maturação em que foram colhidas.

Para o sucesso de uma colheita, o colhedor deve saber jugar a maturação dos frutos e sementes e conhecer aproximadamente a época em que ela se dá.

Maturação de Sementes : — Para julgar a maturação da semente o colhedor deve conhecer muito bem a espécie com que está trabalhando. Em geral, os frutos carnosos mudam de côr na maturidade e os frutos deiscentes iniciam a deiscência. As sementes maduras perdem o característico leitoso tornando-se duras e firmes e usualmente o tegumento muda de côr. Os frutos grandes e pesados em geral caem logo após a maturação nas proximidades da árvore mãe; a colheita dêsses deve ser iniciada logo que a queda dos frutos se tornar volumosa. Para as espécies de *Pinus* a maturidade das sementes é julgada pelo pêso específico das pinhas. O julgamento da maturação de *Pinus elliottii* e *P. taeda* é feito com o auxílio de óleo lubrificante n.º 20. As sementes estão maduras quando pinhas recém-colhidas flutuam neste óleo.

Época da maturação s — Embora, como já foi citado, a maturação seja variável com a árvore, o ano e a localidade, o conhecimento da época aproximada em que esta se dá é indispensável para o serviço de colheita de sementes. Conhecida aproximadamente a época de maturação, o colhedor deve iniciar pouco antes visitas frequentes aos locais de produção. Isto é particularmente importante para as espécies de frutos leves ou muito pequenos ou de frutos deiscentes cujas sementes são fàcilmente levadas pelo vento a grandes

distâncias. Um atraso de alguns dias na colheita pode ocasionar a perda total da produção das sementes do ano.

Algumas espécies retêm os frutos fechados nas árvores por alguns mêses, como é o caso do *Eucalyptus* e do *Cupressus;* para estas espécies a época da colheita é determinada pelo colhedor. Nestes casos as vêzes é preferível atrasar um pouco a colheita para que a carga de frutos verdes atinja a maturidade.

O quadro I dá uma idéia da época de maturação de várias espécies florestais. O quadro representa o resultado de observações de vários anos em diferentes localidades dentro do Estado de S. Paulo.

Métodos usados na colheita de sementes.

As sementes podem ser colhidas diretamente das plantas ou colhidas do chão, e excepcionalmente de árvores derrubadas para exploração desde que a derrubada coincida com a maturação das sementes.

Colheita do chão : — A colheita do chão só é aconselhada no caso de frutos grandes e pesados que caem ao solo sem se abrirem ou no caso de sementes grandes que são fàcilmente catadas do chão e que não apresentam risco de serem disseminadas pelo vento.

A colheita destas espécies deve ser iniciada logo que a queda dos frutos ou sementes se tornar abundante. A queda pode ser apressada sacudindo-se o tronco ou batendo nos galhos. E' aconselhável a limpeza do terreno ao redor das árvores e se possível forrar o chão com encerados ou toalhas de matéria plástica para receber os frutos ou sementes; esta providência facilita o trabalho de coleta e o trabalho de limpeza e separação de impurezas.

Podem ser colhidas por este método as espécies : "araribá", "carvalho nacional", "pau ferro", "pinheiro brasileiro", "alecrim de campinas", "anda-assú", "cinamomo", "nogueiras", tamboril e outras.

Colheita direta da árvore — As colheitas são feitas diretamente das árvores nos seguintes casos :

a) quando os frutos são muito pequenos ou muito leves. O trabalho de coleta de frutos muito pequenos do chão é difícil e

não compensador; os frutos muito leves são fàcilmente carregados pelo vento e levados a grandes distâncias. Estão neste caso as espécies: "aroeiras", "louro pardo", "tipuana", "alfeneiro do japão", "amendoim bravo".

b) frutos deiscentes de sementes muito pequenas ou muito leves que se abrem quando ainda na árvore. As sementes ou se perderiam no chão ou seriam levadas pelo vento. Estão neste grupo as sementes de: "casuarina", "ciprestes", "criptomerias", "eucaliptos", "tristânia", "grevileas", "cedro rosa", "guarantã", "guatambú", "ipês", "jacarandá mimoso", "jequitibás", "peroba" e muitas outras.

A colheita direta das árvores é sempre mais trabalhosa e exige operários mais especializados. O colhedor deve escalar as árvores e alcançar os frutos que são geralmente produzidos em maior abundância no topo das árvores e nas pontas dos galhos laterais. A seleção dos operários utilizados em colheita de sementes deve ser feita com cuidado; em geral os rapazes magros e de estatura baixa são mais ágeis movimentado-se com facilidade nas copas das árvores e atingindo os pontos mais elevados; os trepadores devem ser corajosos, não serem sujeitos a vertigens e resistentes, porque têm que permanecer na copa de uma árvore muitas vêzes até durante mais de quatro horas seguidas.

A escalada das árvores não apresenta dificuldade quando essas são de pequeno porte ou quando crescendo isoladas apresentam ramificações baixas. Mas as árvores de grande porte, especialmente quando cresceram em bosques fechados apresentam as primeiras ramificações a grande altura, o tronco liso despido de galhos chegando a atingir mais de 30 metros. Nestes casos a escalada das árvores é feita por meio de cordas, com auxílio de peias ou com esporas apropriadas ou ainda com escadas crescentes.

Pelo chamado processo de "peia" o trepador escala a árvore com o auxílio de um pedaço de corda amarrada nos pés. A escalada é feita abraçando o tronco e com auxílio dos braços e pernas; a corda oferece maior segurança quando o trepador se apoia nos membros inferiores para mudar a posição dos superiores.

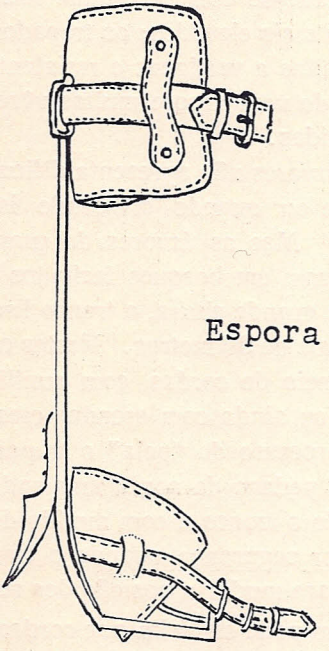
A subida também pode ser feita por cordas, lisas ou com nós. Para isso a corda tem que ser passada sôbre o primeiro galho da

árvore, o que é feito com auxílio de cordéis, cordinhas e chumbinhos. Em primeiro lugar um operário arremessa um pedaço de chumbo levando amarrado um cordel; o cordel por sua vez arrasta uma cordinha e esta uma corda. Uma vez passada sôbre um galho o conjunto é puxado, a corda amarrada em baixo ou segura por outros operários enquanto o trepador se utilizando dela, com auxílio de mãos e pés ou só das mãos sobe até alcançar o primeiro galho.

Estes dois processos exigem grande esforço físico e não oferecem segurança. A escalada por cordas apresenta ainda outros inconvenientes: a corda forma um volume grande e pesado que deve ser levado até o local da colheita; o arremêsso do chumbinho não é fácil especialmente em bosques mais fechados, perdendo-se muito tempo até conseguir alcançar o ramo conveniente.

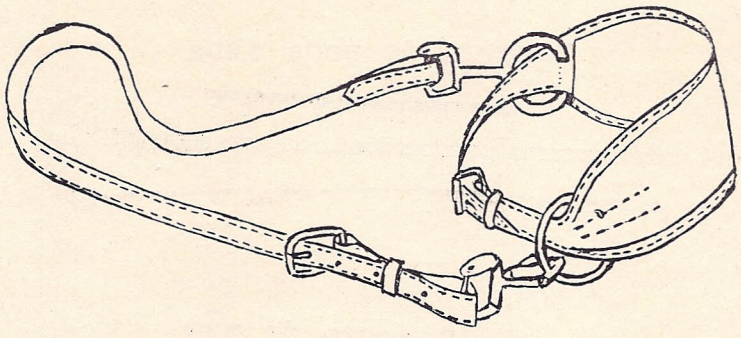
Um processo muito prático, barato e seguro é a escalada por meio de espóras e cintos de segurança.

