

SILVICULTURA

GOVÉRNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Dr. Roberto Costa de Abreu Sodré

SECRETARIA DA AGRICULTURA
Eng.º Agr.º Antônio José Rodrigues Filho

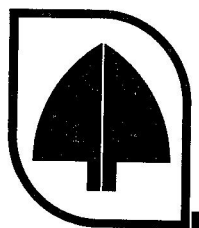
COORDENADORIA DA PESQUISA DOS RECURSOS NATURAIS
Eng.º Agr.º Alcides Ribeiro Teixeira

DIRETORIA DO INSTITUTO FLORESTAL
Eng.º Agr.º Armando Ventura

PROGRAMAÇÃO DA REVISTA
Eng.º Agr.º Mauro A. Moraes Victor
Eng.º Agr.º Luis F. Castro Santos

DESENHOS E "LAY OUT"
Adhemar Fernandes
Nelson Leme dos Santos
Maria Elizabeth Veiss

MECANOGRAFIA
Mário Martins Bocci



SILVICULTURA EM S. PAULO

revista do instituto florestal
secretaria da agricultura do estado de são paulo
BRASIL
v. 7, 1970

índice

1	Análise panorâmica da situação florestal e efeito da Lei dos Incentivos Fiscais em São Paulo	7
	MAURO ANTONIO MORAES VICTOR RICARDO GAETA MONTAGNA	
2	Situação presente do abastecimento e consumo de madeiras duras ...	19
	JOSÉ ARNALDO FACCHINI	
3	A necessidade da classificação da terra para reflorestamento em São Paulo	25
	CONSTANT PIETER VAN GOOR	
4	Coleta de dados na exploração e manejo da Araucária	29
	ALCEU DE ARRUDA VEIGA	
5	Relação ipsométrica entre alturas e diâmetros	33
	ALCEU DE ARRUDA VEIGA	
6	Delineamento sistemático para avaliar o efeito de espaçamento no desenvolvimento de <i>Eucalyptus alba</i> Reinw. em Minas Gerais	35
	CHARLES C. MEYERS GERALDO R. BRAGA FREDERICK B. BURNETT	
7	Ensaio de espaçamento inicial para "Aroeira"	39
	DIRCEU PAES DE BARROS	
8	A Floresta do Morro do Diabo	43
	JOÃO C. CHAGAS CAMPOS DAMMIS HEINSDIJK	
9	Zoneamento climático e capacidade de uso do solo para o <i>Pinus nigra</i> var. <i>corsicana</i> na Holanda	59
	MAURO ANTONIO MORAES VICTOR	
10	O <i>Eucalyptus citriodora</i> Hook conduzido sob as características do "CCT Method"	85
	OCTAVIO DO A. GURGEL FILHO CESAR AUGUSTO CORSINI MAURO ANTONIO MORAES VICTOR	
11	Manejo do <i>Pinus elliottii</i> Eng. var. <i>elliottii</i> sob o "C.C.T. Method"	87
	OCTAVIO DO A. GURGEL FILHO LEDA M. B. GURGEL	
12	Planejamento de jardins	95
	LUÍS FILIPE CASTRO DOS SANTOS	
13	Ácaros em essências florestais	99
	WALLACE MÁLAGA VILA CARLOS H. W. FLECHTMANN	

14	Determinação da frequência de aplicação do estimulante químico na resinagem de <i>Pinus elliottii</i> Eng. var. <i>elliottii</i>	103
	FRANCISCO J. N. KRONKA RUBENS A. BUENO SÉRGIO N. KRONKA	
15	Informe geral e comentário sobre o problema silvicultural em São Paulo	107
	ROBERTO DE MELLO ALVARENGA	
16	Características e distribuição geográfica das florestas naturais de florestas no Brasil; Reflorestamento para produção de madeira: Tendências e Possibilidades	111
	JEAN DUBOIS	
17	Pesquisa e experimentação com <i>Pinus</i> sp. no Estado de São Paulo	127
	OCTAVIO DO A. GURGEL FILHO	
18	Madeiras do Parque Estadual Morro do Diabo	147
	CALVINO MANIERI	
19	A contribuição do Instituto de Pesquisas Tecnológicas para o desenvolvimento das Indústrias Florestais Brasileiras	151
	E. GHILARDI	
20	Contribuição ao estudo de algumas características anatómicas de <i>Pinus elliottii</i> Eng. var. <i>elliottii</i>	153
	RICARDO GAETA MONTAGNA	

- 13,70% correspondem a matas naturais — 3.405.800 ha
- 1,50% correspondem a matas artificiais — 372.900 ha.

Dos 1,50% de matas artificiais, o presente trabalho diferenciou ainda:

1,50%	{	95,4% correspondem a Eucalyptus spp (355.700 ha, com 889.250.000 de árvores).
		4,6% correspondem a Pinus spp (... 17.200 ha, com 43.000.000 de árvores).

A quantificação e distribuição das matas naturais em 1962, pode ser melhor compreendida através do MAPA Nº 2, adaptação executada com base no trabalho publicado pelo I.A.C. (BORGONOV, CHIARINI, ET AL, 1967), Este mapa mostra que a floresta natural é dominante na parte sul, sudeste e este do Estado, na escarpa atlântica, onde os declives são mais pronunciados e o acesso difícil. Essa dominância também é observada no extremo oeste, nas terras de boa topografia e fertilidade, mas de baixa densidade demográfica e infraestrutura deficiente.

O reflorestamento acha-se concentrado nas regiões de grande densidade demográfica e com boa infraestrutura, notadamente nas áreas compreendidas no polígono Caieras, Jundiá, Campinas, Piracicaba, Salto, Mogi Guaçu.

Cotejando-se a situação florestal primitiva do Estado, com aquela de 1962 a situação é chocante: Para uma cobertura de 15.146.000 ha de matas em 1910, São Paulo passou a ter então 3.405.800 ha. Isto quer dizer que foram sacrificados, num período de apenas 50 anos, 11.740.200 ha de matas, em números globais.

4. A SITUAÇÃO FLORESTAL DE HOJE:

A evolução de 1962 a 1969, pode ser estudada, pela maior disponibilidade de dados cobrindo esse período; ao mesmo tempo este período merece ser detalhado para que se possa tentar analisar a influência de dois eventos, considerados decisivos na formulação de uma nova política florestal: A promulgação do novo Código Florestal Nacional em 1965 (lei n.º 4.771) e a lei 5.106 de 2/9/66 que trata dos incentivos fiscais aplicados ao reflorestamento e que possibilitou o engajamento definitivo do setor privado na atividade florestal, canalizando cerca de NCr\$ 62.381.627,61 na implantação de florestas, somente no Estado de São Paulo, até 10 de novembro de 1969. Assim, foram construídos quadros (QUADRO Nº 3), tanto para o desmatamento como para o reflorestamento e os respectivos índices de reposição calculados ano a ano, a partir dos seguintes elementos:

- 1º) Para a avaliação do desmatamento ocorrido no período, foram utilizados os dados fornecidos pela Secção de Defesa do Serviço Florestal do

Estado. Foram consideradas como matas abastidas, aquelas relacionadas nas autorizações de derrubadas deferidas no exercício do ano correspondente. A esses dados, achou-se viável acrescentar uma taxa de 20%, para computar as derrubadas clandestinas, as perdas por incêndio, etc.

- 2º) Para se computar o reflorestamento com **Eucalyptus** spp as estimativas foram feitas a partir das sementes fornecidas pelo Serviço Florestal da Companhia Paulista, das sementes e mudas plantadas e fornecidas pelo Serviço Florestal do Estado, além das Companhias particulares. Concomitantemente, realizou-se a verificação na CACEX para constatação dos possíveis importadores desse material básico.

- 3º) No caso especial do reflorestamento com **Pinus** spp, a formulação das estimativas obrigou a se aplicar duas sistemáticas diferentes: Para os anos de 1963, 64, 65 e 66, os plantios foram computados a partir daqueles efetuados pelo próprio Serviço Florestal do Estado, Instituto Nacional do Pinho, e empresas particulares, com material fornecido por estas duas repartições oficiais. Também a CACEX foi consultada para se detectar a importação de sementes realizada diretamente pelos particulares.

Para os anos de 1967, 68 e 69, período em que a quase totalidade dos plantios de **Pinus** foram realizadas com base na lei dos incentivos fiscais, foi feita uma consulta individualizada a cerca de 100 empresas de Planejamento e Companhias reflorestadoras, com base numa relação fornecida pelo IBDF. Os plantios efetuados pelos órgãos oficiais foram computados também neste caso.

Procurou-se também levar em consideração o QUADRO Nº 2 fornecido pelo IBDF e que quantifica os projetos aprovados por esse Instituto, até 10 de novembro de 1969, discriminando as espécies empregadas no reflorestamento. Infelizmente, estes dados serviram apenas de parâmetro de aferição para os objetivos deste trabalho, mas não puderam ser aplicados diretamente no quadro 2, porque neste caso "projetos aprovados", não significam obrigatoriamente projetos implantados. Em outras palavras, um projeto aprovado em 1967, poderia prever o escalonamento do plantio nos anos subsequentes, isto é, 1968, 69, 70...

Por outro lado, esta sistemática — consulta direta às firmas de planejamento —, não é válida para o caso de reflorestamento com **Eucalyptus**, pois sabe-se que expressiva parcela do plantio dessa espécie está sendo realizada à margem dos incentivos fiscais.

Admitindo-se como válidas as conjecturas adotadas neste trabalho e a metodologia aplicada, pode-se inferir as seguintes conclusões básicas:

1. Atualmente, a porcentagem total do Estado coberta com matas é de 13,73%, assim distribuídos:

(5) Sendo o Índice de Reposição expresso pelo quociente $\frac{\text{Área reflorestada}}{\text{Área desmatada}}$

$IR = \frac{\text{Área reflorestada}}{\text{Área desmatada}} \times 100$, infere-se facilmente que quando

do $IR = 100$, há equilíbrio entre reflorestamento e desmatamento e quando $IR < 100$ o desmatamento supera o reflorestamento.

Quadro n.º 2

Projetos de reflorestamento em São Paulo aprovados até 10/11/69 concernentes aos incentivos fiscais.

1967	ÁRVORES	HECTARES	VALOR NCr\$	
PINUS ELLIOTTII	25.443.922	12.134,81	13.017.375,24	
EUCALIPTOS	48.786.417	20.191,85	16.659.841,48	
TAEDA	2.331.522	1.113,00	1.535.095,11	
CARIBEA	3.488.648	1.750,00	1.745.843,79	
OOCARPA	496.320	140,00	340.000,00	
CITRUS	108.254	455,50	576.317,38	
DIVERSOS	2.565.000	1.471,00	1.621.699,21	
PINHO BRASILEIRO	370.000	414,00	328.941,31	
TOTAL	83.590,083	37.670,16	35.823.113,52	271-Projetos
1968	ÁRVORES	HECTARES	VALOR NCr\$	
PINUS ELLIOTTII	12.391.394	5.847,25	7.463.735,59	Projetos 436-Entrados 195-Aprovados (Dados referen- tes a projetos aprovados)
EUCALIPTOS	16.465.613	7.563,53	11.932.146,30	
TAEDA	2.567.500	1.271,00	1.250.884,82	
CARIBEA	1.288.090	651,74	708.832,40	
CITRUS	28.254	93,00	136.686,00	
DIVERSOS	250.500	101,40	154.982,00	
PINHO BRASILEIRO	400.000	179,00	305.500,00	
KIRI	68.160	61,70	99.450,00	
TOTAL	33.459.421	15.841,62	22.052.217,11	
1969	ÁRVORES	HECTARES	VALOR NCr\$	
PINUS ELLIOTTII	11.489.575	5.377,20	7.307.117,22	
EUCALIPTOS	10.032.047	4.548,04	5.678.404,16	
TAEDA	1.079.828	601,86	735.709,00	
CARIBEA	2.067.990	992,60	1.536.169,23	
CITRUS	194.000	1.021,00	4.777.457,00	
DIVERSOS	1.052.800	508,10	713.139,00	
KIRI	35.000	31,78	39.234,34	
OOCARPA	565.000	411,00	567.564,59	
ABACATE	21.996	141,00	268.405,18	
TOTAL	26.538.236	13.632,58	21.623.199,72	171-Projetos

TOTAL GERAL

637 — Projetos

143.587.740 — Árvores

67.144,36 — Hectares

NCr\$ 79.500.530,35 — Valor Total

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL

Análise panorâmica da situação florestal e efeito da Lei dos Incentivos Fiscais em São Paulo

MAURO A. MORAES VICTOR(*)
RICARDO GAETA MONTAGNA(**)

1. INTRODUÇÃO

Para que se possa compreender corretamente a problemática florestal paulista, dentro do contexto nacional, com vistas à posterior formulação das questões e respectivo encaminhamento das soluções, impõe-se, como medida preliminar necessária, a elaboração de uma diagnose perfeita tanto da situação presente como da evolução histórica.

Perseguindo este objetivo, o presente trabalho procura analisar a cronosequência do desmatamento e reflorestamento ocorridos no Estado, desde praticamente o começo deste século, até a época atual, constatando os fatos e procurando correlacioná-los às determinantes históricas que os motivaram, sem oferecer propriamente alternativas para superação dos problemas.

Para fins de sistematização do mesmo, são distinguidos dois períodos bem definidos: aquele que vai de 1910 até 1962, ano este considerado marcante no campo do planejamento agro-florestal, pelos inúmeros conhecimentos advindos do primeiro levantamento aero-fotogramétrico realizado no Estado, e aquele que vai de 1963 a 1969. Visando ainda maior detalhamento, o primeiro período é subdividido em várias décadas e o segundo, em época anterior e posterior à promulgação da lei dos incentivos fiscais aplicados ao reflorestamento, e por outro lado, ainda, época anterior e posterior à promulgação do novo Código Florestal Nacional, para, através deste procedimento, tentar-se mensurar as reações quantitativas provocadas por estes dois importantes eventos.

O desmatamento e reflorestamento são cotejados em recíproco confronto e para ter-se melhor idéia da correlação entre ambos, procurou-se introduzir o "Índice de Reposição", expresso pelo quociente

$$\text{I.R.} = \frac{\text{Área Reflorestada}}{\text{Área Desmatada}} \times 100, \text{ e que serve}$$

como parâmetro de aferição da dinâmica florestal, melhor caracterizando a "sanidade" das atividades florestais num determinado momento.

Tal estudo além, de servir como subsídio na estruturação das bases da política florestal estadual, poderá ser útil também ao planejamento florestal a nível de indústria: As informações nele contidas, quando associadas a outras — localização e idade das plantações, produtividade do "site", etc. — são básicas para o cálculo do estoque de matéria prima necessária, tanto às indústrias já existentes, como àquelas em fase de implantação.

2. HISTÓRICO:

O Estado de São Paulo, desde praticamente a segunda metade do século XIX, assistiu a uma de-

vastação desenfreada de seu patrimônio florestal⁽¹⁾. A lavoura extensiva e rotineira aqui implantada — apoiada principalmente na monocultura cafeeira — exigia o sacrifício anual de milhares de hectares de florestas, conduzindo a situação para o clássico triângulo **mata-agricultura-pasto**. O primeiro inventário florestal de que se tem notícia, foi executado a nível nacional, em 1911, por GONZAGA (1927) e avaliava em 64,7% a cobertura florestal primitiva do Estado (MAPA Nº 1). O ano de 1911 refere-se à data em que foi **reconstituída**⁽²⁾ a vegetação primitiva e embora este inventário seja mais qualitativo e topográfico do que propriamente quantitativo, o autor distingue sob a denominação "Matas", as seguintes formações vegetais, que descreve com precisão de termos e riqueza de detalhes: florestas da encosta atlântica, abrangendo também os Pinheirais (na região de Apiaí e cotas superiores a 800 m); as matas pluviais do interior (características do planalto paulista) compreendendo também os cerradões, quissassas e catanduvas (semelhante aos cerradões); matas ciliares e capoeiras.

Sob a denominação "Campos", estão compreendidas as campinas, campos cerrados ou cerrados, os campos do sul e os "campos alpinos" (vegetação de altitude característica de Campos do Jordão)⁽³⁾.

Apesar da falta de dados precisos e da precariedade das estatísticas no campo florestal, cobrindo o período 1910/62, foi possível fazer uma análise retrospectiva da problemática florestal, com apoio na literatura consultada. Assim, para a reconstituição da curva do desmatamento, foram de inestimável valor os trabalhos de TAUNAY (1939, 1941)

(1) Na verdade, tem-se conhecimento de derrubadas efetuadas nas cercanias de São Paulo, já nos idos de 1766, porém foi somente na segunda metade do século XIX, com a expansão da cultura cafeeira, que ela atingiu proporções avassaladoras.

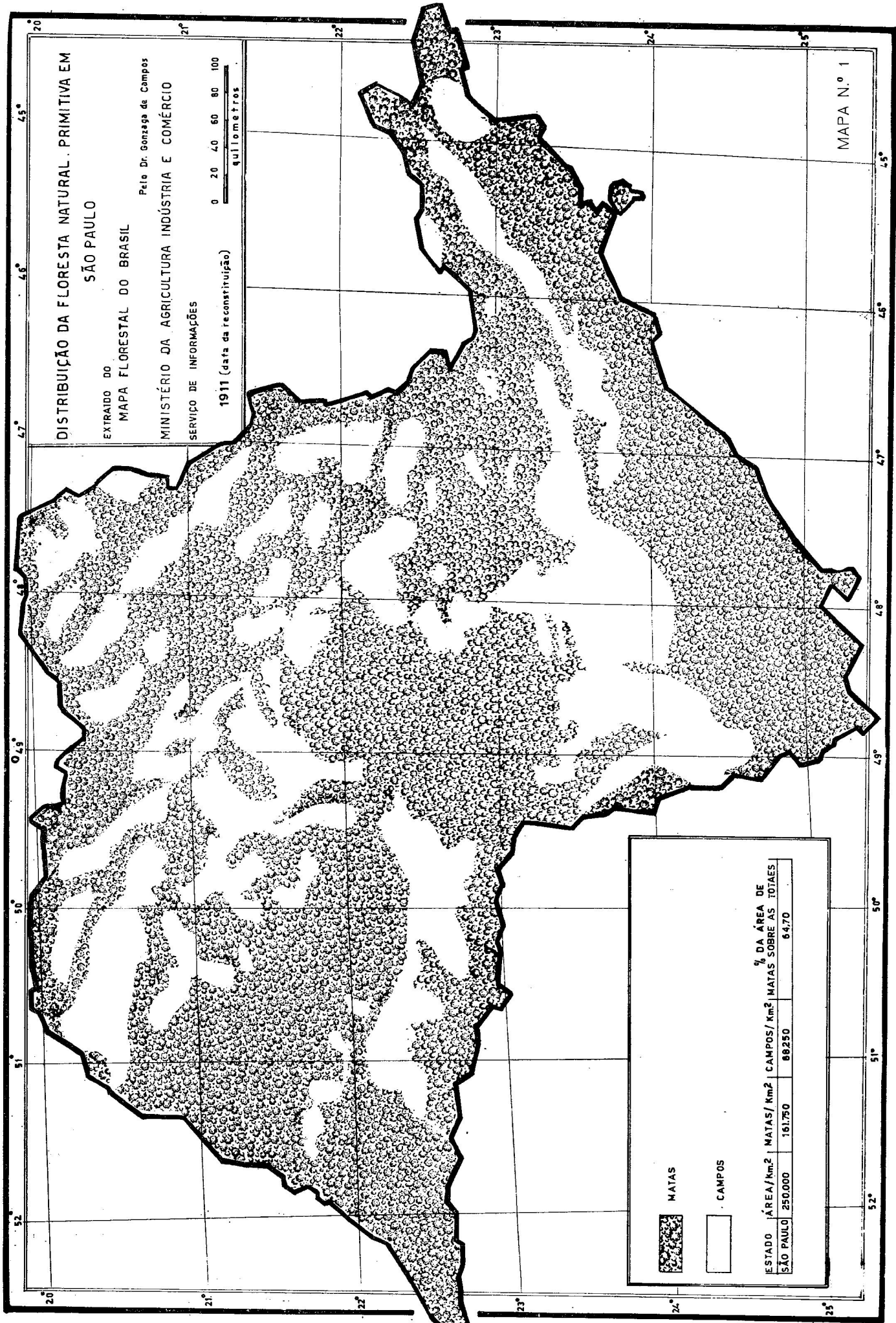
Embora o café tenha sido introduzido em São Paulo em 1790, foi realmente a partir de 1850 que o surto se verificou, como pode ser comprovado pela assertiva de MILLIET (1946) «... o avanço se processou em obediência a duas determinantes principais: evitar a linha do trópico, abaixo da qual o clima não o favorecia e demandar as grandes florestas de terra virgem e milionárias e mais adiante: «De 1797 a 1836 anda-se ainda devagar. Acompanha-se o caminho do burro, a trilha; procura-se o núcleo já habitado, para experiências».

(2) O próprio autor esclarece este ponto. «a convenção representando «matas» inclui também as devastadas...» e ainda, referindo-se ao terceiro planalto paulista: «... Foi aí que se avoimou assombrosamente a cultura do café: as matas desapareceram e as indicações do mapa não correspondem à actualidade. S. José do Rio Pardo, Ribeirão Preto, Santa Rita do Passa Quatro, São Carlos do Pinhal, Ribeirão Bonito, Dourado, Bocaina, Jahu, Dois Corregos, S. Manoel, Botucatu, Avaré, Piraju e Fartura, marcam os grandes centros dessa zona, que continua a ser o thesouro de São Paulo».

Este esclarecimento fez-se necessário, em vista da discrepância entre os autores em situar o problema da cobertura florestal primitiva do Estado e cobertura em 1911.

(*) Engenheiro Agrônomo Chefe Substituto da Seção de Ecologia - Instituto Florestal.

(**) Engenheiro Agrônomo Seção de Anatomia e Identificação de Madeiras - Instituto Florestal.



DISTRIBUIÇÃO DA FLORESTA NATURAL PRIMITIVA EM

SÃO PAULO

EXTRAÍDO DO

MAPA FLORESTAL DO BRASIL

Pelo Dr. Gonzaga de Campos

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Serviço de Informações

1911 (data da reconstrução)

0 20 40 60 80 100
quilômetros

MATAS

CAMPOS

		% DA ÁREA DE	
ESTADO	ÁREA/km ²	MATAS/km ²	CAMPOS/km ²
SÃO PAULO	250.000	161.750	88.250
			64,70

MAPA N.º 1

MILLIET (1946) ALVARENGA (1949, 1956, 1964) enquanto para a curva de reflorestamento, foram vitais os trabalhos de NAVARRO DE ANDRADE (1928) NAVARRO SAMPAIO (1957) KOSCINSKI (1939,

1940) ALVARENGA (1949) MIRANDA BASTOS (1961).

A mencionada reconstituição pode ser visualizada no QUADRO 1.

Quadro 1: Relação entre desmatamento e reflorestamento ocorrido no período anterior a 1910/1962.

Período	% de área com matas em relação ao total	Área desmatada em ha no período	Área reflorestada em ha no período	Índice de Reposição em %
1910	60	1.029.000	0	0,0
1920	51	2.374.000	4.700	0,2
1930	41	2.522.000	12.300	0,5
1940	30	2.625.000	33.000	1,3
1950	20	2.625.000	90.000	3,4
1960	16	1.000.000	182.400	18,2

Este quadro mostra claramente que de 1920 a 1950 as derrubadas se processaram a níveis altíssimos, da ordem aproximada de 2.500.000 ha em cada década, apesar do constante esforço das autoridades tanto federais como estaduais, para equacionar e superar o problema: Foi criado em 1934 um Código Florestal Nacional, complementado posteriormente pela Legislação Estadual Supletiva (Decreto Lei nº 13.213 de 8/2/43, Decreto Lei nº 13.487 de 28/7/43 e Decreto nº 19.008-A de 14/12/49).

No ocaso da epopéia do café, as matas remanescentes continuavam a ser exploradas ainda como lenha e carvão no uso doméstico, nas grandes siderúrgicas tanto do Estado de São Paulo, como do Rio, nas olarias, fábricas, etc.⁽⁴⁾. A propósito, o quadro 1 mostra ainda que já na década 1950/60, a taxa do desmatamento cai para menos da metade das décadas anteriores, mas este fato, antes de representar uma conquista em termos de defesa florestal, tem um significado muito mais melancólico, segundo a interpretação de ALVARENGA (1956). "Se bem que tenha havido um decréscimo nos ritmos das derrubadas em nosso Estado, é penoso constatar que esse fenômeno ocorre, não em razão de uma mudança de mentalidade ou da maior cultura dos nossos homens mas, pura e simplesmente, em resultado do desaparecimento do "motivo" justificador da ação, isto é, pela quase total extinção de nossas matas".

Por outro lado, os primeiros reflorestamentos experimentais em São Paulo foram realizados a partir de 1904 pela Companhia Paulista de Estradas

de Ferro que começou a empregar espécies de *Eucalyptus* nos seus Hortos de Jundiá, Rio Claro, Camaquã, Tatu, Rebouças, etc., para suprimento próprio das ferrovias em lenha, carvão, moirões, postes e dormentes. Posteriormente, a partir de 1911, estes plantios ganharam maior vulto com a adesão do Serviço Florestal do Estado às tarefas de fomento e distribuição de mudas de *Eucalyptus* e essências indígenas aos particulares, seguido pelas outras Empresas ferroviárias. A evolução deste plantio está bem evidenciada no quadro 1. Com o advento dos derivados de petróleo, aplicados às principais ferrovias e da eletrificação das linhas mais importantes, o carvão vegetal e a lenha passaram a ter importância secundária para suas economias, ao mesmo tempo em que a considerável reserva existente de *Eucalyptus* começou a interessar às indústrias celulósico-papeleiras e, mais tarde, às de chapas de madeira. Estas indústrias passaram a incrementar o reflorestamento através de plantios próprios e também das práticas de fomento. Algumas siderúrgicas também seguiram esta política. Este o motivo do arranque do reflorestamento verificado a partir de 1950. Também merece referência a ação conjugada Estado/iniciativa particular, consubstanciada na política governamental de seu Serviço Florestal que iniciou a partir de 56/57 um plano de plantio anual de 10 milhões de coníferas, principalmente do gênero *Pinus*.

Porém todos estes esforços realizados no campo do reflorestamento, eram praticamente insignificantes, como pode ser ainda constatado a partir do quadro 1: Mesmo na década 1950/60 em que o desmatamento sofreu decréscimo significativo ao lado do reflorestamento intensivo, a reposição foi da ordem de 18,2% do que foi abatido no mesmo período⁽⁵⁾.

3. A SITUAÇÃO EM 1962:

A situação florestal de São Paulo ficou melhor conhecida em seus detalhes, após os estudos desenvolvidos pelo Instituto Agrônomo de Campinas, a partir do levantamento aerofotográfico executado em 1962. Esse estudo dá como porcentagem do Estado coberto com matas, 15,20%, assim distribuídos:

(3) Interessante notar que o mapa elaborado recentemente por CHIARINI E SOUZA COELHO (1969) reconstituindo a cobertura vegetal primitiva de São Paulo, com apóio no levantamento aerofotogramétrico de 1962, apresenta em suas linhas gerais, notável semelhança com aquele mencionado neste trabalho.

(4) Sabe-se, a este respeito, que até 1954 o carvão vegetal tinha seu maior emprego no uso doméstico e a partir de então tornou-se mais empregado na indústria, observando-se em 1964 um índice de 80% para o uso industrial. Considerando ainda que no Brasil, 4/5 da energia consumida provém do uso da lenha, embora para São Paulo este índice não seja tão acentuado, tem-se bem uma idéia do principal motivo do abate das matas naturais, uma vez que 60% desse produto delas provém (situação levantada em 1964).