A espora é uma haste de aço tendo próximo a uma das extre-



Espora

Cinto de Segurança

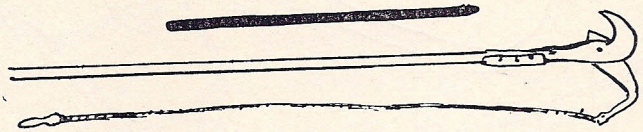


midades um acúleo dirigido obliquamente para baixo, e nas duas extremidades correias de couro por meio das quais o conjunto é firmemente amarrado no tornozelo e no meio da perna do trepador. Quando o conjunto é calçado, os acúleos ficam colocados do lado interno do pé, em direção à árvore na ocasião da escalada. Completando o equipamento há um cinto de segurança munido de uma correia; o cinto é amarrado na cintura do trepador e a correia é presa no cinto por dois fechos apropriados. Na escalada a correia é passada ao redor do tronco e enganchada no cinto. O conjunto oferece grande segurança permitindo ao trepador trocar o passo, enterrando alternadamente as espóras direita e esquerda, enquanto com as mãos muda a posição da correia. O processo permite ainda ao trepador descansar por uns momentos enterrando ambas as esporas no tronco e apoiando as costas no cinto. Ainda no caso de ser preciso o corte de algum galho, o trepador pode fixar-se firmemente dando uma volta com a correia no tronco e ficando com as mãos livres.

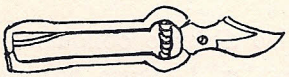
A parte lisa do tronco é fàcilmente escalada; os primeiros galhos finos são eliminados com a mão para facilitar a subida. A medida que vão aparecendo galhos mais duros o trepador procura subir pela parte lisa isenta de galhos e tocos; o fêcho da correia é fàcilmente aberto permitindo ao trepador passar a correia por cima

Gancho

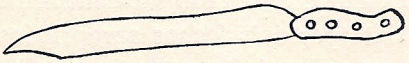
Tesoura de poda alta



Tesoura de mão

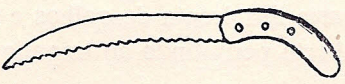


Facão



Machadinha

Serrote



dos galhos e engancha-la novamente no cinto. Os primeiros galhos encontrados, em geral sêcos e meio apodrecidos não oferecem resistência e não devem ser usados como apoio, mas ultrapassados até que o trepador alcance o primeiro galho verde e seguro.

Por êste processo a escalada é feita sem dificuldades com pequeno esfôrço físico e bastante segurança, exigindo apenas um pouco de treino no início.

Para a escalada das árvores são ainda usadas escadas de vários tipos. As escadas comuns, são de pouca utilidade pois não alcançam muito alto. As escadas crescentes, como as usadas pelos bombeiros podem atingir maiores altitudes, mas já são mais raras e apresentam maiores dificuldades no transporte.

Em outros países tem sido usadas escadas de metal construídas em secções independentes de aproximadamente três metros cada uma. As secções são encaixadas umas sôbre as outras podendo atingir grande altura. Cada secção apresenta na parte superior duas esporas que as apoiam no tronco da árvore mantendo a escada afastada de uns 15 centímetros e uma corrente de metal por meio da qual cada secção é amarrada ao tronco. Êste tipo de escada permite alcançar as primeiras ramificações com pequeno esfôrço.

Atingidos os primeiros galhos, o operário inicia a derrubada dos frutos com auxílio de ganchos e tesouras apropriadas adaptadas a longos cabos de acôrdo com as necessidades. Em alguns casos são usadas as machadinhas e serrotes para cortar galhos mais resistentes.

A colheita é iniciada pela parte mais baixa subindo para as mais altas. Terminada a colheita a árvore é sacudida para derrubar os frutos que na queda ficaram retidos nos galhos inferiores.

As vêzes a colheita é feita cortando apenas os frutos para não estragar a árvore, especialmente quando em jardins e parques; outras vêzes são cortados ramos finos contendo vários frutos, ou mesmo galhos maiores. Naturalmente a escolha da maneira de colher vae depender da espécie, das árvores, da localização, se em jardins ou nas matas, entrando também em jôgo o fator econômico. A colheita de frutos isolados é mais onerosa.

Derrubadas as sementes faz-se no local, se possível, a separa-

ção dos frutos dos ramos e galhos maiores para evitar o transporte de material inútil, após o que o material é transportado até o local onde se fará a secagem, a separação das sementes dos frutos e a separação de impurezas.

Para algumas espécies é preciso colhêr grandes quantidades de frutos para se obter pequenas quantidades de sementes, enquanto para outras, como nos casos em que os frutos são aquênios ou sâmaras a relação é de um para um; nestas há apenas uma pequena quebra de pêso depois da colheita devido a perda da umidade e separação de impurezas. No quadro I a coluna — Pêso líquido/ Pêso bruto — representa a percentagem em pêso, de sementes conseguidas em relação ao pêso dos frutos. Os dados representam o resultado de vários anos de observação; são dados aproximados que naturalmente variam com as árvores, os anos e as localidades.

Na terceira coluna do mesmo quadro damos o número médio aproximando de sementes por quilo para cada espécie. Êstes dados como os anteriores são também variáveis mas pensamos que podem ajudar os lavradores que pretendem colher suas sementes florestais ou adquiri-las de outras fontes.

LITERATURA CONSULTADA

BALDWIN, H. I. — 1942 — Forest Tree Seed. Chronica Botanica, Waltham Mass. U.S.A.

CASTRO, YONE P. DE — 1955 — Produção de Sementes Florestais Melhores. Serviço Florestal do Estado (mimeografado).

CASTRO PÁSZTOR, YONE P. — 1962 — Produção de Sementes de Eucaliptos. Silvicultura em São Paulo 1(1): 181-187, São Paulo.

COMMITTEE ON SOUTHERN FOREST TREE IMPROVEMENT — 1955 — Better Seed for Better Southern Forests. Technical Report n.º 9, School of Forestry, North Carolina State College, U.S.A.

TOUMEY J. e C. H. KORSTIAN — 1942 — Seedling and Planting in the Practice of Forestry. 3.º Ed. John Wiley & Sons, Ins.

WAKELEY, PHILIP C. — 1954 — Planting the Southern Pines. Agric. Monograph n.º 18. U. S. Forest Service, U. S. Dept. of Agriculture.

WANG, CHI-WU, PERRY, T. A., e JOHNSON, A. G. — 1960 — Pollen Dispersion of Slash Pine (**Pinus elliottii** Engelm) With Special Reference to Seed Orchard Management, Silvae Genetica 9 (3): 78-76. Frankfurt a.M.

QUADRO I

ESPÉCIES	Época de maturação	Pêso líquido / Pêso bruto	N.º aprox. de sementes p/quilo
"Acacia mimosa" *Acacia podalyriaefolia* A. Cunn	Setembro a Outubro	20-25%	38.000 a 40.000
"Açoita cavalo graúdo" *Luehea grandiflora* Mart. et Zucc	Setembro a Outubro	5-8%	203.000 - 205.000
"Alecrim de Campinas" *Holocalyx glaziovii* Taub.	Outubro a Dezembro	42-50%	400 a 600
"Alfeneiro do Japão" *Ligustrum japonicum* Thunb	Maio a Julho	40-50%	24.000 - 25.000
"Amendoim bravo" *Pterogyne nitens* Tul.	Maio a Junho	90-100%	5.500 a 6.000
"Anda-assú" *Joannesia princeps* Vell.	Junho a Julho	10-20%	140 a 150
"Angicos" *Piptadenia* spp	Agosto a Outubro	10-30%	11.000 a 23.000
"Araribá amarelo" *Centrolobium tomentosum* Guill ex Beth	Agosto a Novembro	90-100%	70 - 75
"Araribá rosa" *Centrolobium robustum* Mart.	Agosto a Novembro	90-100%	70 - 75
"Aroeira preta" *Astronium urundeva* (Fr. All) Engl	Setembro a Outubro	85-100%	45.000 a 50.000
"Barbatimão" *Stryphnodendron adstringens* Mart.	Agosto a Outubro	12-20%	8.500 - 9.000
"Bracatinga" *Mimosa scabrella* Benth	Fevereiro	10-20%	46.500 a 48.000
"Cabreúva vermelha" *Myroxylon peruiferum* H.B.K.	Outubro a Novembro	60-90%	1.800 - 1.900
"Canela ameixa" *Cryptocarya micrantha* Meissn	Janeiro a Fevereiro	—	150 a 180
"Canela amarela" *Nectandra nitidula* Nees	Janeiro a Fevereiro	30-45%	1.400 a 1.800
"Canela ferrugem" *Nectandra oppositifolia* Nees	Fevereiro a Março	35-45%	1.400 a 1.800
"Canela imbuia" *Ocotea porosa* (Mez) Barroso	Janeiro a Março	50-65%	400 - 500
"Canela nós-moscada" *Cryptocarya moschata* Nees et Mart.	Agosto a Setembro	30-40%	
"Canudo de Pito" *Cassia bicapsularis* L.	Julho a Agosto	10-15%	23.000 a 25.000
"Carvalho nacional" *Euplassa Cantareirae* Sleumer	Fevereiro a Março	50-60%	320 - 360
"Casca d'anta" *Drimys winteri* Forst.	Março	14-20%	6.000 a 8.000