DISTRIBUIÇÃO DA FLORESTA NATURAL EM 1962 EM SÃO PAULO

EXTRAÍDO DA
COBERTURA VEGETAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
INSTITUTO AGRÔNOMICO
SERVIÇO DE FOTOINTERPRETAÇÃO
SECRETARIA DA AGRICULTURA DE SÃO PAULO
Eng.ºs Agr.ºs

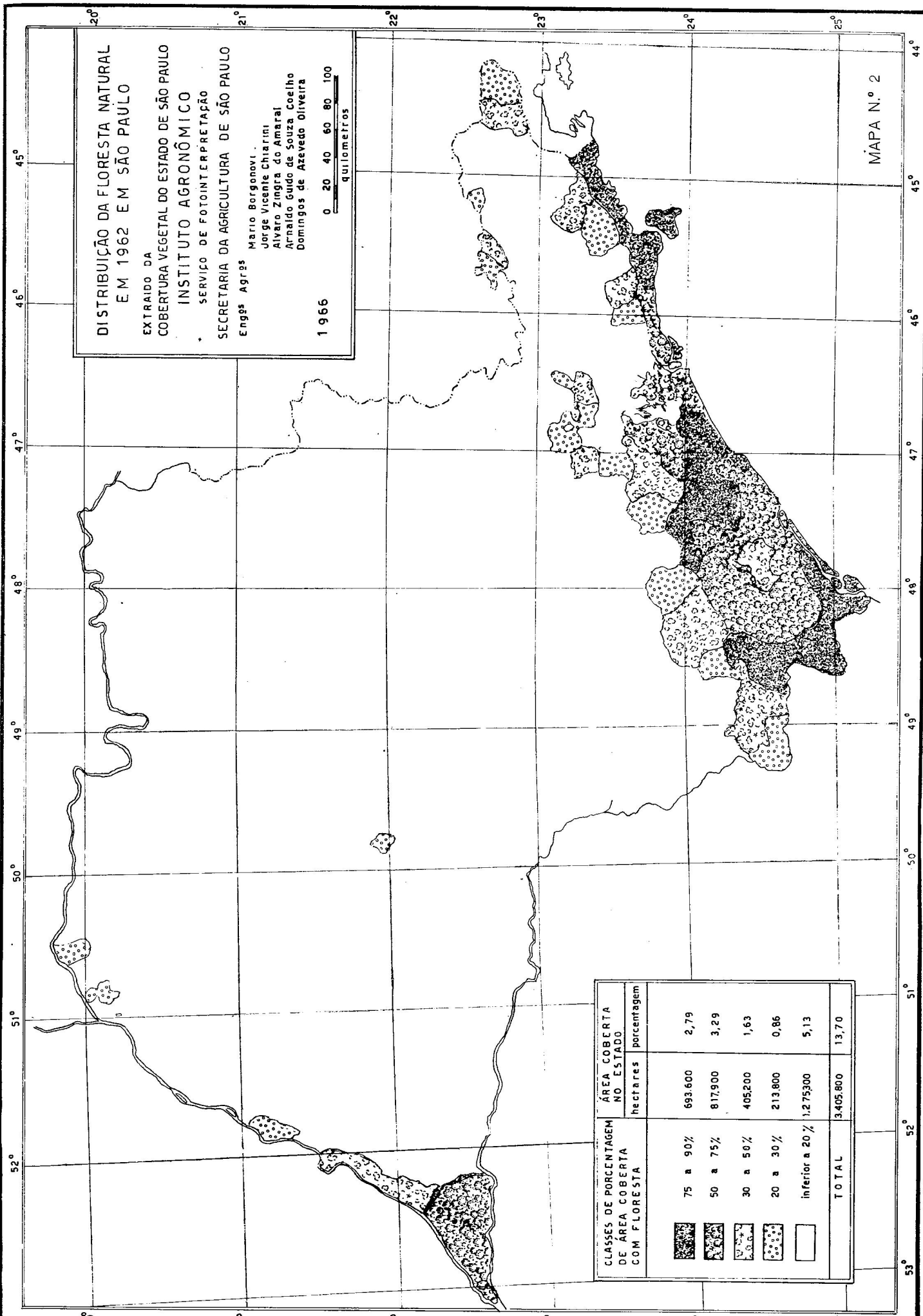
Mario Borghonovi
Jorge Vicente Chiarini
Alvaro Zingra do Amaral
Arnaldo Guido de Souza Coelho
Domingos de Azevedo Oliveira

0 20 40 60 80 100
quilômetros

1966

MÁPA N.º 2

CLASSES DE PORCENTAGEM DE ÁREA COBERTA COM FLORESTA	ÁREA COBERTA NO ESTADO	
	hectares	porcentagem
75 a 90%	693.600	2,79
50 a 75%	817.900	3,29
30 a 50%	405.200	1,63
20 a 30%	213.800	0,86
inferior a 20%	1.275.300	5,13
TOTAL	3.405.800	13,70



- 13,70% correspondem a matas naturais — 3.405.800 ha
- 1,50% correspondem a matas artificiais — 372.900 ha.

Dos 1,50% de matas artificiais, o presente trabalho diferenciou ainda:

- 1,50% {
- 95,4% correspondem a *Eucalyptus* spp (355.700 ha, com 889.250.000 de árvores).
 - 4,6% correspondem a *Pinus* spp (... 17.200 ha, com 43.000.000 de árvores).

A quantificação e distribuição das matas naturais em 1962, pode ser melhor compreendida através do MAPA Nº 2, adaptação executada com base no trabalho publicado pelo I.A.C. (BORGONOV, CHIARINI, ET AL, 1967), Este mapa mostra que a floresta natural é dominante na parte sul, sudeste e este do Estado, na escarpa atlântica, onde os declives são mais pronunciados e o acesso difícil. Essa dominância também é observada no extremo oeste, nas terras de boa topografia e fertilidade, mas de baixa densidade demográfica e infraestrutura deficiente.

O reflorestamento acha-se concentrado nas regiões de grande densidade demográfica e com boa infraestrutura, notadamente nas áreas compreendidas no polígono Caieras, Jundiá, Campinas, Piracicaba, Salto, Mogi Guaçu.

Cotejando-se a situação florestal primitiva do Estado, com aquela de 1962 a situação é chocante: Para uma cobertura de 15.146.000 ha de matas em 1910, São Paulo passou a ter então 3.405.800 ha. Isto quer dizer que foram sacrificados, num período de apenas 50 anos, 11.740.200 ha de matas, em números globais.

4. A SITUAÇÃO FLORESTAL DE HOJE:

A evolução de 1962 a 1969, pode ser estudada, pela maior disponibilidade de dados cobrindo esse período; ao mesmo tempo este período merece ser detalhado para que se possa tentar analisar a influência de dois eventos, considerados decisivos na formulação de uma nova política florestal: A promulgação do novo Código Florestal Nacional em 1965 (lei n.º 4.771) e a lei 5.106 de 2/9/66 que trata dos incentivos fiscais aplicados ao reflorestamento e que possibilitou o engajamento definitivo do setor privado na atividade florestal, canalizando cerca de NCr\$ 62.381.627,61 na implantação de florestas, somente no Estado de São Paulo, até 10 de novembro de 1969. Assim, foram construídos quadros (QUADRO Nº 3), tanto para o desmatamento como para o reflorestamento e os respectivos índices de reposição calculados ano a ano, a partir dos seguintes elementos:

- 1º) Para a avaliação do desmatamento ocorrido no período, foram utilizados os dados fornecidos pela Seção de Defesa do Serviço Florestal do

Estado. Foram consideradas como matas abatidas, aquelas relacionadas nas autorizações de derrubadas deferidas no exercício do ano correspondente. A esses dados, achou-se viável acrescentar uma taxa de 20%, para computar as derrubadas clandestinas, as perdas por incêndio, etc.

- 2º) Para se computar o reflorestamento com *Eucalyptus* spp as estimativas foram feitas à partir das sementes fornecidas pelo Serviço Florestal da Companhia Paulista, das sementes e mudas plantadas e fornecidas pelo Serviço Florestal do Estado, além das Companhias particulares. Concomitantemente, realizou-se a verificação na CACEX para constatação dos possíveis importadores desse material básico.

- 3º) No caso especial do reflorestamento com *Pinus* spp, a formulação das estimativas obrigou a se aplicar duas sistemáticas diferentes: Para os anos de 1963, 64, 65 e 66, os plantios foram computados a partir daqueles efetuados pelo próprio Serviço Florestal do Estado, Instituto Nacional do Pinho, e empresas particulares, com material fornecido por estas duas repartições oficiais. Também a CACEX foi consultada para se detetar a importação de sementes realizada diretamente pelos particulares.

Para os anos de 1967, 68 e 69, período em que a quase totalidade dos plantios de *Pinus* foram realizadas com base na lei dos incentivos fiscais, foi feita uma consulta individualizada a cerca de 100 empresas de Planejamento e Companhias reflorestadoras, com base numa relação fornecida pelo IBDF. Os plantios efetuados pelos órgãos oficiais foram computados também neste caso.

Procurou-se também levar em consideração o QUADRO Nº 2 fornecido pelo IBDF e que quantifica os projetos aprovados por esse Instituto, até 10 de novembro de 1969, discriminando as espécies empregadas no reflorestamento. Infelizmente, estes dados serviram apenas de parâmetro de aferição para os objetivos deste trabalho, mas não puderam ser aplicados diretamente no quadro 2, porque neste caso "projetos aprovados", não significam obrigatoriamente projetos implantados. Em outras palavras, um projeto aprovado em 1967, poderia prever o escalonamento do plantio nos anos subsequentes, isto é, 1968, 69, 70...

Por outro lado, esta sistemática — consulta direta às firmas de planejamento —, não é válida para o caso de reflorestamento com *Eucalyptus*, pois sabe-se que expressiva parcela do plantio dessa espécie está sendo realizada à margem dos incentivos fiscais.

Admitindo-se como válidas as conjecturas adotadas neste trabalho e a metodologia aplicada, pode-se inferir as seguintes conclusões básicas:

1. Atualmente, a porcentagem total do Estado coberta com matas é de 13,73%, assim distribuídos:

(5) Sendo o Índice de Reposição expresso pelo quociente

$$IR = \frac{\text{Área reflorestada}}{\text{Área desmatada}} \times 100, \text{ infere-se facilmente que quando}$$

do IR = 100, há equilíbrio entre reflorestamento e desmatamento e quando IR < 100 o desmatamento supera o reflorestamento.

Quadro n.º 2

Projetos de reflorestamento em São Paulo aprovados até 10/11/69 concernentes aos incentivos fiscais.

1967	ÁRVORES	HECTARES	VALOR NCr\$	
PINUS ELLIOTTII	25.443.922	12.134,81	13.017.375,24	
EUCALIPTOS	48.786.417	20.191,85	16.659.841,48	
TAEDA	2.331.522	1.113,00	1.535.095,11	
CARIBEA	3.488.648	1.750,00	1.745.843,79	
OOCARPA	496.320	140,00	340.000,00	
CITRUS	108.254	455,50	576.317,38	
DIVERSOS	2.565.000	1.471,00	1.621.699,21	
PINHO BRASILEIRO	370.000	414,00	328.941,31	
TOTAL	83.590,083	37.670,16	35.823.113,52	271-Projetos
1968	ÁRVORES	HECTARES	VALOR NCr\$	
PINUS ELLIOTTII	12.391.394	5.847,25	7.463.735,59	Projetos 436-Entrados 195-Aprovados (Dados referen- tes a projetos aprovados)
EUCALIPTOS	16.465.613	7.563,53	11.932.146,30	
TAEDA	2.567.500	1.271,00	1.250.884,82	
CARIBEA	1.288.030	651,74	708.832,40	
CITRUS	28.254	93,00	136.686,00	
DIVERSOS	250.500	101,40	154.982,00	
PINHO BRASILEIRO	400.000	179,00	305.500,00	
KIRI	68.160	61,70	99.450,00	
TOTAL	33.459.421	15.841,62	22.052.217,11	
1969	ÁRVORES	HECTARES	VALOR NCr\$	
PINUS ELLIOTTII	11.489.575	5.377,20	7.307.117,22	
EUCALIPTOS	10.032.047	4.548,04	5.678.404,16	
TAEDA	1.079.828	601,86	735.709,00	
CARIBEA	2.067.990	992,60	1.536.169,23	
CITRUS	194.000	1.021,00	4.777.457,00	
DIVERSOS	1.052.800	508,10	713.139,00	
KIRI	35.000	31,78	39.234,34	
OOCARPA	565.000	411,00	567.564,59	
ABACATE	21.996	141,00	268.405,18	
TOTAL	26.538.236	13.632,58	21.623.199,72	171-Projetos

TOTAL GERAL

637 — Projetos

143.587.740 — Árvores

67.144,36 — Hectares

NCr\$ 79.500.530,35 — Valor Total

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL

Quadro nº 3 - Relação entre reflorestamento e desmatamento ocorrido no período de 1963/69.