ESPÉCIES	Época de maturação	Pêso líquido / Pêso bruto	N.º aprox. de sementes p/quilo
"Cassia imperial" *Cassia fistula* L.	Outubro a Dezembro	2-5%	5.000 - 6.000
"Cassia de Java" *Cassia javanica* L.	Setembro a Outubro	17-20%	7.000 a 8.000
"Cassia leptofila" *Cassia leptophylla* Vog.	Junho a Julho	10-15%	7.000 a 8.000
"Casuarina glauca" *Casuarina glauca* Sieb.	Março a Abril	3-10%	1.790.000
"Casuarina" *Casuarina stricta* (Dry) Ait.	Março a Abril	8-15%	1.720.000
"Cedro rosa" *Cedrela* Glaziovii C.D.C.	Julho a Agosto	3-15%	23.000 a 26.000
"Chapeu de sol" *Terminalia catappa* L.	Julho a Setembro	14-20%	150 a 160
"Charão" *Rhus succedanea* L.	Janeiro a Dezembro	—	25.000 a 28.000
"Chichá" *Sterculia chicha* St. Hil.	Setembro	25-30%	120 a 150
"Chuva de ouro" *Cassia ferruginea* Schrad.	Agosto a Outubro	3-5%	7.000 a 8.000
"Cinamomo" *Melia azedarach* L.	Junho a Agosto	55-65%	2.000 a 3.000
"Cipreste italiano" *Cupressus sempervirens* L. fastegiata D. C.	Março a Junho	10-15%	170.000 a 200.000
"Cipreste portugues" *Cupressus lusitanica* Mill.	Março a Junho	12-17%	250.000 a 280.000
"Criptomeria" *Cryptomeria japonica* (L.f.) Don.	Março a Abril	6-10%	480.000 - 500.000
"Cunninghamia" *Cunninghamia lanceolata* (Lam.) R. Br.	Março a Abril	3-5%	200.000 - 230.000
"Flamboyant" *Delonix regia* (Boj.) Raf.	Julho a Agosto	15-30%	2.000 - 2.500
"Grevilea robusta" *Grevillea robusta* A. Cunn	Novembro a Dezembro	2-10%	80.000 a 90.000
"Guapuruvú" *Schizolubium parahyba* (Vell.) Blake	Agosto a Outubro	75-90%	500 - 600
"Guarantã" *Esenbeckia leiocarpa* Engl	Junho a Julho	5-10%	12.000 - 12.500
"Guatambú amarelo" *Aspidosperma longepetiolatum* Kuhlm	Julho a Agosto	10-15%	5.000 a 5.500
"Guatambú grande" *Aspidosperma ramiflorum* M. Arg.	Agosto a Setembro	10-15%	1.000 a 2.000

ESPÉCIES	Época de maturação	Pêso líquido / Pêso bruto	N.º aprox. de sementes p/quilo
"Guatambú rosa" *Aspidosperma olivaceum* M. Arg.	Julho a Agosto	5-10%	5.500
"Imbirussú" *Bombax cyatophorum* (Casar.) K. Schum	Setembro	6-7%	13.000 e 15.000
"Ingás" *Inga* spp	Janeiro a Março	5-10%	3.000 - 5.000
"Ipê amarelo" *Tabebuia vellosoi* Toledo Bur. et Schum.	Setembro a Outubro	9-15%	82.000 a 85.000
"Ipê roxo" *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo	Setembro a Outubro	15-17%	13.500 a 15.000
"Jacarandá do campo" *Platypodium elegans* Vog.	Setembro a Outubro	85-90%	750 a 800
"Jacarandá mimoso" *Jacaranda mimosifolia* D. Dom.	Junho a Agosto	5-15%	197.000 a 200.000
"Jacarandá paulista" *Machaerium villosum* Vog.	Agosto a Outubro	70-80%	3.500 - 3.800
"Jatobá" *Hymenaea* Sp	Setembro a Outubro	15-30%	250 a 300
"Jequitibá branco" *Cariniana strellensis* (Raddi) O.K.	Agosto a Setembro	2-5%	28.000 a 30.000
"Jequitibá vermelho" *Cariniana legalis* (Mart.) O.K.	Agosto a Setembro	2-5%	29.000 - 32.000
"Louro pardo" *Cordia trichotoma* (Vell.) Johnst	Julho a Agosto	60-80%	40.000 a 45.000
"Magnolia amarela" *Michelia Champaca* L.	Fevereiro a Maio	5-10%	12.000 a 12.500
"Magnolia branca" *Magnolia grandiflora* L.	Abril	2-5%	6.000 a 8.000
"Manduirana" *Cassia speciosa* Schrad	Julho a Agosto	15-25%	30.000 a 35.000
"Marinheiro" *Guarea trichilioides* L.	Setembrd	3-5%	4.000 a 4.500
"Mata fome" *Hovenia dulcis* Thunb	Março a Abril	90-100%	34.000 a 38.000
"Murta" *Murraya exotica* L.	Agosto a Setembro	95-100%	15.000 a 18.000
"Oleo de copaíba" *Copaifera langsdorfii* Desf.	Agosto a Setembro	85-95%	2.500 a 3.000
"Paineira" *Chorisio speciosa* St. Hil.	Agosto a Setembro	2-5%	4.500 - 4.800
"Palmeira areca bambú" *Chrysalidocarpus lutescens* H. Wendl	Fevereiro a Março	70-85%	1.500 a 1.800

ESPÉCIES	Época de maturação	Pêso líquido / Pêso bruto	N.º aprox. de sementes p/quilo
"Palmeira cariota" *Caryota urens* Lindl	Julho a Agosto	70-85%	600 e 650
"Palmeira das canárias" *Phoenix canariensis* Hort.	Fevereiro a Abril	70-85%	850 a 860
"Palmeira latânea" *Livistona chinensis* (Jacqu.) R. Br.	Agosto	70-85%	600 a 800
"Palmeira seaforthia" *Archontophoenix Beatricae* (F.V.M.) Bail	Fevereiro	70-85%	1.000 a 1.500
"Palmito branco" *Euterpe edulis* Mart.	Setembro a Outubro	70-85%	2.600 a 3.000
"Pau cigarra" *Cassia multijuga* Rich.	Junho a Julho	20-25%	83.500 a 85.000
"Pau d'alho" *Callesia gorarema* (Vell.) Miq.	Setembro a Outubro	70-90%	18.000 a 19.000
"Pau ferro" *Caesalpina leiostachya* (Benth) Ducke	Agosto a Outubro	1-5%	10.000 a 12.000
"Pau incenso" *Pitosporum undulatum* Vent.	Fevereiro a Abril	25-30%	70.000 a 80.00
"Pau jacaré" *Piptadenia communis* Benth	Agosto a Setembro	5-20%	13.000 a 17.000
"Pau marfim" *Balfourodendron riedelianum* Engl	Agosto a Setembro	90-100%	2.300 a 2.500
"Pau pereira" *Platycyamus regnelli* Benth	Agosto a Setembro	23-35%	2.000 - 2.500
"Peroba rosa" *Aspidosperma polineuron* M. Arg.	Agosto a Setembro	35-40%	11.000 a 12.000
"Pesquim" *Albizia malacocarpa* Benth	Agosto a Setembro	3-10%	
"Pinheiro brasileiro" *Araucaria angustifolia* (Bert.) O.K.	Março a Maio	—	150 a 180
"Pinheiro do brejo" *Taxodium disticum* Rich	Abril a Maio	75-90%	13.700 a 15.000
"Pombeira" *Citharexylon myriantum* Cham.	Janeiro a Março	15-25%	17.000 a 20.000
"Quaresmeiras" *Tibouchina* spp	Março a Maio	2-6%	3.150.000 - 3.800.000
"Sabão de soldado" *Sapindus saponaria* L.	Outubro a Novembro	35-40%	1.200 a 1.600
"Sacambú" *Platymiscium floribundum* Tul.	Agosto a Setembro	75-80%	1.200 a 1.500
"Saguaragí" *Colubrina rufa* Reiss	Agosto a Setembro	—	42.000 - 47.000