		63	64	65	66	67	68	69	TOTAL
REFLORESTAMENTO/ha	Eucalipto	27.600,00	22.900,00	8.400,00	28.600,00	17.200,00	31.900,00	18.500,00	155.100,00
	Pinus	13.300,00	14.000,00	8.200,00	6.700,00	8.200,00	10.300,00	24.200,00	84.900,00
	Outras	—	—	—	—	1.000,00	1.000,00	1.000,00	3.000,00
	Total	40.900,00	36.900,00	16.600,00	35.300,00	26.400,00	43.200,00	43.700,00	243.000,00
Desmata- mento/ha		171.800,00	75.500,00	69.300,00	79.100,00	97.200,00	88.700,00	28.400,00	610.000,00
Índice de Re- posição %		23,8	48,9	23,9	44,6	27,2	48,7	154,0	

ESTADO DE SÃO PAULO

1962

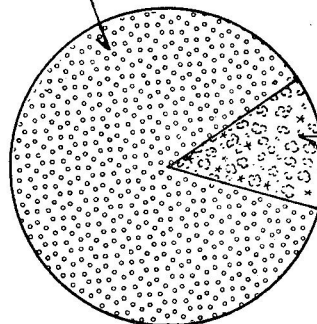
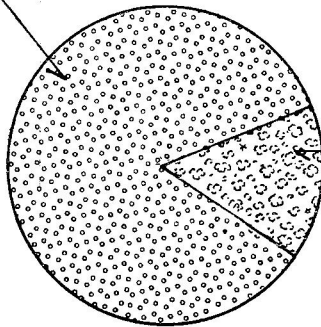
1969

21,0 milhões ha.
84,80%

3,8 milhões ha.
15,20%

21,4 milhões ha.
86,30%

3,4 milhões ha.
13,70%



MATAS NATURAIS
E ARTIFICIAIS

PASTO
AGRICULTURA E
TERRAS OCIOSAS

13,70%

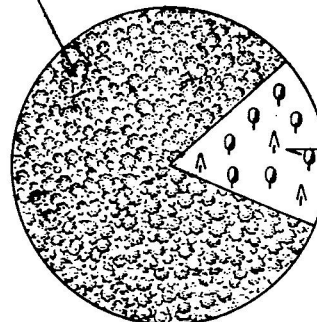
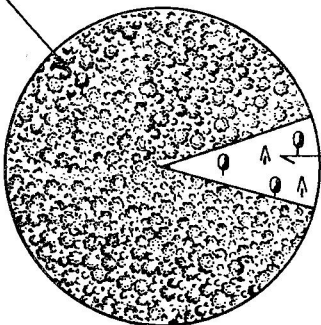
15,20%

1,50%

11,20%

13,70%

2,50%



ARTIFICIAL

NATURAL

95,40%

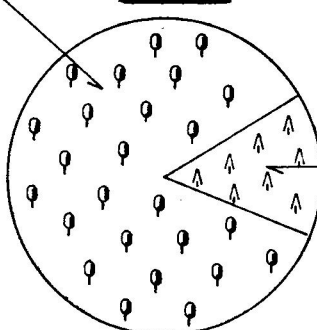
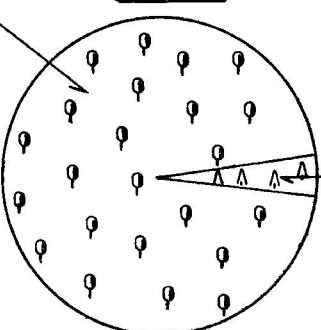
100%

4,60%

82,90%

99,50%

16,60%



PINUS

EUCALYPTUS

Fig. n.º 1

- 11,25% correspondem a matas naturais — 2.795.800 ha.
- 2,48% correspondem a matas artificiais — 616.000 ha.

Dos 2,48% de matas artificiais foi possível diferenciar ainda:

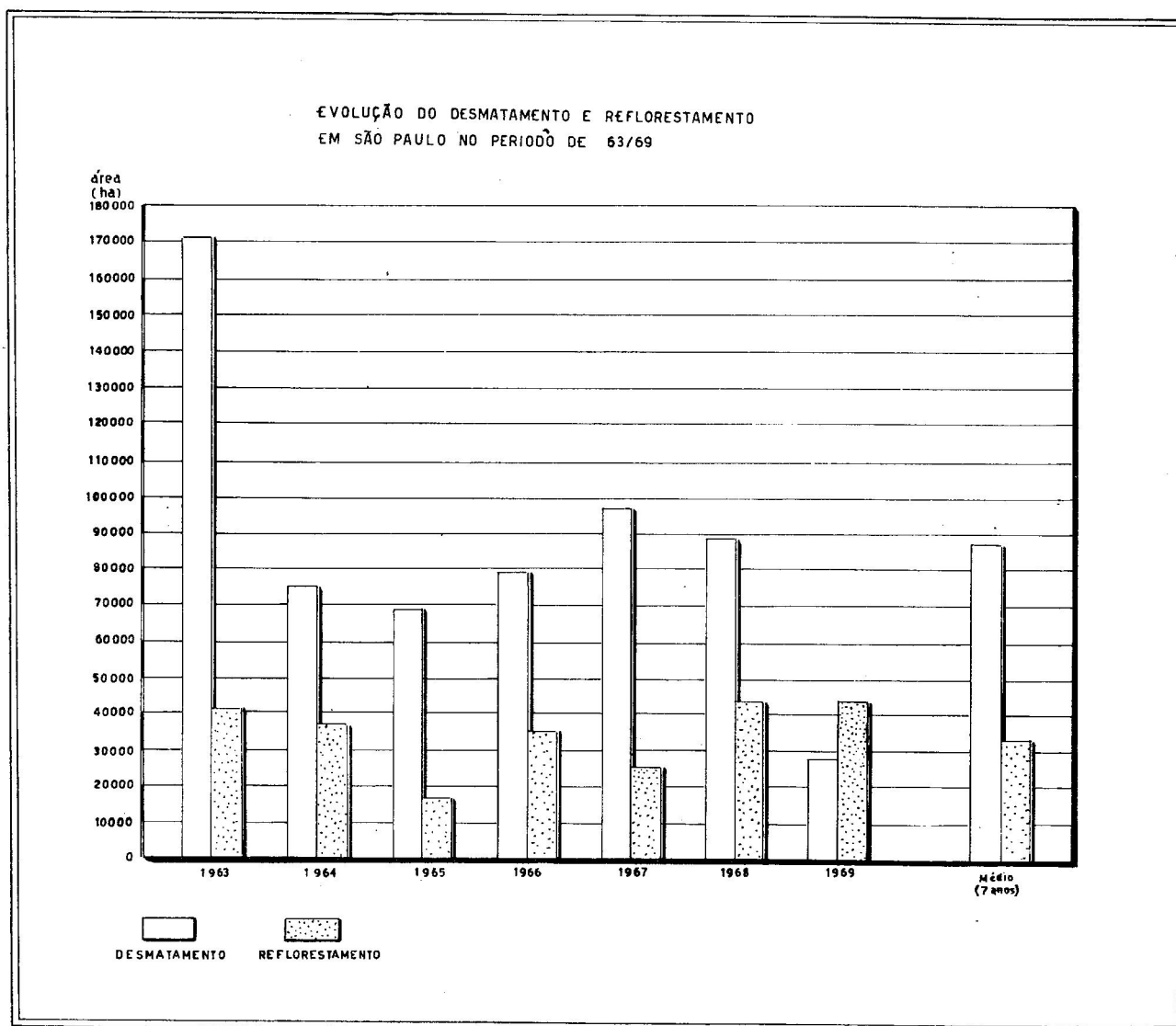
2,48 %	{	82,94% correspondem a Eucalyptus spp (510.900 ha ou ainda 1.277.250.000 de árvores).
		16,57% correspondem a Pinus spp (102.100 ha ou ainda 255.250.000 de árvores).

Neste caso particular, a porcentagem de 2,48% foi tomada como valor absoluto de 100%, descontada posteriormente a estimativa de 0,5%, atribuída ao plantio de "outras essências", como por exemplo Araucária, outras essências nativas, Kri, etc....

A distribuição destas porcentagens está perfeitamente evidenciada na FIG. 1.

2. Cotejando-se a situação apresentada em 1962, com aquela de 1969, pode-se, dentro de razoável margem de segurança, tecer as seguintes ilações:

- 2.1. Houve involução da cobertura florestal do Estado, da ordem aproximada de 1,5%, correspondente a uma área de 610.100 ha. Esta redução corresponde especificamente a matas naturais.
- 2.2. Não obstante este fenômeno, houve um aumento da área coberta com florestas artificiais da ordem aproximada de 1,0%, equivalente a 243.100 ha.
- 2.3. As plantações de **Pinus** spp em relação às de **Eucalyptus** spp, as quais naquela época eram praticamente inexpressivas, aumentaram em 84.900 ha, passando de 4,60% para 16,57%, evidenciando claramente que



Histograma 1

está se verificando a desejada diversificação da cultura das essências florestais. Estas conclusões estão bem definidas na FIG. Nº 1

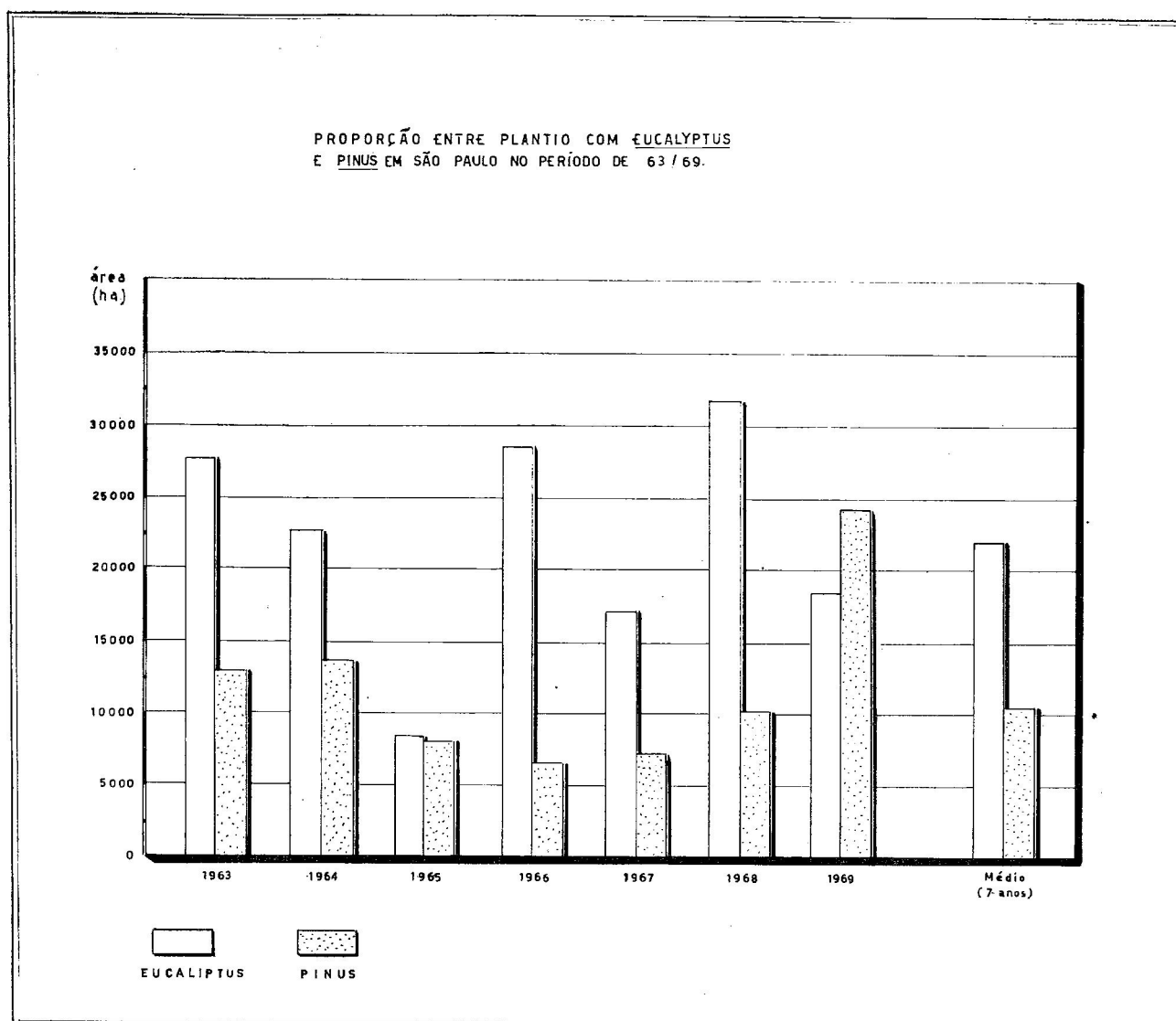
- 2.4. O reflorestamento industrial extensivo tradicionalmente concentrado nas áreas compreendidas no polígono Caieiras, Jundiá, Campinas, Piracicaba, Salto e Mogi Guaçu, está deslocando seu eixo em direção à zona sudoeste do Estado.
3. Confrontando-se o panorama florestal relativo à década 1950/60, com aquela correspondente ao período 1963/69, evidenciam-se os seguintes fatos:
 - 3.1. O desmatamento, que naquela época atingiu a casa dos 100.000 ha anuais, em termos médios, foi reduzido para cerca de 87.100 ha anuais — como média dos 7 anos.
 - 3.2. O reflorestamento, que em termos médios atingiu os 18.200 ha anuais, teve um expressivo aumento para 34.700 ha anuais,

quase duplicando portanto no espaço de tempo considerado, e confirmando assim uma tendência que já se delineava com relação à década 1940/1950.

4. Dentro do mesmo período, de 1963 até 1969, pode-se também tentar cotejar duas fases distintas: A pré e pós incentivos fiscais e a pré e pós Código Florestal Nacional.

- 4.1. Para os anos anteriores à referida lei, a média anual de reflorestamento, era da ordem de 32.400 ha/ano, enquanto após 1967 (inclusive) atingiu os 37.800 ha/ano, o que visivelmente não chega a ser tão expressivo, desde que houve um incremento porcentual da ordem de 16,5 apenas.

Da observação do HISTOGRAMA Nº 1, nota-se a tendência ascendente, embora discreta, da dinâmica evolutiva. No caso específico do Estado de São Paulo, a aplicação maciça de recursos na implantação



Histograma 2

de novas florestas por intermédio dos incentivos fiscais, conquanto não haja causado um grande impacto numérico, até o presente, certamente pode ser interpretada como positiva sob o ponto de vista de filosofia florestal. De qualquer forma, é ainda bastante prematuro tentar-se qualquer análise definitiva sobre este evento, tendo em vista o caráter peculiar da atividade florestal, cujas inversões, tanto quanto os retornos, merecem ser encarados a longo prazo. Para ter-se uma idéia mais precisa sobre a confirmação definitiva desta tendência, as observações deverão estender-se por um espaço de tempo mais dilatado. Deve-se salientar ainda que as conclusões parciais obtidas, são válidas em se tratando de uma análise de conjuntura.

- 4.2. Na apreciação da marcha do desmatamento, a promulgação do novo Código Florestal Nacional, não parece ter contribuído, pelo menos sensivelmente, para a reversão das expectativas, a não ser naturalmente no ano de 1969, em que se verificou a queda quase vertical da taxa de desmatamento. Mais uma vez, as observações deverão ter continuidade nos anos subsequentes, para ver se a tendência esboçada nesse ano, de fato se consolida.
- 4.3. Os índices de reposição que permaneciam oscilantes até 1966, à partir de então aumentaram rapidamente, chegando mesmo em 1969, a superar a marca dos 100%, acusando que nesse ano foi reposto 54,0% a mais, daquilo que foi abatido. No entanto, conforme já foi esclarecido este fato deve-se mais à redução brusca da taxa de desmatamento, do que propriamente ao incremento substancial do reflorestamento.
- 4.4. A proporção entre o plantio de *Eucalyptus* e *Pinus*, estudada ano a ano, acusa sempre uma nítida dominância da primeira espécie, a não ser em 1969, ano em que as áreas de *Pinus* suplantam aquelas de *Eucalyptus* em cerca de 5.700 ha, quantidade esta que, em termos de reflorestamento, não tem grande significância, conforme pode ser visualizado no HISTOGRAMA Nº 2.

RESUMO

Descrição detalhada da evolução do desmatamento e reflorestamento e da correlação existente entre ambos, no Estado de São Paulo, desde praticamente o começo do século atual, até o presente. São analisadas as reações quantitativas provocadas pela política dos incentivos fiscais aplicados ao reflorestamento e pela promulgação do novo Código Florestal Nacional ao desmatamento. A cobertura florestal do Estado foi estimada em 13,73% da área total, assim distribuídas:

11,25% correspondem a matas naturais - 2.795.800 ha
2,48% correspondem a matas artificiais - 616.000 ha

Desta última porcentagem:

82,94% correspondem a *Eucalyptus* spp (510.900 ha ou 1.277.250.000 de árvores)

16,57% correspondem a *Pinus* spp (102.100 ha ou ainda 255.250.000 de árvores)

SUMMARY

Description in detail of the deforestation and afforestation developments and of the connection existing between them, in the State of São Paulo, since the beginning of the present century to now.

The quantitative reactions caused by the fiscal incentives policy regarding afforestation as well as by the promulgation of the new National Forest Code regarding deforestation are hereby measured.

The area covered with forest was estimated in 13,73% of the total area, from which percentage:

11,25% correspond to native forests - 2.795.800 ha
2,48% correspond to man made forests - 616.000 ha

From the last mentioned percentage:

82,94% correspond to *Eucalyptus* spp — 510.900 ha or 1.277.250.000 of trees).

16,57% correspond to *Pinus* spp — 102.100 ha or 255.250.000 of trees).

BIBLIOGRAFIA

ALVARENGA, R. DE M.; 1949 — Situação Florestal do Estado de São Paulo. 1ª Reunião Brasileira de Florestas. Datilografado.

—; 1956 — Relatório da Comissão de Defesa Florestal. Serviço Florestal do Estado de S. Paulo. São Paulo. Datilografado.

—; 1956 — Problemas da Silvicultura Relacionados com o Equilíbrio Agro-Pecuário. Palestra proferida no Departamento da Produção Animal. São Paulo. Datilografado.

—; 1964 — Bases da Política Florestal do Estado de São Paulo. Silvicultura em São Paulo. Ano 3 (3): 21-42.
BORGONOV, M. ET AL; 1967 — Cobertura Vegetal do Estado de São Paulo, Separata de Bragantia. Vol. 26 (6): 93-102.

CAMPOS, G. DE; 1926 — Mappa Florestal do Brasil. Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. Typ. do Serviço de Informações. Rio de Janeiro.

CHIARINI, J. V. e SOUZA COELHO, A. G. de 1969 — Cobertura Vegetal Natural e Áreas Reflorestadas do Estado de São Paulo. An. Acad. Brasil. Cienc., 41 (suplemento): 139-152.
DUARTE PEREIRA, O.; 1950 — Direito Florestal Brasileiro. Ed. Borsoi. Rio de Janeiro.

IBDF; 1969 — Projetos de Reflorestamento em São Paulo. Incentivos Fiscais. Projetos aprovados até 10 de nov. São Paulo. Datilografado.

KOSCINSKI, M. E.; 1939 — Relatório Anual da Seção Técnica. Museu Florestal. Serviço Florestal do Estado. São Paulo. Datilografado.

—; 1940 — Relatório Anual do Museu Florestal. Serviço Florestal do Estado de São Paulo. São Paulo. Datilografado.
MESQUITA, M. B. DE; 1969 — Florestas do Brasil Passado e Presente. Chácaras e Quintais. Agricultura e pecuária. São Paulo. Ano 60 (711): 12-15.

MILLIET, S.; 1946 — Roteiro do Café e outros ensaios. Ed. Bipa. São Paulo.

MIRANDA BASTOS, A. DE; 1961 — Financiamento para Culturas Florestais. Segunda Conferência Mundial do Eucalipto. Relatório e documentos. FAO. São Paulo. Vol. II: 1.041-1.044.

—; 1961 — O Eucalipto no Brasil. Segunda Conferência Mundial do Eucalipto. Relatório e documentos. FAO. São Paulo. Vol. I 214-221.

NAVARRO DE ANDRADE, E.; 1923 — A cultura do Eucalipto. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo.

PACHECO RIBEIRO, A.; — 1962 — Ameaças de extermínio as florestas brasileiras, Folha de S. Paulo. Economia e Finanças. 10 de junho. São Paulo.

SAMPAIO, A. N.; 1957 — Os Eucaliptos no Reflorestamento do Brasil. An. Bras. de Econ. Florestal. Ano 9 (9): 81-89.

———; 1957 — O Eucalipto na Conferência de Roma. An. Bras. de Econ. Florestal. Ano 9 (9): 272-290.

SERVIÇO FLORESTAL; 1964 — Levantamento Florestal do Estado de São Paulo, 1962. Imprensa Oficial do Estado. São Paulo.

TAUNAY, A. de E.; 1939 — História do café no Brasil. Vol. I (Tomo I). Ed. do Departamento Nacional do Café. Rio de Janeiro.

TAUNAY, A. de E.; 1941 — História do café no Brasil. Vol. XII (tomo II). Ed. do Departamento Nacional do Café. Rio de Janeiro.

1970 — Há incentivo também em Árvore. Guia de Incentivos Fiscais. Revista Veja nº 79. Ed. ABRIL. São Paulo.

1969 — Incentivos Fiscais em 1969: NCr\$ 555 milhões. Folha de S. Paulo. 3 de setembro. São Paulo.

1970 — Investimento. O jornal do mercado de capitais nº 18. S. Paulo.

AGRADECIMENTOS

Queremos registrar agradecimentos às seguintes pessoas e entidades que, pelo seu alto espírito de colaboração, tornaram possível a execução deste trabalho:

Sr. Aroldo Crepaldi, delegado do IBDF em São Paulo, Eng. Agr. Rubens Foot Guimarães, chefe do Hórtio de Rio Claro, da Companhia Paulista de Estradas de Ferro; Eng. Agr. Cláudio Cianflone, técnico da Companhia Suzano de Papel; Sr. Licínio Augusto Lacerda Ferraz, chefe da Secção de Importação da CACEX de São Paulo; Eng. Agr. Celso Merbach Chagas, Gregório Berengut, Natal de Assis Correia e Francisco Moacyr Aires de Alencar, respectivamente do Escritório Regional de Rio Claro, Setor de Estatística e Custos e Secção de Defesa Florestal do extinto Serviço Florestal do Estado; Empresas de Planejamento e Companhias reflorestadoras de São Paulo, que atenderam solicitação do Instituto Florestal, respondendo ofício enviado.

Situação presente do abastecimento e consumo de madeiras duras (*)

JOSÉ ARNALDO FACCHINI(**)

A tese que especificamente nos foi destinada refere-se ao abastecimento e ao consumo de madeiras duras. Todavia, para um melhor entendimento do assunto, mister se faz invadirmos temas outros tais como problemas fito-biológicos; climáticos; econômico/financeiros; sociais; condição das massas obreiras e sua fixação; meios e condições de transportes; locais diferentes de produção e consumo; termos comparativos entre a indústria extrativa de florestas nativas de diferentes essências; da indústria de exploração de florestas artificiais de "pinus" e eucaliptos; a praticabilidade ou não de reflorestar com outras essências; e, possivelmente, outros temas que poderão ser sentidos nos eventuais debates, decorrentes de pontos de vista divergentes do relator, perfeitamente respeitáveis.

É, também, com a finalidade de facilitar a assimilação de dados estatísticos, em sua aridez de números e percentagens, que distribuímos entre nossos ouvintes anotações que serão citadas nas oportunidades.

Procurando não subdividir em muitos grupos, poderíamos situar em quatro principais campos diferentes a indústria extrativa de material lenhoso do país.

CAMPO A) — A exploração das florestas nativas, de araucária, nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

CAMPO B) — A exploração dos maciços plantados de eucaliptos e "pinus" diversos, na zona que abrange seis ou sete estados sulinos do país.

CAMPO C) — A exploração das florestas nativas das legendárias reservas da bacia amazônica.

CAMPO D) — A exploração das florestas nativas de madeiras duras, no centro, no sul e no oeste, estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, sul de Goiás, sul de Mato Grosso, São Paulo e norte do Paraná, objeto principal de nossos estudos.

Esses quatro citados campos são completamente diversos, tanto nas madeiras de aproveitamento, quanto no modo de extração, finalidades e resultados econômicos, meios de transporte, etc.; vejamos:

CAMPO A) — Florestas nativas de pinheirais do sul:

O industrial do pinho é geralmente proprietário da terra e não só da árvore, como no setor da madeira dura, pois, representando o pinheiro o maior valor, com pouco mais se compra também o chão, que, via de regra, não é de cultura; sua finalidade principal é o aproveitamento do material lenhoso, abatendo tão somente os espécimens adultos que propiciem industrialização economicamente adequada. Isso permitirá uma nova futura extração de indivíduos que se desenvolveram posteriormente, ou mesmo, do replantio de florestas artificiais, de maiores rendimentos. Conhecemos casos de regeneração natural de florestas, em glebas pró-

ximas a Curitiba, cujos pinheiros, não derrubados anos atrás, por serem finos, estão hoje em condições de aproveitamento. Logo, as indústrias aí instaladas não deveriam ser provisórias, nômades. Estabelecimentos básicos, bem aparelhados, poderiam ser instalados para o aproveitamento total do material lenhoso, resina, madeira, pasta mecânica, papel, aglutinados. Permitiriam, pois, estabilidade no tempo e no sentido econômico/social, de grandes instalações, considerando-se o eventual cuidado de se obter a regeneração natural da floresta ou mesmo a implantação de florestas artificiais. Como é óbvio, as vias de acesso e facilidades de transporte seriam permanentes, fáceis e de marcada existência.

CAMPO B) — A exploração de florestas artificiais, de "pinus" e eucaliptos:

No amplo significado da frase "madeira para serraria" nada se aproveitou ainda de plantações de "pinus" e de eucaliptos. Sabemos que, de eucaliptos, pequenas explorações industriais para caixaria e ripas para engradados têm sido tentadas, mas em quantidades tão diminutas que não chegam a constituir ponto de referência. O aproveitamento do eucalipto, na fabricação de aglomerados, constitui um elemento de tamanho êxito e é de tão amplo conhecimento que deixaremos de anotar, bem assim como o aproveitamento do "pinus", de plantações artificiais, para o fabrico de pasta mecânica, papel e celulose, já enquadrado no CAMPO A. Possivelmente, e, dependendo da tendência e orientação que se usar então, quando não mais tivermos, pela exaustão de nossas reservas, madeiras duras, quiçá aproveitaremos em nossas construções, em substituição à peroba hoje usada, peças de eucalipto, em táboas contraplacadas, ou mesmo de pinho. Não participamos desse ponto de vista; julgamos que a evolução industrial na fabricação de perillados de ferro, alumínio, outras ligas, cimento, plásticos, suprirá as necessidades.

CAMPO C) — A exploração das florestas nativas das legendárias reservas da bacia amazônica:

Para nós do sul, "legendárias" é o termo; pouco ou quase nada conhecemos e poucos são os que conhecem alguma coisa sobre o assunto. Situadas em regiões agrestes, de acesso difícil e condições de sobrevivência problemáticas, deverão ser as reservas naturais de madeiras duras para o porvir; todavia, vejamos bem: pusemos o verbo no futuro "deverão", pretendendo aproximá-lo do condicional, por ser tema imprevisível. Hoje ainda não temos condições de exploração, nem seria economicamente interessante, transportarmos do norte do país, madeiras duras, para substituir nossa popular e excelente peroba, nas mais diversas aplicações onde ela é usada. O transporte de madeiras duras, oriundas da bacia amazônica, para os mercados sulinos, para uma aplicação econômica, não é possível, pois, as cotações do mercado de peroba, que estudaremos na oportunidade, eliminam qualquer outra essência concorrente. As reservas do norte têm sido explo-

(*) Trabalho apresentado no II Simpósio de Silvicultura e Política Florestal do Estado de São Paulo, novembro de 1967.

(**) Representante do Sindicato das Indústrias de Serraria, Carpintaria e Tanoaria do Estado de São Paulo.

radas tão somente na obtenção de essências finas e raras, como o caso do mogno, que, pela sua beleza ou aplicação especializada, o fator custo não entra nos considerandos do mercado; a distância dessas florestas encarece demais o produto; é menos dispendioso exportar toros da Amazônia para a Europa ou Estados Unidos do que trazê-las para os nossos Estados do Sul. Outro fator negativo a ser considerado, também, na exploração das florestas amazônicas, é a diversidade das essências. São florestas heterogêneas, com qualidades de árvores diferentes. Não são encontrados maciços de determinadas essências, como encontramos no sul, com a incidência da Araucária ou mesmo da peroba. Admitamos que, para determinado lenho, se descubra uma aplicação econômica. O extrator correrá grandes extensões, adentrando à floresta, para encontrar dois indivíduos da mesma espécie. Não é o que ocorre com os pinheirais do sul, que estão em aglomerados e quando se faz uma estrada tem-se a oportunidade de aproveitá-la ao máximo. As próprias reservas de peroba eram e são em maciços que permitem exploração mais econômica, ou melhor, menos dispendiosas. Matas de São Paulo, norte do Paraná, sul de Mato Grosso, além fronteiras, Paraguai, permitiram a extração de até 400 m³ de peroba por alqueire, sendo considerado um mato razoável o que der, na média, 40 m³ por alqueire. A standardização de exploração madeireira no norte é muito difícil e menos produtiva. O aproveitamento dessas reservas acha-se, pois, intimamente condicionado às últimas reservas de madeiras duras, mais econômicas, de nosso hemisfério. Enquanto contarmos, no mercado consumidor, com o abastecimento das atuais fontes, não há interesse e nem possibilidades para as madeiras equivalentes do norte, e... prever o futuro é temerário.