ESPÉCIES	Época de maturação	Pêso líquido/ Pêso bruto	N.º aprox. de sementes p/quilo
"Sibipiruna" *Caesalpinia peltophoroides* Benth	Julho a Agosto	20-50%	3.500 a 4.500
"Spatodea" *Spathodea campanulata* Beauv.	Agosto a Setembro	2-3%	
"Sucupira" *Bowdichia virgilioides* H.B.K.	Agosto a Novembro	80-85%	1.200 a 1.500
"Suinã mulungu" *Erythrina verna* Vell.	Outubro a Novembro	20-30%	5.600 a 6.000
"Suinã reticulata" *Erytrhina speciosa* Andr.	Outubro a Novembro	30-35%	2.300 a 3.000
"Taiuva" *Chlorophora tinctoria* (L.) Gaud.	Janeiro a Fevereiro	1-5%	253.000 a 300.000
"Tamboril" *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Mor.	Junho a Agosto	10-15%	4.000 - 4.500
"Tipuana" *Tipuana tipu* (Benth) Ktze	Junho a Agosto	85-100%	1.500 a 2.000
"Tristania" *Tristania conferta* B. Br.	Agosto a Outubro	6-15%	
"Tuia" *Thuya orientalis* L.	Fevereiro a Abril	5-15%	107.000 a 110.000

SILVICULTURA *em São Paulo*
Boletim Técnico do Serviço Florestal do Est. de S. Paulo
VOL. 1 Julho de 1962 a Dezembro de 1963 N.º 2

NOTÍCIAS E COMENTÁRIOS

CURSO DE INVENTÁRIOS FLORESTAIS — Visando ao treinamento de técnicos do Serviço Florestal do Estado na execução de inventário florestal, necessário para o estabelecimento de uma política florestal em bases racionais, realizou-se no Museu Florestal "Octavio Vecchi", com início em 15 de agôsto de 1962, um curso sôbre aerofotogrametria aplicada à Silvicultura.

O referido curso que constou de 30 aulas e do qual participaram engenheiros-agronômos do Serviço Florestal do Estado e do Ministério da Agricultura, foi ministrado pelo Dr. Dammis Heinsdijk, renomado técnico da FAO, que vem, nestes últimos anos, prestando sua colaboração ao Setor de Inventários Florestais daquele Ministério.

SIMPÓSIO SÔBRE O CERRADO — Realizou-se de 5 a 7 de dezembro de 1962, no Departamento de Botânica, na Cidade Universitária, em São Paulo, patrocinado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pelo Conselho Nacional de Pesquisas e pela Academia Brasileira de Ciências, o conclave em epígrafe.

O Serviço Florestal do Estado fêz-se representar pelo Eng.º Agr.º Dr. Octávio do Amaral Gurgel Filho, autor de inúmeros trabalhos sôbre os cerrados, inclusive tese de adoutoramento, que relatou o tema "Silvicultura no Cerrado", cujo resumo se segue :

"Os cerrados, pelas suas características de vegetação, adquirem importância para a Silvicultura, em virtude de propiciar condições favoráveis à instalação de povoamentos artificiais, ou seja, de possibilitar o reflorestamento artificial. Em contraposição, os "cerradões" oferecem grandes possibilidades florestais, mediante o em-

prêgo de regimes silviculturais bem definidos, como preceitua o autor, aliás de maneira sumarizada.

Das providências fundamentais pertinentes ao reflorestamento artificial, o autor evidencia o preparo fácil e econômico do solo, e a seguir, dando ênfase às informações da pesquisa, liga o êxito da cultura florestal no cerrado, à escolha judiciosa da espécie, ao vigor do "seedling" e aos tratos culturais.

Sôbre os povoamentos florestais artificiais, após distinguir as finalidades visadas com as espécies resinosas e folhosas exóticas, distende-se sôbre o comportamento das pináceas, e em particular do *Pinus elliottii;* comentando, simultâneamente, a reconhecida frugalidade ou pequena exigência das coníferas em geral aos elementos químicos disponíveis do solo, apresenta dados experimentais que demonstram a influência da fertilidade sôbre o crescimento dos *Pinus* sp. Citando dados de crescimento de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda* em cerrados do Estado de São Paulo, ilustra ainda sua exposição com fotografias colhidas em culturas recentemente instaladas em campos cerrados de São Simão, sob condições distintas de preparo de solo e de tratos culturais.

No tocante ao reflorestamento com as folhosas exóticas, circunscreve a exposição às espécies do gênero *Eucalyptus* sp, dando destaque à utilização dos cerrados mediante povoamentos artificiais de *Eucalyptus citriodora* para o fim especial de dormentes ferroviários.

Reportando-se ao reflorestamento artificial com essências indígenas autóctones da região dos cerrados, proscreve-as para a produção especificada de lenha. Ainda neste capítulo, cita dados dendrométricos de crescimento obtidos em culturas experimentais instaladas pelo autor em cerrado do Hôrto Florestal de São Simão, ilustrando ainda o assunto com fotografias.

Finalmente, sob o título "Considerações finais sôbre a silvicultura no cerrado", após destacar o escôpo precípuo da silvicultura paulista de acôrdo com o entedimento do Serviço Florestal de produção de madeira e pasta para papel, considera a questão das re-

servas de água subterrânea frente ao reflorestamento, além de indicar a necessidade de "encarar com realismo o problema da adubação e calagem dos campos cerrados". Num último aspecto em relação às essências indígenas denominadas espécies do cerrado, após citar as de maior utilidade em dormentes ferroviários, encarece a oportunidade de pesquisas bem delineadas que comprovem a exeqüibilidade econômica de tais maciços artificiais".

I... SIMPÓSIO DE REFLORESTAMENTO DA REGIÃO DA ARAUCARIA...

O Simpósio em epígrafe, realizou-se em Curitiba, sob a égide da Escola de Agronomia e Veterinária da Universidade de Paraná, no período de 9 a 12 de outubro de 1963.

Da representação do Serviço Florestal do Estado de São Paulo, composta pelos engenheiros agrônomos Yone Penteado de Castro Páztor, Luiza Cardoso May, Helmut Paulo Krug e Dr. Octavio do Amaral Gurgel Filho, coube, respectivamente aos dois últimos, a Presidência da Comissão de Pinus e a Secretaria da Comissão de Araucaria.

Os membros da representação do Serviço Florestal do Estado de São Paulo funcionaram como relatores de trabalhos técnicos e participaram dos debates em geral, tendo também apresentando três comunicações originais oriundas de trabalhos de experimentação e pesquisa.

A engenheira agrônoma Yone Penteado de Castro Pásztor apresentou a comunicação intitulada "Teste abreviado de germinação em *Araucaria angustifolia* — embriões nús". O trabalho despertou bastante interêsse em decorrência de seu caráter prático e objetivo — suscitando várias perguntas sôbre detalhes técnicos. O trabalho é apresentado na íntegra noutro local desta Revista.

O engenheiro agrônomo Dr. Octavio do Amaral Gurgel Filho apresentou as comunicações intituladas "Influência da proveniência da semente em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. K." e "A experimentação com pináceas", em seguida resumidas:

Influência da proveniência da semente em Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze.

Na presente comunicação, relatam-se os resultados oriundos do Projeto Experimental n.º 21/54-SR., em andamento no Hôrto Experimental de Santa Rita do Passa Quarto, do Serviço Florestal do Estado de São Paulo, cujo escôpo é pesquisar a influência da proveniência da semente em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O.K.

A pesquisa em aprêço compreendeu o estudo comparativo dos caracteres silviculturais, sob delineamento estatístico, da *Araucaria angustifolia* (Bert.) O.K. das seguintes procedências : a) *Campos do Jordão,* Estado de São Paulo, com a caracterização : 22º44' latitude Sul; 45º34' longitude oeste do Greenwich; altitude 1.630m.; precipitações anuais médias de 1.500 mm a 1.900 mm.; temperatura média menor do que 17ºC.; *Capão Bonito,* Estado de São Paulo, assim caracterizado : 24º00'S; 48º20'W; altitude 700 m.; precipitações anuais médias de 1.100 a 1.300 mm.; temperatura média anual de 18º-19ºC.; *Lages,* Estado de Santa Catarina, com a caracterização : 27º49'S; 50º20'W altitude 945 m.: precipitação média anual de 1.640 mm; temperatura média anual de 15,5ºC. Por sua vez, para o local de plantação registram-se, em Santa Rita do Passa Quatro, Estado de São Paulo: 21º40' latitude sul; 47º30' longitude oeste; altitude de 715 m.; precipitação média anual : 1.300-1.500 mm; temperatura média de 21º-22ºC, com inverno sêco.