CAMPO D) — A exploração de florestas nativas de madeiras duras, no centro/sul/oeste.

Situamos esse campo abrangendo a peroba oriunda dos Estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, sul de Goiás, sul de Mato Grosso, São Paulo, norte do Paraná e, até além-fronteiras, Paraguai. Traremos, todavia, à baila tão somente dados

e estatísticas sobre a peroba dos Estados: sul de Mato Grosso, São Paulo e norte do Paraná e também Paraguai, fontes produtoras que abastecem os mercados consumidores do Rio de Janeiro para baixo, apesar de nos outros Estados, inicialmente citados, também haver perobas que, no entanto, se destinam mais às cidades de Vitória, no litoral, e cidades mineiras no interior, daí para a direção norte; é bem verdade que parte dessa peroba é encaminhada para Rio de Janeiro, São Paulo e outras praças do sul, mas não como essência econômica como a nossa peroba e sim, madeira de embelezamento, que na realidade o é, e que chamamos de peroba de Campos.

Somos daqueles madeireiros que ainda serraram peroba das densas matas que existiam na linha que demarcava o meio do estado de São Paulo. Há quarenta anos recebíamos peroba de Piraju na Sorocabana, Marília na Paulista e Cafelândia na Noroeste, ao preço considerado fabuloso de 100\$000 (cem mil reis) o m³ (dez centavos hoje), pôsto São Paulo, Barra Funda ou Estação do Pari, com todas as despesas incluídas. Eram épocas difíceis e os industriais da madeira, na zona de produção, queixavam-se de prejuízo patente e, se não fôsse o interesse em desmatar, no afã de aproveitamento da terra, para o plantio e pastoreio, melhor seria a paralização de suas indústrias. Datam de então as primeiras plantações de café no norte do Paraná. Milhares ou milhões, quem sabe, de metros cúbicos de peroba foram convertidos em cinza. Não existiam estradas. O pioneirismo conduzia o paulista intrépido que derruba e que queria plantar. Hoje, não mais se queima a peroba, mas o pioneirismo existe. Nos últimos redutos do norte do Paraná, no sul de Mato Grosso e além fronteiras do Paraguai, derruba-se para o aproveitamento da terra, e, sobra peroba. E, apesar de estarmos nos aproximando da exaustão, não há falta do produto, que está aí, a preços inferiores àquela cotação de 1930, a considerarmos a desvalorização da moeda, pela inflação de 1 para mil. Conforme estatística, item n.º 1, encontramos em abono às nossas afirmativas as seguintes cotações:

Estatística n.º 1	1930	1967
	mil reis	Cr\$ novo
vigamento de peroba de 1.ª em brt. 6x16/6x12 — m ³	130\$000	86,00
caibros de peroba de 1ª em brt. 5x6 — m ³	135\$000	89,00
ripas de peroba em brt. de 12m/m x 50m/m — m ³	130\$000	86,00
sarrafos p/ tacos de peroba 22m/m x 75m/m — m ³	85\$000	65,00

Essas cotações são calculadas pôsto São Paulo para que haja possibilidade de melhor termo de comparação, considerando-se as diversas origens do produto, pela maior ou menor distância da zona de sua extração.

Vejamos agora os cálculos de custo na atualidade da industrialização de madeiras duras, especificamente a peroba, tomada como essência básica que, no nosso entender, contribui em 80% da produção.

Estatística n.º 2
Preço de custo de produção de peroba serrada

	Norte Paraná	Barranca Rio Paraná	Ponta Porã
Toro lavrado pôsto serraria M ³ -	13,00	13,00	15,00
Industrialização/despesas assistenciais	10,00	12,00	14,00
sub-total	23,00	25,00	29,00
mais: quebra de serragem e classificação (calcula- das s/m ³ - líquido apurado) — 35%	12,38	13,46	15,61
sub-total	35,38	38,46	44,61
despesas administrativas, impostos e despesas ban- cárias	20,00	20,00	20,00
custo no local de produção	55,38	58,46	64,61
frete (fluviais, ferroviários, rodoviários) carga e descarga	35,00	28,00	25,00
total custo pôsto São Paulo	90,38	86,46	89,61

NB. — êstes custos foram calculados partindo-se do preço da matéria prima (toros) na atualidade, todavia, a maior parte das serrarias opera ainda com reservas adquiridas em épocas passadas, a preços inferiores; subsistem mas são deficitárias.

Êstes custos elevados decorrem de vários fatores, a saber:

1º — deficiência das instalações industriais:

Estando a indústria de produção de madeiras duras sujeita à contingência de ser instalada nas

proximidades das reservas florestais é, por sua natureza, uma indústria nômade; acabada a matéria prima ela se torna superada; nossa afirmativa poderá encontrar pontos de vista divergentes, com o exemplo de muitas serrarias, ainda instaladas em cidades chaves nos transportes, como o caso das de Presidente Epitácio, que se abastecem de toros vindos do norte do Paraná ou de Mato Grosso, via fluvial Rio Paraná, ou por caminhão, através da nova ponte que liga Mato Grosso a São Paulo. Estudemos, então, o preço de custo dessas indústrias, considerando-se o transporte médio de toros na distância de 200 quilômetros:

Estatística n.º 3

Preço de custo de produção de peroba serrada em Presidente Epitácio:

	M ³ -NCr\$
Toro lavrado (origem Paraná ou Mato Grosso)	13,00
transporte (fluvial ou rodoviário) médio e descarga	10,00
sub-total	23,00
Industrialização/despesas assistenciais	14,00
sub-total	37,00
mais: quebra de serragem e classificação (calculada sobre m ³ - líquido apurado) — 35%	19,92
sub-total	56,92
despesas administrativas, impostos e despesas bancárias	20,00
custo no local de produção	76,92
frete da Estrada de Ferro Sorocabana até São Paulo	18,00
total custo pôsto São Paulo	94,92

Demonstramos então que a industrialização, junto à reserva florestal é menos onerosa, o que se torna óbvio, pois, um dos grandes fatores do encarecimento — o transporte — nas serrarias de mato só incide sobre madeira perfeita e não sobre toros (cavacos, serragem, defeitos). Provamos com isso nossa assertiva de que o nomadismo e a instabilidade das serrarias do mato são reais, ao contrário das que serram e beneficiam pinho, com possibilidades de aproveitamento das reservas florestais em rodízio periódico, seja pela regeneração natural, seja com florestas artificiais, com implantação de indústrias extrativas de madeiras, aglomerados, papel e celulose, com maquinário moderno e produtivo.

2.º — Desinterêsse econômico:

O industrial da peroba não pode ter o menor incentivo em fazer grandes inversões; não é geralmente dono do solo, que vale muito, por ser de cultura; o proprietário da terra insiste no desmatamento rápido, porque a quer livre para o plantio; só vai aproveitar a madeira de lei, não havendo mercado para inúmeras outras essências, sem valor comercial; não terá condições de instalar fábricas de compensados, laminados, pasta mecânica, papel, celulose, aglomerados, como é possível na zona do pinho; no preço que vai obter pelo produto não lhe sobrarão lucros compensadores que permitam inversões em maquinários e equipamentos; uma serraria de boa produção, com serra-fita, tratores, caminhões de alta tonelagem, reserva de mato, colônia de casas para operários, etc., não se instala com menos de um milhão de cruzeiros novos. Não há capitalista que queira aventurar seu dinheiro em organização de lucros tão parcimoniosos, e, assim, instalam-se pequenas e incipientes indústrias, na

dono de serraria não poderá pagar salário maior. Resta-lhe, pois, a escória do trabalhador. É um trabalho de músculo que não requer outra aptidão senão a de saber manejar o machado e os únicos que se sujeitam são os que não conseguiram outro emprego; são inferiores ao roceiro braçal, que trabalha na lavoura. Combalidos pela verminose e pelo impaludismo, muitas vezes encharcados de chuva, mal alimentados, com roupas e habitação insuficientes, expostos às chuvas e às intempéries, não têm condições morais nem físicas para poder produzir um mínimo que permita uma sobrevivência decente e humana. Incapazes, a produção cai. Cálculos, os mais pessimistas, de metragem cúbica, nunca são atingidos. E, mesmo que se conseguisse extrair essa metragem cúbica para abastecer a serraria, não se conseguiria transportar pelas deficiências, ou melhor, pela inexistência de estradas. Vê-se o proprietário de serraria obrigado a admitir mais extratores, comprar mais caminhões para o transporte, e, com isso, mais despesas e mais ônus.

4.º — Excesso de oferta:

Pela estatística seguinte temos conhecimento das quantidades das madeiras duras, chegadas em São Paulo nos últimos cinco anos:

Esses números correspondem à madeira chegada, mas, também é o índice de madeira consumida, de vez que, com ligeiras diferenças, consideradas as datas de consumo, o material que chega equivale, em tese, ao que é aplicado. Pareceria então haver discrepância entre nossa afirmativa e a realidade, pois, se há equilíbrio entre produção e consumo, o mercado estaria firme. Não é bem essa a verdade; recapitulando-se linhas atrás notar-se-á que a referência é de madeira chegada em São Paulo e não a produzida e principalmente ofertada. Muito ao contrário; essa queda sensível de chegada de ma-

Estatística n.º 4

		m ³	m ³
Total das madeiras duras chegadas em S. Paulo	1963	330.701	
Média mensal das chegadas em 1963			27.558
Total das madeiras duras chegadas em S. Paulo	1964	321.771	
Média mensal das chegadas em 1964			26.814
Total das madeiras duras chegadas em S. Paulo	1965	216.224	
Média mensal das chegadas em 1965			18.018
Total das madeiras duras chegadas em S. Paulo	1966	226.785	
Média mensal das chegadas em 1966			18.898
Total das madeiras duras chegadas em S. Paulo		110.142	
de Janeiro a agosto de 1967			13.767
Média mensal das chegadas em 1967			

maioria das vezes com capital deficiente, oneradas com juros que, sabemos, no Brasil são elevadíssimos.

3.º — Mão de obra inoperante:

A insalubridade nas matas, os mosquitos, as febres palustres, as condições de habitação e de alimentação, só são suportáveis por trabalhadores de grande saúde, de vida rígida, equilibrada, bem alimentados, não viciados em álcool. Trabalhador dêsse quilate não se sujeita a salário de fome e o

deixas duras, mais de 50% comparando-se os anos de 1963/1967, demonstra uma assustadora diminuição do consumo e como a produção continua teoricamente a mesma, temos, como decorrência, um impressionante excesso de oferta. Apesar das enormes dificuldades de produção, produção essa inferior aos planos e programas do madeireiro, há grande excesso do produto. Todo o proprietário de terra, todo fazendeiro, por sua conta, ou transferindo seus direitos a terceiros, a maioria das vezes desconhecadores dos problemas de serragem de madeiras, além dos já estabelecidos, persistentes e

eternos iludidos, arvoram-se em madeireiros em potencial. Pode-se afirmar que em cada derrubada de mata monta-se uma serraria, insipiente é verdade, para abastecer a fazenda, essa é a desculpa, mas que, em última hipótese, trará as sobras para o mercado. Inúmeras serrarias foram assim instaladas. Não criticamos a atuação do Instituto Nacional do Pinho. Falta-lhe elementos básicos de força para coibir a instalação indiscriminada dessas serrarias; apesar de termos pertencido à sua direção, reconhecemos a inoperância da autarquia no controle da produção. Encontramos, como pretensos madeireiros, a mais variada gama de indivíduos. Médicos, advogados, o juiz da comarca, o farmacêutico e até o vigário resolviam trabalhar com madeira, impressionados com o movimento que ela dá, que isso dá mesmo, mas só movimento. A justificativa era sempre a mesma. Ou o Instituto Nacional do Pinho e demais autoridades permitiam a instalação da serraria ou todo aquele material lenhoso se converteria em cinzas, no holocausto das queimadas. De maneira que a oferta sempre foi maior do que a demanda.

5.º — Diminuição do consumo:

Não nos cabe apreciar a justeza das medidas postas em prática para eliminar a inflação que

prático e econômico para substituir batentes de portas; temos notícia que já estão em uso na Alemanha batentes e caixilhos de matéria plástica; os próprios tacos de piso, com o advento de excelentes colas, podem ser de espessuras diminutas, com sensível economia de madeiras. Podemos observar, pela estatística n.º 5, fornecida pela Prefeitura de São Paulo, o número de plantas aprovadas nos últimos anos; pela média mensal demonstra-se a diminuição de um modo geral, mas, principalmente de construções até 2 pavimentos:

Vamos ter, sem sombra de dúvida, em época não muito remota, um colapso no abastecimento de madeiras duras, pela exaustão de nossas florestas. Esse material lenhoso não será de fácil reposição. Enquanto que o "pinus" e outras essências brancas são de desenvolvimento rápido, madeiras de lei só poderão ser aproveitadas quiçá em meio centenário de cultivo; antes disso, já estaremos sem esse material. O engenho humano, a necessidade, criação, então, sucedâneos e a impressão é que não voltaremos mais à utilização do lenho como é ele hoje usado. A madeira será sempre utilizada, mas para fins de embelezamento, como hoje usamos, por exemplo, o Jacarandá da Bahia, mas não em coisas maciças, práticas e econômicas.