A dendrometria efetuada para as idades de 2 anos, 4,5 anos, 6,5 anos e 8,5 anos, com as respectivas interpretações estatísticas constam da tabela seguinte :

Procedência - Idade	Altura	D.m.s. (')	Diâmetro	D.m.s. (')
2 anos				
Campos do Jordão	0,99 m	5% = 0,12 m		
Capão Bonito	1,13 m	1% = 0,16 m		
Lages	0,99 m			
4,5 anos				
Campos do Jordão	3,80 m	5% = 0,78 m	45 mm	5% = 8 mm
Capão Bonito	3,93 m	1% = 1,05 m	48 mm	1% = 11 mm
Lages	2,99 m		36 mm	
6,5 anos				
Campos do Jordão	5,37 m	5% = 0,93 m	63 mm	5% = 10 mm
Capão Bonito	5,97 m	1% = 1,26 m	69 mm	1% = 14 mm
Lages	4,68 m		45 mm	
8,5 anos				
Campos do Jordão	6,48 m	5% = 1,00 m	77 mm	5% = 14 mm
Capão Bonito	7,18 m	1% = 1,34 m	85 mm	1% = 19 mm
Lages	5,93 m		66 mm	

(') Teste de Tukey

As conclusões mais importantes decorrentes da presente experimentação à vista dos dados obtidos, podem ser assim resumidas, para a última época, ou seja à idade de 8,5 anos.

I) *Altura* — Registra-se diferença significativa ao nível de 5% entre as médias dos tratamentos ou melhor proveniência de Capão Bonito de um lado e Lages de outro, e não há quando se comparam as médias da primeira proveniência com a de Campos do Jordão. Entre Campos do Jordão e Lages não se registra diferença estatística.

II) *Diâmetro* — Diferença estatística ao nível de 1% entre as médias dos tratamentos Capão Bonito e Lages.

III) *Volume* — O crescimento volumétrico médio anual por hectare, para as respectivas proveniências expressa-se : Campos do Jordão : 8,667 m^3; Capão Bonito : 11,200 m^3; Lages : 5,686 m^3.

A EXPERIMENTAÇÃO COM PINÁCEAS — INTRODUÇÃO — O presente trabalho, dada a insuficiência de tempo após o conhecimento, pelo autor, do I Simpósio de Reflorestamento da região

da Araucaria, reveste-se, por conseguinte, do caráter de Comunicação acêrca da experimentação em andamento com pináceas no Hôrto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, do Serviço Florestal do Estado de São Paulo, onde o autor desempenha as suas atividades.

A Comunicação que ora se apresenta, visa, concomitantemente, dar conhecimento ao plenário da pesquisa florestal em realização, ainda que de maneira sumarizada, como contribuir com dados da experimentação, por vêzes originais.

Nesta oportunidade, torna-se forçoso mencionar dois experimentos de âmbito estadoal, sob égide do mencionado Serviço Florestal, respectivamente : o Projeto n.º 1/SF — *Pinus sp.*, compreendendo o estudo comparativo dos caracteres silviculturais de 10 espécies de pináceas, inclusive as caracterizadas como tropicais (*Pinus elliottii, Pinus caribaea* var. *hondurensis, Pinus insularis, Pinus javanensis, Pinus khasia, Pinus massoniana, Pinus montezumae, Pinus patula, Pinus taeda, Pinus taiwanensis*) desenvolvendo-se em 16 dependências distintas do Serviço Florestal e por conseguinte em diferentes zonas ecológicas, sob a coordenação do autor da presente Comunicação; o Projeto n.º 2/SF — "adaptabilidade e suscetibilidade de *Pinus sp.*", compreedendo 12 procedência de sementes sob 7 espécies, em colaboração com o Serviço Florestal dos Estados Unidos da América do Norte, sob a responsabilidade de uma comissão de técnicos do Serviço Florestal de São Paulo, da qual o autor também é membro integrante.

OS RESULTADOS DA PESQUISA — Na presente Comunicação, o autor tendo em vista a índole do Simpósio, deixa de discutir detalhadamente os resultados da pesquisa, para, simplesmente dar ênfase àqueles ligados às expressões dendrométricas do crescimento.

PINUS ELIOTTII Eng. var. *elliottii* — Os acréscimos médios anuais ocorrentes em altura do povoamento puro eqüiânio para o *Pinus elliottii* var. *elliotti,* nas condições do Projeto 18/54-SR até à idade de 8,5 anos, são da ordem anual de 0,90 m. Ressalta-se

porém, que para o 1.º ano de idade, o povoamento, normalmente apresenta crescimento inferior ao expressado.

Para as mesmas condições estudadas, em relação ao diâmetro (D.A.P.) o incremento médio anual do povoamento pode ser estabelecido como de 15 mm. por ano, quando considerados os compassos em quadra de 2,0 m e 2,5 m.

E' interessante mencionar, nesta oportunidade, que há concordância das expressões dos incrementos médios anuais em altura e superioridade apreciável (da ordem de 50%) para os incrementos médios anuais em diâmetro (D.A.P.) a favor dos povoamentos puros e coetâneos estudados no Projeto 18/54-SR, quando se cotejam os resultados presentes com aquêles apresentados por Bennett (Bennett, F.A., 1963 — Growth and Yield of slash pine plantations. U.S. Forest Service Research. Paper SE-1) para a Georgia Estados Unidos da América do Norte.

No tocante ao volume do material lenhoso, os acréscimos médios anuais ocorrentes para o Pinus elliottii, nas condições do Projeto 18/54-SR, são de 12,479 m^3/ha para o compasso em quadra de 1,5 m, de 10,174 m^3/ha para o de 2,0 m e de 8,231 m^3/ha, para o compasso de 2,5 m. x 2,5m.

A época dos desbastes é denunciada ante o decréscimo dos incrementos médios anuais em diâmetro e consequentemente em área basal, a níveis de pequena expressão, e, às resultantes baixas e indesejáveis taxas anuais dos acréscimos; para o *Pinus elliottii* a época do primeiro desbaste situa-se por volta do sétimo ano de idade do povoamento, evitando dessa forma a estagnação do mesmo. Na operação dos desbaste, após o conhecimento da população através da técnica da amostragem, procede-se ao estudo da distribuição da população no que concerne ao diâmetro (D.A.P.) determinando-se, inclusive, o intervalo de confiança. Em têrmos de aplicação prática, retiram-se as plantas com D.A.P. que alcancem até 90% da média de diâmetro presente do povoamento, sempre levando em consideração a conceituação da ordem biológica; a porcentagem de árvores retiradas para os compassos de 1,5 x 1,5m e de 2,0m x 2,0m, corresponde, em têrmos médios, de 40% a 35% da população inicial, representada por plantas mortas, dominadas e as menos expressivas da classe das intermediárias.

Ainda em relação ao *Pinus elliottii,* sob Projeto individualizado, estuda-se o comportamento da espécie, em compassos retângulares.

PINUS SP. — No intuito de não alongar excessivamente a presente Comunicação, apresenta-se neste ensejo, apenas a dendrometria de pináceas que estão sendo conduzidas no Hôrto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro. Cabe ainda esclarecer, que os povoamentos são puros e eqüiânios, e os dados ora fornecidos são oriundos da experimentação em andamento, advindos de Projetos Experimentais individualizados, com vistas ao estudo dos caracteres silviculturais da espécie.

No projeto 49/62 em que se pesquisa o comportamento de espécies de pináceas em situações de terrenos baixos e úmidos (várzea) o *Pinus khasia* ocupa lugar de destaque até à idade considerada.

Já no Projeto 45/62, cuja competição de espécies em solos de arenito, já degradados e de situação alta, destaca-se o *Pinus caribaea* var. *hondurensis.*

A propósito do *Pinus caribaea* var. *hondurensis* convém realçar e destacar as suas características atuais de rápido crescimento dendrométrico, cotejando-se os dados do Projeto 46/62, com o do Projeto 18/54, para a mesma idade de 1,5 ano, registra-se a seguinte dendrometria :

Projeto	ESPÉCIE	Idade	Altura	D.A.P.
46/62	Pinus caribaea var. hondurensis .	1,5 ano	2,42 m	25 mm
47/62	Pinus khasia	1,5 ano	1,53 m	
48/62	Pinus patula	1,5 ano	0,73 m	
40/60	Pinus taeda	3,5 anos	1,88 m	
18/54	Pinus elliottii	3,5 anos	3,04 m	52 mm
49/62	Pinus taeda	1,5 ano	1,30 m	
	Pinus patula	1,5 ano	1,82 m	
	Pinus khasia	1,5 ano	2,09 m	
	Pinus elliottii	1,5 ano	1,29 m	
45/62	Pinus elliottii	2,0 anos	1,21 m	
	Pinus caribaea var. hondurensis .	2,0 anos	1,80 m	
	Pinus khasia	2,0 anos	1,22 m	
	Pinus montezumae	2,0 anos	0,21 m	
	Pinus patula	2,0 anos	0,95 m	

Pinus caribaea var. *hondurensis*	2,42 m	25 mm
Pinus elliottii	1,40 m	(')

(') Não determinado o D.A.P. do povoamento, uma vez que parte da população não alcançava a altura estabelecida para a operação.