Essa nossa explanação leva-nos às seguintes conclusões:

Estatística n.º 5

NÚMERO DE CONSTRUÇÕES

anos	até 2 pavimentos		de 3 pavimentos para mais	
	total anual	média mensal	total anual	média mensal
1961	11.047	920	736	61
1962	14.411	1.200	841	70
1963	10.637	887	867	74
1964	11.432	952	816	68
1965	7.494	624	1.008	84
1966	6.704	558	685	57
1967 (até out.)	6.112	611	448	45

desequilibra as finanças nacionais, mas, que elas indiscutivelmente diminuíram o poder aquisitivo do povo é coisa indiscutível. O povo não pode deixar de comer mas pode deixar de construir; dentro das primárias necessidades humanas: habitação, vestuário, alimentação, é a habitação a primeira a sofrer restrições. Há também a considerar as modificações dos hábitos do consumidor. É ponto conhecido que o tipo de construção onde mais são aplicadas madeiras duras é o de casas populares. Prédios de apartamentos, que correspondem a dez, vinte ou quarenta casas, nem sempre têm telhados de estruturas de madeira: muitas são de cimento ou de ferro, quando não, grandes terraços substituem com vantagem, a cobertura. Na maioria desses prédios, as janelas são feitas de perfilados de ferro ou alumínio e muitas portas são revestidas de fórmica. Se não encontramos, ainda no Brasil, modo

a) — a industrialização da madeira de lei está na dependência e em função direta da exploração da terra;

b) — a instabilidade dos preços não permite uma industrialização racional e planejada;

c) — a tendência atual, nos setores de construções, ou mesmo para outras utilizações nos fins mais diversos, é para a aplicação, em menor quantidade, de madeiras duras;

d) — O desenvolvimento das indústrias de matérias plásticas, de ligas de metais, cerâmicas, aglomerados, produtos de petróleo e borracha é cada vez maior, substituindo cada vez mais a madeira.

e) — no futuro, frente a escassez, os preços da madeira não poderão competir com os sucedâneos

e assim ela será usada tão somente em pequena quantidade, para fins de embelezamento, em lâminas e em contraplacados e em menor quantidade ainda em peças maciças.

É, pois, nossa opinião que, enquanto no setor "pinus" e outras madeiras brandas, o reflorestamento deve ser intensificado ao máximo, pelas inúmeras aplicações que teremos no futuro, o reflorestamento de madeiras duras poderá se limitar às experiências naturais de silvicultura, sem a preocupação de um abastecimento problemático e, quiçá, desnecessário.

RESUMO

O autor analisa a atual situação do abastecimento e do consumo de madeiras duras no País, localizando o problema em quatro campos a saber: **Campo A:** florestas nativas de Araucária, nos Estados do sul; **Campo B:** florestas artificiais de eucaliptos e **Pinus**, nos Estados do Centro-sul; **Campo C:**

florestas nativas na Amazônia e **Campo D:** florestas nativas de madeiras duras no centro-sul e oeste do país.

Apresenta 5 quadros em que, focaliza o problema sob o aspecto econômico e mostra as demandas e tendências mercadológicas.

SUMMARY

The author analyses the actual situation of the supply and the demand of hard wood in the country, locating the problem in four fields such as: **field A**, native forests of *Araucaria* sp in the southern states; **field B**, artificial forests of *Eucalyptus* and *Pinus* in the central southern states; **field C**, native forests of Amazon, and **field D**, hard wood native forest of the central-south and west of the country.

He presents 5 tables in which focuses the problem under economical aspect and shows the demands and market tendencies.

A necessidade da classificação da terra para reflorestamento em São Paulo (*)

CONSTANT PIETER VAN GOOR(**)

Atualmente, a atividade florestal é um bom negócio em São Paulo. Naturalmente que nos referimos a florestas industriais, plantadas com uma ou poucas espécies de rápido crescimento. As perspectivas para essas florestas industriais são bastante favoráveis, tendo em vista o aumento permanente das necessidades de madeira e produtos florestais, o aumento do custo de exploração das florestas naturais e, a longo termo, o contínuo incremento dos preços da madeira. É portanto compreensível, que não somente no Estado de São Paulo, mas também fora, o interesse de todos que se ligam à atividade florestal, ao reflorestamento, tenha aumentado consideravelmente na última década.

Numa visão global dos países tropicais e subtropicais, — esta observação vale também para grande parte da América do Sul — as essências consideradas próprias ao plantio industrial, não são indígenas e tiveram que ser introduzidas de outras regiões e países. As essências nas quais o interesse é concentrado pertencem aos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*.

Assim, a primeira questão que surge é a referente à adaptação climática das diferentes espécies de *Pinus* e *Eucalyptus*, na região do reflorestamento. E, paralelamente, temos que saber as exigências climáticas das espécies concernentes. Este problema é resolvido pelo estudo das condições climáticas das regiões naturais das espécies e pelo estudo da tolerância da espécie ao afastamento das condições naturais. A esse respeito já foi realizada muita pesquisa e muita experiência foi ganha pelos pesquisadores florestais no Estado de São Paulo — organizações públicas e particulares — e também pelos pesquisadores florestais em outros países. A consequência deste trabalho, aqui, foi o reflorestamento com o eucalipto durante muitas décadas e o reflorestamento em larga escala com *Pinus elliottii*, desde alguns anos atrás. A seu lado, algumas outras espécies de rápido crescimento como *Cunninghamia*, *Cryptomeria*, *Cupressus*, etc., foram também plantadas em vastas áreas, particularmente por empresas privadas.

Recentemente, foi estudada mais detalhadamente a relação entre clima e escolha de espécies de *Pinus*, adaptáveis às várias regiões do Estado. Também o projeto de pesquisa desenvolvido pelo Serviço Florestal, no qual diferentes espécies de *Pinus* são testadas em várias localidades sob condições práticas, pode ser considerado como uma contribuição muito importante.

Entretanto, esta pesquisa de relacionamento de clima e possibilidade de plantio das espécies é a fase mais primitiva do reflorestamento industrial. Em muitos países ela ainda está no estágio da pesquisa, mas em São Paulo já foi ultrapassada em relação ao *P. elliottii*, eucalipto e parcialmente também para a *Araucaria angustifolia* e *P. caribaea* var. *Hondurensis*. Uma grande área destas espécies foi plantada e está atualmente em franco manejo. E, em consequência disto, a atividade florestal caminhou para outro problema, relativo à avaliação da adaptação da terra ao plantio das diferentes espécies. Esta avaliação é, na maioria das vezes, interpretada de acordo com o desenvolvimento esperado das plantações, como por exemplo, o crescimento bom, médio e mau.

Também outros critérios podem ser aplicados. Falaremos disso daqui a pouco. Este processo é definido como CLASSIFICAÇÃO DA TERRA. A esse respeito, precisamos explicar o significado do termo "TERRA". Terra não é somente solo, porém mais do que isto. É a combinação de todos os fatores locais que influenciam o crescimento das árvores.

Portanto "TERRA" inclui, juntamente com o solo, também o clima, o complexo biótico e a atividade humana.

A classificação da terra é, portanto, feita para guiar os práticos florestais no conhecimento da melhor utilização do local para a produção de madeira.

Retornando ao clima, será claro para qualquer pessoa que se relacione com a atividade florestal, que ao lado do clima, um grande número dos fatores influenciarão o crescimento e a sanidade das espécies plantadas. Em particular, os fatores edáficos podem ter uma significância considerável a esse respeito. Basta lembrarmos somente a profundidade do perfil na qual as raízes podem penetrar, ou a relação da água, relações nos solos hidromórficos, a textura e estrutura do solo. É bem conhecida a influência do solo arenoso ou argiloso. A fertilidade do solo, em particular de solos velhos como os de São Paulo, é de importância considerável. Portanto, quando uma classificação da terra é executada, de acordo com o desenvolvimento e sanidade das espécies, — mais definitivamente de acordo com a produção de madeira esperada, — temos que levar em conta, não somente as condições climáticas do ambiente, mas também o solo.

(*) Trabalho apresentado no II Simpósio de Silvicultura e Política Florestal do Estado de São Paulo, novembro de 1967.

(**) Engenheiro Agrônomo do Programa de Assistência Técnica Internacional do Governo Holandês.

Se pudéssemos sumarizar, diríamos apenas que o clima determina as possibilidades de plantio de uma espécie, mas não o nível de uma possível produção de madeira. A classificação da terra aponta as possibilidades de plantio e dá indicação a respeito do nível da produção de madeira que, sob condições normais, pode ser alcançado. Para o Estado de São Paulo, há um moderno mapa de solos à disposição e também as relações climáticas são topograficamente estudadas por Setzer e Paes de Camargo. Para a vegetação natural, existem mapas baseados na aerofotografia e existe a possibilidade de determinação da fertilidade química do solo. Portanto, o material para a execução de uma classificação da terra é suficiente. Os critérios para esta classificação são relacionados com o crescimento das espécies consideradas. Antes de entrarmos em detalhes neste particular, gostaríamos de elucidar que a classificação da terra pode ser baseada em diferentes critérios. O sistema a ser usado depende consideravelmente das circunstâncias. Particularmente, o tipo de empresa florestal dita uma regra importante. Floresta altamente mecanizada, na qual o plantio, a limpeza, o corte e outras operações são realizadas mecanicamente, em alto grau, irá requerer uma classificação na qual a topografia e em particular a inclinação do terreno, deve ser um dos critérios. A aplicação de máquinas, como tratores e "caterpillars", depende largamente da declividade do local. Também o tipo de atividade florestal, na qual a economia é o principal fator, envolverá outro critério de classificação, como por exemplo, a condição da terra antes do plantio, determinando os custos de preparação do solo. Por exemplo, o reflorestamento de campo, em confronto com o reflorestamento de uma floresta virgem tropical. Se num certo tipo de atividade florestal, a fertilização é uma prática normal, a classificação não levará muito em conta a fertilidade do solo como um critério importante.

Na agricultura, com seus vários tipos de manejo, desde agricultura rotineira, via agricultura não mecanizada, até completamente mecanizada, com aplicação de fertilizantes, o problema da classificação da terra é solucionado, executando-se uma classificação para os diferentes tipos de manejo.

No Estado de São Paulo, com talvez uma pequena exceção, não há dados em número suficiente para manter um outro sistema de classificação do que este baseado no critério de desenvolvimento das diferentes espécies. Isto não quer dizer que, considerando-se o futuro desenvolvimento das atividades florestais em São Paulo, outro critério não venha a ser adotado mais tarde. Porém, até lá, um grande número de dados sobre desenvolvimento, custos e rendimentos nos diferentes locais, têm que ser avaliados. Isto requer muita pesquisa e longos anos de experiência.

Gostaríamos de falar agora sobre a classificação da terra conforme ela foi executada em São Paulo. Os critérios dessa classificação foram, de um lado o crescimento das "plantações" e do outro os fatores locais. Ela foi executada para o *Pinus elliottii* e para a *Araucaria angustifolia*, porque somente dessas espécies havia número suficiente de plantações. O mesmo trabalho já foi iniciado para o *Eucalyptus saligna*, mas foi interrompido no momento, devido ao estágio do Dr. Mauro Victor, do Serviço Florestal do Estado, na Holanda.

Sobre a pesquisa que precede a classificação, há publicação no Boletim n.º 9 do Ministério da Agricultura e na Revista Silvicultura em São Paulo n.º 4, do Serviço Florestal do Estado.

Portanto, não precisamos nos aprofundar em detalhes sobre isso.

Os senhores sabem que o relacionamento do crescimento de uma espécie com os fatores locais é objeto de uma pesquisa preliminar. Nesta pesquisa apareceram os seguintes fatores, que foram de importância elementar para o desenvolvimento das árvores:

a. clima

Nós trabalhamos com o sistema climático de Köepen e não com o de Thornthwaite. Porque, na época da execução do trabalho, somente tínhamos à disposição o mapa climático de São Paulo, segundo aquele autor. Naturalmente, é possível aplicar também neste estudo o novo mapa climático do Estado, de acordo com Thornthwaite-Camargo, baseado no balanço hídrico. Porém, na nossa opinião, os resultados não deverão diferir muito, quando interpretados corretamente. Para o *Pinus elliottii*, os tipos climáticos Cwb e Cfa são favoráveis. Na região de tipo climático Cwa, todos sabem quais são as dificuldades: a seca em solos rasos, "die — back" em solos com deficiência de boro e diminuição das condições fisiológicas durante o inverno, com riscos de maior suscetibilidade aos parasitas. Sabemos que outras espécies de *Pinus* são adaptáveis a essas temperaturas elevadas.

Para a *Araucaria angustifolia*, pensamos que somente as regiões com tipos climáticos Cwb e Cfb são favoráveis.

b. solo

Dois fatores edáficos são de grande importância para o desenvolvimento de ambas as espécies. O primeiro deles é a profundidade do perfil que, para a *Araucaria*, deve ser de no mínimo 100 cm e para o *Pinus elliottii*, 70 cm. Isto é válido para o *Pinus elliottii* somente na região de tipo climático Cwa. Outro fator, que foi levado em conta por ser importante, foi a fertilidade e, em particular, a quantidade de Ca e Mg trocáveis. Para a *Araucaria angustifolia* a quantidade requerida é duas vezes maior que para o *Pinus elliottii*. Temos a impressão, pelos primeiros dados coletados, que o *Eucalyptus* é, neste particular, comparável ao *Pinus elliottii*. Uma complicação é o suprimento de boro. Isto somente pode ser verificado pela análise foliar.

Como sabem, a fertilidade química dos solos do Estado de São Paulo está grosseiramente ligada com a vegetação natural. Se a vegetação natural foi floresta primária ou secundária, ou foi o solo usado para finalidades agrícolas, então a fertilidade é extremamente adequada para um bom desenvolvimento. Em "cerrado", a fertilidade é usualmente muito baixa para *Araucaria* e média para o *Pinus elliottii*. Em solos de campo, a fertilidade é sempre extremamente baixa para a *Araucaria* e também baixa para o *Pinus elliottii*. Em pastagens a fertilidade pode ser suficientemente alta para ambas as espécies mas isto não é uma regra.

Podemos esboçar um esquema como o seguinte:

Floresta ou capoeira mais	do que 1,5 mE Ca+Mg
Cerrado	0,5 a 1,5 " "
Campo	menos do que 0,5 " "
Agricultura	mais do que 1,5 " "

Sumarizando, podemos concluir que sabemos quais os fatores e em que grau eles influenciam o desenvolvimento das espécies em questão. Para fazermos uma classificação de todo o Estado de São Paulo, precisamos saber se esses fatores são topograficamente identificáveis e, em segundo lugar, acordar com a qualificação do crescimento em BOM, MÉDIO E MAU.