Não obstante a superioridade do crescimento da primeira espécie mencionada, o *Pinus elliottii* apresenta satisfatório rendimento econômico, que aliado às características silviculturais desejáveis e exteriorizadas neste decênio nas condições ecológicas estudadas, colocam-na em situação de destaque como essência utilitária de valor econômico.

Como consequência desta comunicação, o autor faz veemente apêlo no sentido de dinamizar a pesquisa florestal no cenário nacional e a permuta de informações.

Em decorrência da primeira comunicação técnica, a respeito da influência da proveniência da semente, o Dr. Octavio do Amaral Gurgel Filho apresentou três proposições, ora anexadas, tendo as mesmas sido acolhidas pelo plenário e transformadas nas três seguintes Recomendações do Simpósio :

I) Estabelecimento de um experimento brasileiro, de âmbito na zona ecológica do pinheiro, e em cada Estado, com as principais origens de sementes, sob um delineamento estatístico compatível e adequado.

II) Classificação dos povoamentos florestais de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O.K., de sorte a eleger, para fins de colheita de sementes, apenas aquêles que apresentem as características de desenvolvimento satisfatório, dentro do "site index" considerado.

III) Criação de um Banco de Germoplasma de plantas "plus" enxertadas, nos vários Estados compreendidos na Zona da *Araucaria angustifolia* (Bert,) O.K., visando não só a conservação do material como aos testes de clone .

Como conseqüência da Recomendação I, o Prof. Dr. Pedro J. Costa Muniz entrou em contacto com o Dr. Octavio do Amaral Gurgel Filho, providenciando, sem delongas, nos termos do item b da proposição n.º 2, a "erecção de uma Comissão Coordenadora, para

a execução do planejamento experimental e interpretação dos dados", tendo assumido a seguinte constituição :
Eng.º Agr.º Roberto de Mello Alvarenga — Diretor do Serviço Florestal.
Eng.º Agr.º Dr. Octavio do Amaral Gurgel Filho — Coordenador.
Engª Agrª Yone Penteado de Castro Pásztor.

O Engenheiro-agrônomo Dr. Alceu de Arruda Veiga, do Serviço Florestal do Estado de São Paulo, apresentou, neste Simpósio, o trabalho intitulado *"Condução econômica do reflorestamento com Araucaria angustifolia e Pinus sp."*, assim resumido :

O autor, depois de tecer considerações relativas ao contínuo desaparecimento das florestas de "pinheiro brasileiro" — *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntz., propõe normas técnicas e racionais de manêjo florestal, visando à condução econômica dos seus povoamentos remanescentes. E, ao mesmo tempo, sugere o aproveitamento de algumas espécies do gênero *Pinus*, na formação de florestas artificiais na zona da *Araucaria*, de acôrdo com as orientações que se seguem :

Existindo no sul do território nacional, porcentagem razoável de pinheiros — quer em povoamentos naturais, quer em maciços artificiais — todos êles fadados a desaparecimento relativamente rápido, em virtude da forma irracional e inadequada de exploração dos indivíduos lenhosos, torna-se indispensável preconisar normas de desbaste que visem à extração econômica em períodos pré-estabelecidos, sem descuidar do seu concomitante reflorestamento.

Atualmente, os técnicos do Serviço Florestal seguem um método proposto por VEIGA (1962), e que, para o caso particular da nossa *Araucaria* poderia ser desdobrado em diferentes normas, conforme o que se segue :

a) povoamentos artificiais destinados às Fábricas de celulose ainda em idade de primeiros desbastes;

b) povoamentos artificiais, com idade avançada, resultantes de má orientação nas explorações antes executadas;

c) povoamentos naturais, com idade avançada e já por diversas vêzes explorados, racional ou irracionalmente.

Considerando o primeiro caso, relativo ao item *a* é possível que se trate de florestas ainda não submetidas ao primeiro desbaste, entre os 6 e 10 anos. A providência a ser tomada é das mais simples, consubstanciada nas seguintes orientações :

1. Determinação, por amostragem do diâmetro médio (média aritmética do DAP) ou do "average stand diameter" (diâmetro da árvore de área basal individual representativa do povoamento);

2. Cálculo da área basal individual e, em seguida da área basal média por unidade de superfície (acre, hectare);

3. Estudo "in loco", da intensidade mais adequada de desbaste, por amostragem. No que concerne a êste item, temos opinado pela faixa de extração localizada entre 30 e 40%;

4. Cálculo do diâmetro a ser atingido, futuramente, indicando retôrno àquela área basal média, mediante simples divisão desta "expressão", pelo n.º de plantas remanescentes. A êste respeito, convém ressaltar o seguinte : a *Araucaria angustifolia,* ao atingir uma capacidade econômica de uso dos fatôres limitantes do seu crescimento apresenta uma fração porcentual sôbre o hectare, resultante da soma das diferentes áreas basais individuais, cujo limite de oscilação tem sido grande, para cada "site index". No entretanto, os estudos por nós conduzidos no Estado de São Paulo, indicam, na maioria dos casos, uma fração de 30/100 a 35/100 por cento sôbre 10.000 metros quadrados.

5. O referido retôrno à mesma área basal média, desde que a intensidade de desbaste se enquadre na faixa dos 30 a 40 por cento, deverá se efetivar, aproximadamente, entre 2 a 3 anos. Esta afirmativa estará sujeita a alterações provocadas por fatôres incontroláveis, dos quais ressaltamos os longos períodos de estiagem.

6. Os novos desbastes, até que se atinja por volta de 2/3 do período de rotação, serão executados dentro dessa mesma orientação. Depois, disso, as plantas ficarão à espera do "corte final", em condições de ser submetidas a diferentes "cortes de reprodução".

Com respeito aos povoamentos artificiais, com idade superior à dos primeiros desbastes, o técnico, ainda assim, poderá seguir as

normas propostas para o primeiro caso, com algumas modificações. Para isso, jamais deverá se esquecer de que uma área basal — seja ela média, total ou ideal — é sempre função do DAP atual e do número de plantas —espaçamento médio — por unidade de superfície. Se um hectare devesse contar, inicialmente, com 4.444 indivíduos muito bem distribuídos, mas no momento conte apenas com 3.000 árvores regularmente distribuidas, será fácil conhecer a área basal atual, mediante simples multiplicação da área individual por êsse montante de plantas. E, naturalmente, o êxito dessa orientação dependerá, em grande parte, do senso pessoal do executor : muitas vêzes, dada a falta de distribuição uniforme das plantas, torna-se necessário separar o povoamento em diversos lotes, determinando, para cada um, uma área basal média que servirá de guia nos desbastes, em separado.

Quanto ao terceiro caso — povoamentos naturais de *Araucaria* — não há quase nada a acrescentar nesta última orientação, a não ser quando o técnico enfrenta situações como aquelas de florestas de essências indígenas miscetâneas (de idades diferentes), para as quais proporíamos normas que muito se assemelhariam às de Sir Dietrich Brandeis, mas sempre a partir de áreas basais médias, em cada classe de idade. E é lógico raciocinar que uma floresta de plantas indígenas, quando pertencesse ao tipo de "floresta de seleção" deveria seguir o conhecido sistema moderno de "ciclos de corte", cujo número de parcelas é determinado mediante a extração da raíz quadrada do período de rotação transformado em quadrado perfeito.

O autor propõe, finalmente, o plantio experimental de diferentes espécies do gênero *Pinus,* visando ao conhecimento das de melhor adatação às condições edafo-climáticas da Região da *Araucaria,* partindo, inicialmente, de dados já conhecidos e pesquisados pelos técnicos paulistas, relativos a espaçamentos, adubações em cobertura, derramagens e desbastes.

IV SEMINÁRIO PAN-AMERICANO DE SEMENTES — Realizaram-se no período de 15 a 26 de julho de 19 3, no Brasil, as reuniões do IV Seminário Pan-Americano de Sementes, com a participação de técnicos brasileiros e dos países : Estados Unidos da

América do Norte, Chile, México, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela.

As reuniões técnicas tiveram lugar no salão da Biblioteca da Universidade Rural do Brasil no Estado do Rio de Janeiro e no Auditório do Instituto Biológico, em São Paulo.

Por indicação do Senhor Secretário da Agricultura a eng.ª agr.ª Yone Penteado de Castro Pásztor foi designada, juntamente com outros técnicos da Secretaria da Agricultura, membro da Comissão de São Paulo, junto ao IV Seminário Pan-Americano de Sementes.

Representando o Serviço Florestal do Estado tomaram parte ativa no IV Seminário, apresentando comunicações técnicas, os eng.os agr.os Yone Penteado de Castro Pásztor e Gibert R. A. Cavalcanti, cujos resumos transcrevemos a seguir.

Yone P. de Castro Pásztor — Efeito da glicerina na germinação de sementes de *Inga* sp — "As sementes de ingá perdem ràpidamente a viabilidade quando armazenadas a sêco, e, por outro lado, em presença de umidade as sementes germinam dentro de 3 a 4 dias, o que dificulta seu armazenamento e transporte.

Procurando resolver o problema, dado o grande interesse que havia entre os fazendeiros por esta espécie, que era usada no sombreamento de cafesais, foi verificado que a glicerina, passada diretamente sôbre as sementes, ou mesmo sôbre o papel de filtro das caixas de Petri, inibia ou atrasava de vários dias a germinação. Foi também verificado que a glicerina conservava as sementes túrgidas e viáveis germinando ràpidamente após a retirada da camada desta substância.

Vários ensaios foram feitos para verificação da natureza da ação da glicerina.

Entretanto, experimentos repetidos em anos subseqüentes, com a mesma substância mas de diferentes fabricantes não reproduziram os mesmos resultados até 1963 quando novamente foram conseguidos resultados semelhantes".

Yone P. de Castro Pásztor — A conservação de sementes florestais — "Após descrição resumida dos métodos usados na conservação de sementes, a autora, apresenta resultados conseguidos com algumas sementes florestais.

Armazenando-se sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O.K. à temperatura ambiente e à frio, em diferentes tipos de acondicionamento — sacos de pano, sacos de plástico e vidros — foram conseguidos melhores resultados com a conservação em plástico e em vidro, em geladeira, obtendo-se, no mês de novembro, a germinação de 50% e 48%, respectivamente, de sementes colhidas em abril-maio. A conservação à temperatura ambiente, nos três tipos de acondicionamento, não foi eficiente, observando-se a queda da capacidade germinativa para 3%, 17% e 7%, no mês de novembro, respectivamente para o acondicionamento em pano, plástico e vidro. Também o acondicionamento à frio, em sacos de pano não foi eficiente, observando-se que a capacidade germinativa caiu, para 3% em novembro, provàvelmente devido ao dessecamento dos pinhões.

Sementes de *Inga* sp, que normalmente não resistem ao armazenamento por mais de 15 dias, convenientemente despolpadas e limpas puderam ser conservadas durante 140 dias sem perda da viabilidade.

Armazenadas à temperatura ambiente as sementes de "jequitibá", "guarantã", "guatambú", "caputuna", "ipês", e "pau d'alho" perdem ràpidamente a viabilidade; em 4 ou 5 mêses a porcentagem de germinação cai abaixo de 50%. Com o armazenamento à baixa temperatura conseguiu-se a conservação desta espécie, com elevado poder germinativo durante 8 mêses a um ano.

Sementes de "aroeira" e "cedro rosa" não resistem ao armazenamento à temperatura ambiente por tempo superior a 5 ou 6 mêses, entretanto estas espécies, como as anteriores, foram bastante beneficiadas pelo armazenamento à frio.

Será feita a apresentação de um quadro com os resultados dos testes de germinação efetuados mensalmente, com sementes de várias espécies, armazenadas à frio e à temperatura ambiente".

Yone P. de Castro Pázstor — A produção de sementes no Serviço Florestal do Estado — "Em 1949 foi criado no Serviço Florestal do Estado de São Paulo um Setor de serviço com incumbência de desenvolver a produção de sementes florestais. Desta época até hoje os trabalhos têm sido desenvolvidos no sentido de aumentar a quantidade de sementes e o número de espécies colhidas e melhorar a qualidade destas, através da escolha cuidadosa de porta-sementes

e da instalação de bosques produtores. A produção que na época da instalação do Setor de Sementes não atingia 1.000 quilos anuais, hoje alcança cêrca de 20.000 quilos.

As sementes são colhidas dentro do Estado de São Paulo, em dependência do Estado ou de particulares, exclusivamente de árvores sadias e vigorosas e de boa forma, evitando-se as plantas doentes e mal conformadas, especialmente as que apresentam defeitos que possam ser hereditários.

As atividades do Setor podem ser resumidas nos seguintes tópicos :

a) Localização de bons porta-sementes com especial atenção para as espécies de importância econômica, muitas já dificilmente encontradas dentro do Estado.

b) Organização de um fichário das plantas produtoras com dados de utilidade como : localização, época de colheita, característicos da árvore e outros.

c) Organização de um fichário de essências florestais contendo material botânico dos porta-sementes.

d) Instalação de bosques porta-sementes, especialmente de *Eucalyptus* spp, *Pinus* spp e outras exóticas introduzidas, com sementes de árvores eleitas ou através de propagação vegetativa destas.

e) Armazenamento e distribuição de sementes.

f) Pesquisas : estão em andamento vários projetos de pesquisas, com especial atenção ao estudo de sementes, compreendendo longevidade em diferentes tipos de armazenamento, métodos para quebrar a dormência de algumas espécies, métodos para apressar a germinação de outras de pericarpo duro e determinação da viabilidade. Ainda, em outro campo estão em estudo métodos de propagação vegetativa e determinação de bons fenótipos com a finalidade de instalação dos boques porta-sementes".

Yone P. de Castro Pásztor — Programa de trabalhos para a produção de sementes florestais melhoradas — "Para a produção de sementes florestais melhoradas, já está em andamento, no Serviço Florestal do Estado de São Paulo, um amplo programa de instalação de bosques porta-sementes.

Para as diferentes espécies do gênero *Eucalyptus* estão sendo estabelecidos bosques formados de sementes de árvores selecionadas pelos seus característicos favoráveis como altura, diâmetro, forma do fuste, vigor e fertilidade, e para um grande número de espécies, pela produção obtida nos testes de progênies. O trabalho foi facilitado graças à colaboração dos técnicos do Serviço Florestal da Companhia Paulista, onde desde o ano de 1943 foi iniciado o trabalho de melhoramento e o estudo de progênies em várias espécies.

Para algumas espécies do gênero *Pinus* serão estabelecidos porta-sementes formados de clones das melhores árvores encontradas em talhões do Serviço Florestal. Já está em andamento a determinação das plantas de crescimento excepcional em plantações de *Pinus elliottii* de 7 a 8 anos, instaladas em Santa Rita do Passa Quatro e em Casa Branca, no Estado de São Paulo. Foram calculadas, para estas localidades, as porcentagens de 5% a 6% de plantas de crescimento em diâmetro, significativamente superior à média. Estas plantas serão marcadas, submetidas a testes de progênies para verificação de sua superioridade genética, e reproduzidas por enxertia para formação dos bosques porta-sementes.

Em outras dependências do Serviço Florestal, iniciar-se-á a seleção de *Pinus elliottii* e outras espécies do mesmo gênero, como também de *Cupressus lusitanica* e *Cunninghamia lanceolata,* a medida que as plantações forem atingindo a idade de reprodução".

Yone P. de Castro Pásztor — Ação de alguns fungicidas sôbre a germinação de sementes de *Pinus elliottii* Engelman apresentado nesta Revista.

Yone P. de Castro Pásztor — Teste abreviado de germinação em *Araucaria angustifolia* — embriões nús — apresentado nesta Revista.

Yone P. de Castro Pásztor e Octavio do Amaral Gurgel Filho — Fenologia e comportamento em alfobre de espécies florestais e ornamentais — apresentado nesta Revista.

Gilbert R. A. Cavalcanti — Colheita manuseio e observações sôbre sementes de eucaliptos — cujo resumo segue-se:

INTRODUÇÃO — Mostrando ser um gênero útil, pois é precoce, muito pouco atacada por pragas e insetos e com madeira para

vários fins, flores em todos os meses para as abelhas e fôlhas para a obtenção de óleo.

MÉTODO DE COLHEITA — Pelo processo de espora adaptado ao sapato e ganchão para o corte dos galhos com frutos. *SECAGEM* — Usando carrinho que permite recolher ràpidamente as sementes quando chove. *GRÁFICOS E TABELAS* — Mostrando como *selecionar* árvores nos talhões, e com o material botânico; *Peneiras* mais aconselháveis e percentagem de sementes férteis e estéreis separadas; muito importante pois permite a separação por peneiras, o transporte de pequenos envelopes no lugar de quilos de sementes; *Dimensões* das principais espécies de Eucaliptus para o Brasil, dado que permite ficarmos sabendo as peneiras adequadas que devemos usar. *Quantidade de sementes necessárias para plantio,* também importante pois varia segundo nossas observações em 25 espécies de 4,5 a 687 gramas por hectare, levando em consideração mais 10% para replante; *Pêso das sementes* férteis e estéreis, *pureza, energia germinativa, capacidade de germinação* e *valor cultural; Percentagem de germinação durante* R *anos em* B *espécies.*

Do programa de visitas a diversas instituições organizado pela comissão de São Paulo, salientaram-se pela oportunidade e interesse as visitas às seguintes instituições : Instituto da Pesca, em Santos; Cooperativa Agricola de Cotia, Serviço Florestal do Estado, em São Paulo; Instituto Agronômico de Campinas; Fazenda Mato Dentro, do Instituto Biológico; Instalações da "Sementec" em Campinas e a visita a Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" em Piracicaba.

O Serviço Florestal do Estado ofereceu aos visitantes, com a colaboração financeira da firma Anderson Clayton, um almôço nos salões do Clube Paulistano de Tiro. Após o almoço os participantes visitaram as novas instalações do Setor de Genética e Produção de Sementes, demonstrando grande interesse especialmente pelo moderno equipamento da sala de germinação.

II. CURSO NACIONAL DE ANÁLISE DE SEMENTES — Realizou-se, no período de 8 a 31 de outubro de 1963, na cidade de Pelotas no Rio Grande do Sul, o II Curso Nacional de Aná-

lise de Sementes, organizado pelo Centro de Treinamento e Informações do Sul em colaboração com o Escritório Técnico de Agricultura E.T.A. — Projeto 52.

Participou do curso, concluindo-o com brilhantismo a engª agrª Antonieta Pia de Toledo, do Setor de Genética e Produção de Sementes.

VISITAS — Visitou o Serviço Florestal do Estado durante o período de junho a outubro de 1962, o Sr. E. Horak do Swiss Forest Research Institute (E. A. F. V.) Zurich — Birmensderf da Suiça. O referido técnico é interessado em assuntos relacionados com o problema das micorrizas em geral tendo dado neste Serviço um Curso Teórico sôbre o assunto. Fizeram parte do Curso além de alguns técnicos dêste Serviço, técnicos do Instituto Biológico e do Instituto de Botânica.

Tivemos também a grande satisfação de receber como nosso visitante o Dr. A. J. Riker, professor de Patologia Florestal e Silvicultura da Universidade de Wisconsin em Madison — U.S.A., no período de 29 de dezembro de 1962 a 7 de janeiro de 1963.

Êsse ilustre cientista que nos louvou com a sua visita empreendeu uma viagem pelo período de 5 mêses em 18 países diversos a fim de entrevistar fitopatologistas com o objetivo de solucionar o problema da propagação de moléstias de um país para outro.

Visitou demoradamente o Museu Florestal Octávio Vecchi e o Laboratório de Patologia Florestal. Proferiu aos técnicos do Serviço Florestal uma brilhante conferência sôbre sua especialidade no Museu Florestal. Visitou também o Centro de Pesquisa Ensino e Treinamento Florestal de Rio Claro.

SECRETARIA DA AGRICULTURA
SERVIÇO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Caixa Postal 1322 — Telefone 3-8101

S. PAULO

DIRETOR-SUBSTITUTO

Eng.º Agr.º ROBERTO DE MELLO ALVARENGA

SECÇÕES TÉCNICAS

Secção de Biologia Florestal

Chefe:

Eng.º Agr.º Oswaldo Barbosa

Secção de Defesa Florestal

Chefe-Subst.:

Eng.º Agr.º Natal de Assis Corrêa

Assistente:

Eng.º Agr.º Francisco Moacyr Ayres de Alencar

Secção de Introdução de Essências

Chefe:

Eng.º Agr.º Helmut Paulo Krug

Secção de Parques e Jardins

Chefe:

Eng.º Agr.º Moysés Leizer Chaimovich

Museu Florestal «Octavio Vecchi»

Chefe:

Eng.º Agr.º Armando Ventura

Setor de Genética e Produção de Sementes

Encarr.:

Eng.ª Agr.ª Yone Guimarães Penteado de Castro

Assistente:

Eng.ª Agr.ª Antonieta Pia de Toledo

Setor de Fitopatologia Florestal

Encarr.:

Eng.ª Agr.ª Luiza Cardoso May

Setor de Entomologia Florestal

Encarr.:

Eng.º Agr.º Wallace Málaga Vila

Setor de Estudos Patrimoniais e Levantamentos Topográficos

Encarr.:

Eng.º Parísio Bueno de Arruda

Centro de Pesquisas, Ensino e Treinamento Florestal de Rio Claro

Chefe:

Eng.º Agr.º Armando Navarro Sampaio

Assistentes:

Eng.º Agr.º Luiz Alvares de Moraes
Eng.º Agr.º Gilberto Ladislau
Eng.º Agr.º Gilbert R.A. Cavalcanti

SECÇÕES ADMINISTRATIVAS E TÉCNICAS-AUXILIARES

Secção de Expediente, Protocolo e Arquivo
Chefe:
Oswaldo Tomassini de Carvalho

Secção de Material e Transporte
Chefe-Subst.:
Erico Pereira Lima

Biblioteca
Bibliotecária-Chefe:
Nadyr Fonseca Gonçalves

Setor de Processamento de Despesas
Encarr.:
Maria de Lourdes Pedroso Barbosa

Exatoria
Exator-Chefe:
Luiza Torres Silvino

Oficinas de Marcenaria
Encarr.:
Augusto Capocci

Setor de Serviços Auxiliares
Encarr.:
Alfredo Rodrigues

DISTRITOS E HORTOS FLORESTAIS

I° Distrito Florestal - Capital

Encarr.:
Eng.° Agr.° Caetano Berzaghi

II° Distrito Florestal

Encarr.:
Eng.° Agr.° Mário Romanelli
(Floresta Estadual de Mogi-Guaçu)

III° Distrito Florestal

Encarr.:
Eng.° Agr.° Alberto Jordão
(Floresta Estadual de Itapetininga)

IV° Distrito Florestal

Encarr.:
Eng.° Agr.° José Carlos Bollinger Nogueira
(Hôrto Florestal de Bauru)

V° Distrito Florestal

Encarr.:
Eng.° Agr.° Luiz Carlos Costa Coelho
(Hôrto Florestal «Dr. Francisco Arantes Junqueira» - Batatais)

VI° Distrito Florestal

Encarr.:
Eng.° Agr.° Adalberto Junqueira Franco
(Hôrto Florestal de Bebedouro)

VII° Distrito Florestal

Encarr.:
Eng.° Agr.° Dirceu Paes de Barros
(Hôrto Florestal de S. José do Rio Preto)

VIII° Distrito Florestal

Encarr.:
Eng.° Agr.° Cesário Lange da Silva Pires
(Hôrto Florestal de Mogi-Mirim)

IX° Distrito Florestal

Encarr.:
Eng.° Agr.° Rubens Alvaro Bueno
(Parque Estadual de Campos do Jordão)

X° Distrito Florestal

Encarr.:
Eng.° Agr.° Mário de Almeida Fagundes
(Hôrto Florestal de Avaré)

XI° Distrito Florestal

Encarr.:
Eng.° Agr.° José Arnaud de Rezende
(Viveiro Florestal de Pindamonhangaba)

XII° Distrito Florestal

Encarr.:
Eng.° Agr.° Osmar Corrêa de Negreiros
(Reserva Estadual de Assis)

Hôrto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro

Encarr.:
Eng.° Agr.° Dr. Octavio do Amaral Gurgel Filho

Hôrto Experimental de Tupi

Encarr.:
Eng.° Agr.° Dr. Alceu de Arruda Veiga

Hôrto Florestal de São Simão

Encarr.:
Eng.° Agr.° João Luiz de Moraes

Floresta Estadual de Itirapina

Encarr.:
Eng.° Agr.° Gonçalo Mariano

Reserva Estadual «Jataí»

Encarr.:
Eng.° Agr.° Cesar Augusto Corsini

Parques Estaduais da Assessoria da Revisão Agrária

Encarr.:
Eng.° Agr.° Pedro Francheschi