Nós fizemos uma distinção de crescimento em bom, médio e mau, dessas três classes, em bases completamente arbitrárias. Tivemos que fazê-lo, porque somente há dados utilizáveis para a *Araucaria*, mas não para o *Pinus elliottii*. Depois de estudar as tabelas de crescimento da *Araucaria* e discutir o assunto com o pessoal da Companhia Melhoramentos, consideramos os limites de desenvolvimento em 15 e 8 m³ por Ha por ano. Um crescimento de mais de 15 pode ser considerado bom e menor que 8 m³, mau. Na tabela de crescimento, esses limites são regularmente distribuídos.

Com o *Pinus elliottii*, as coisas foram muito mais difíceis, devido a ausência de uma tabela de produção. Tentamos fazer uma muito provisória, que foi publicada em "Silvicultura em São Paulo" n.º 4 e que somente dá uma idéia do crescimento em altura mas não sobre a produção real. Por falar nisto, é urgente coletar dados mais precisos sobre essa matéria. Os limites para os crescimentos bom, médio e mau são extraídos dessa tabela de crescimento provisória, fazendo-se uma divisão normal em três partes do total da tabela de crescimento.

Admitimos que como o *Pinus elliottii* foi plantado em todas as espécies de locais do Estado, a variação de crescimento foi envolvida em todo o material. De qualquer modo, os limites das classes de crescimento são fixados para esta primeira classificação.

Com esses limites e com os resultados da pesquisa de correlacionamento local/crescimento, é um processo muito simples, chegar a construir um mapa de possibilidades para São Paulo. Para essas espécies, é claro. O mapa de solos dá as unidades e essas unidades têm certas propriedades em comum em relação à profundidade do perfil, relações da água, fertilidade e outras. Naturalmente, como essas unidades de solo são de uma alta ordem, a variação de propriedades dentro dessas unidades é larga. Algumas vezes, diferentes fases dos grupos de solos são distinguidos como fase floresta, cerrado ou campo. Dê-se modo, dentro das unidades de solo pode haver uma grande diferença de fertilidade.

Também existe um mapa de vegetação de São Paulo e este é usado para se determinar os diferentes níveis de fertilidade. E finalmente, em combinação com o mapa climático e o mapa topográfico, as unidades de possibilidades são definidas e transportadas para um mapa.

Bem, tal mapa parece ser muito bonito. E é realmente o é. Mas precisamos saber o seu uso e também como aplicar tal esquema para a classificação da terra na prática. Nós trabalhamos com largas unidades de solos dos grandes grupos de solo. Mas sabemos bem que, dentro dos limites de tais unidades, o solo pode mostrar variação em um

grande número de propriedades, que são de capital importância para o crescimento das árvores. Podem observar isto facilmente em suas próprias regiões. Será muito fácil encontrar exceções para este mapa na forma de um melhor ou pior crescimento daquele indicado, como é demonstrado pelo colega Gurgel Filho. Mas, de uma maneira geral, a maioria das plantações mostrará a classe de qualidade de acordo com a classificação da terra no mapa. É possível que 10 ou 20% não esteja de acordo com o mapa, mas a média está correta. Podemos admitir um desvio de, no máximo, 20%.

Ao lado da política florestal também a pesquisa florestal pode fazer um uso proveitoso desse mapa. No desenvolvimento de métodos de reflorestamento, fertilização do solo, para a determinação de proveitos e despesas do reflorestamento, é impossível trabalhar fora da base desses mapas de possibilidades. Experimentos desenvolvidos nos diferentes locais podem fornecer resultados possíveis de serem aplicados em regiões de idênticas situações. Porém, devemos esclarecer que, em uma situação concreta, para se escolher a espécie a ser plantada e o tratamento a ser executado, não podemos lançar mão do mapa em questão. Isto devido a grande variação nos locais. Para se chegar a uma conclusão sobre a qualidade do local e a espécie a escolher, é necessária uma análise cuidadosa do local. Como isto deve ser feito?

Há dois caminhos. O primeiro é fazer um mapa de solo mais detalhado, na escala de 1 para 10.000 ou 25.000. Neste mapa, as unidades são de um nível mais baixo que o grande grupo de solo e tem que ter como critérios, entre outros: a profundidade do perfil, o nível de drenagem, a textura, a fertilidade (por interpretação da vegetação ou análise química) e outros.

Com base nas exigências de determinadas espécies e as propriedades de solo, pode-se construir um mapa de possibilidades mais detalhado e determinar por esse caminho as espécies mais adaptáveis.

Nossa opinião é de que, de qualquer maneira, será bastante vantajoso fazer mapas de solos mais detalhados de todas as unidades do Serviço Florestal do Estado de São Paulo e das empresas particulares. Em particular, nas regiões montanhosas com grande variação na profundidade de solo, por exemplo, tais mapas são indispensáveis para a execução de um bom reflorestamento. Naturalmente, fazendo-se tais mapas, temos que estar habilitados para aquela finalidade.

O outro caminho para a determinação das espécies a serem plantadas é determinarmos a unidade de solo pelo estudo do perfil e fazermos a análise química visando à quantidade de bases. Depois, verificando a extensão do mesmo solo, podemos determinar a espécie a ser usada.

Naturalmente, nós ainda estamos na fase elementar da classificação de locais, para reflorestamento. Muita pesquisa precisa ser feita sobre a exigência de outras espécies, a relação de crescimento e local dessas espécies, a produção e custos em relação ao local, os métodos silviculturais em relação ao local e outras.

É necessário termos em mente todos esses objetivos para a atividade florestal alcançar os mais altos rendimentos por unidade de solo, os mínimos riscos e os mais baixos custos.

Esperamos ser possível continuar a mútua colaboração das pesquisas e práticas para, através de esforços combinados, alcançarmos este objetivo.

RESUMO

É enfatizada a necessidade do emprêgo da classificação da capacidade da terra na implantação dos reflorestamentos industriais com espécies de rápido crescimento. São analisadas as influências do clima e do solo, bem como de outros fatores (topografia, vegetação primitiva e tipo de manejo) na confecção de um mapa de capacidade da terra.

Menciona os requerimentos climáticos e edáficos mínimos exigidos pelo *Pinus elliottii* e *Araucaria angustifolia* no Estado de São Paulo e explica a construção de um mapa de capacidade da terra para essas espécies, à partir dos dados obtidos através de uma pesquisa básica realizada anteriormente.

SUMMARY

It is emphasized the necessity of using the landcapability classification on industrial afforestation with fast growing tree species.

It is analized the soil and climate influences as well as another factors (topography, former vegetation and management type) on the construction of a landcapability map.

It is pointed out the climatic and edaphic minimum requirement for *Pinus elliottii* and *Araucaria angustifolia* in São Paulo State and it is explained the construction of a landcapability map for the above mentionned tree-especies based on data obtained from a research which was carried out formerly.

Coleta de dados na exploração e manejo da Araucária(*)

ALCEU DE ARRUDA VEIGA(**)

INTRODUÇÃO

Nos Anais do I Simpósio de Reflorestamento da Região da Araucária, realizado em Curitiba, Estado do Paraná, no período de 9 a 12 de outubro de 1963, foi publicado um trabalho nosso, intitulado "Condução econômica de Reflorestamento — *Araucaria angustifolia* e *Pinus sp.*". E nesse trabalho, tivemos oportunidade de frisar, logo de início, o seguinte: "Existindo no sul do território nacional, porcentagem razoável de pinheiros — quer em povoamentos naturais, quer em maciços artificiais — todos eles fadados a desaparecimento relativamente rápido, em virtude da forma irracional e inadequada de exploração dos indivíduos lenhosos, torna-se indispensável preconizar normas de desbaste que visem à extração econômica em períodos pré-estabelecidos, sem descuidar do seu concomitante reflorestamento".

"Atualmente, os técnicos do Serviço Florestal do Estado de São Paulo seguem um método dado à publicidade e proposto por VEIGA (1962) e que, para o caso particular da nossa Araucária 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 já avançada e por diversas vezes explorados, quer racional ou irracionalmente podendo-se, neste caso, compreender os povoamentos florestais naturais em idênticas condições.

Quaisquer que sejam os casos encontrados, toda providência relativa ao manejo se enquadra no já mencionado método de VEIGA (1962), assim substanciado:

1 — **Teste de homogeneidade**, pelo sistema de "pontos de amostragem" proposto por BITTERLICH (HUSCH, 1963) em que se procede à contagem angular circular de todas as árvores que rodeiam o técnico mensurador. Aliás, a contagem de árvores é diretamente proporcional à área basal individual de cada uma, além de que cada planta "contada" representa um montante *M* de árvores, inversamente proporcional à sua respectiva área basal individual. A somatória das áreas basais individuais de cada árvore corresponde ao fator *F* do instrumento utilizado nessa contagem.

É durante a execução deste teste de homogeneidade, que o técnico florestal fica conhecendo a "altura média de LOREY" — elemento dendrométrico que deve, preferencialmente, ser utilizado no cálculo do volume do maciço — e o fator de forma representativa da média da população. E é, ainda,

durante esse mesmo teste que o técnico pode calcular a chamada "altura de HIRATA" — cujo resultado se assemelha à média quadrática das alturas individuais —, além da área basal em metros quadrados por hectare e do volume em metros cúbicos, ambos aliás pelo sistema de STRAND (HUSCH, 1963).

2 — **Determinação, por amostragem**, do diâmetro médio (média aritmética do DAP) ou do "laverage stand diameter" (diâmetro da árvore representativa da média da população), seguida do cálculo da área basal individual e, subsequentemente, da área basal média por unidade de superfície (acre, hectare), sem se esquecer do estudo, *in loco*, da intensidade mais adequada de desbaste, por amostras. No que concerne a esse item, temos opinado pela faixa de extração entre 30 e 40%, no 1º corte de beneficiamento, para o espaçamento de 2m x 2m ou de 4 metros quadrados e entre 40 e 50% para 1,5m x 1,5m. Os novos desbastes podem retirar, sempre, 40% do montante existente naquele momento.

Finalmente, vem o cálculo do diâmetro remanescente, o qual deve ser sempre menor do que o diâmetro-futuro. E como este representa o retorno à estagnação do povoamento, nada mais lógico do que pretendemos pesquisar o espaço de tempo entre os diferentes diâmetros-futuros, quer através da fórmula usada por MATTHEWS (FORBES, 1961) para cálculo de áreas basais, quer através de equações gerais que relacionem as alturas e os diâmetros com as respectivas idades.

Daí, pois, a razão deste trabalho que pretende sugerir a coleta de dados em todos esses sentidos. Assim, vejamos:

MATERIAL E MÉTODO

Para esse fim, propomos que se faça uso de uma FICHA DE CONTRÔLE DE DESBASTES (ver anexo), onde todos esses cálculos precisam ser feitos para que se atinjam aqueles objetivos colimados, dando-se prioridade à altura média de LOREY, ao fator de forma das árvores contadas angularmente, além da área basal, do volume pelo sistema de STRAND e da altura de HIRATA (média quadrática).

EXECUÇÃO DO TRABALHO DE CAMPO

Digamos, então, que um povoamento qualquer de *Araucaria angustifolia* deva sofrer um desbaste, de modo que o primeiro passo venha a ser o citado teste de homogeneidade, partindo do pressuposto de que esse maciço florestal não tenha sido testado antes. Então, a primeira providência a ser tomada, consistirá em se escolher e estaquear todos os "pontos de amostragem", de tal modo que a distância entre eles venha a ser, pelo menos, o

(*) Trabalho apresentado ao Congresso Brasileiro de Silvicultura em Curitiba — Paraná, em 1963.

(**) Engenheiro Agrônomo Diretor da Divisão de Florestas e Estações Experimentais — Instituto Florestal. Membro Permanente da ICFRO.

dôbro da distância máxima de leitura, em função do fator do instrumento e que cada ponto "fuja" das bordaduras uma distância correspondente a um pouco mais do que a distância máxima ditada pelo mesmo fator do instrumento. Em outras palavras: suponhamos que o técnico esteja fazendo uso de uma bengala de GROSENBAUGH (VEIGA, 1966) de Fator 1. Ele ficará estacionado em um ponto qualquer do talhão, de modo a "fugir" pelo menos uma distância superior a 50 vezes o diâmetro das maiores árvores da bordadura, ao fazer um giro de 360 graus sem sair desse ponto.

Não tem importância que existam árvores bem próximas do "ponto de amostragem". O que importa é que este ponto de estacionamento não fique a uma distância menor do que 50 vezes o maior diâmetro das árvores da bordadura e que cada ponto se distancie do outro do dôbro dessa distância máxima. Logicamente, se o povoamento se achasse na idade do "corte final", com 45 centímetros de DAP, a distância deveria ser de, pelo menos, 22,50 metros e o seu dôbro 45 metros. Conseqüentemente, cometer-se-ia um erro se o operador estivesse, nesse caso, a 20 metros da bordadura e a 40 do nôvo ponto.

A escolha do Fator do instrumento, como é do conhecimento de todos os que trabalham nesse campo é função da área basal média do povoamento, por hectare, de modo que se leia, sempre, 10 a 20 indivíduos lenhosos.

Durante a contagem das árvores, será preenchido o seguinte Quadro:

Nº de Ordem	DAP (cm)	ABI (m²)	F/ABI	(H Lorey)	FF
1	10	0,007854	127,32	9,00	0,48
2	20	0,031416	31,57	10,00	0,52
3	10	0,007854	127,32	9,50	0,51
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.

H = altura de Lorey
F = fator do instrumento
ABI = área basal individual
FF = fator de forma

A primeira coluna refere-se ao número de ordem das plantas a serem contadas, isto é, daquelas cujo DAP seja maior que o foco visual ou ângulo horizontal fixo do instrumento. Cada árvore assim considerada, será medida em diâmetro (DAP) e altura (H), além de que o seu fator de forma (FF) será calculado, pelo sistema de Huber, relacionando-se o quadrado do diâmetro medido na metade da altura com o quadrado do DAP.

Em seguida, com o auxílio do relascópio de BITTERLICH — ou mesmo do conômetro (HUSCH

1963) — será calculada a altura de HIRATA, através dos ângulos fixos verticais 68°50' e 60°30' segundo estas igualdades:

$$H = 100 \sqrt{\frac{2n}{N}} : 68^{\circ}50'$$

$$H = 100 \sqrt{\frac{n}{N}} : 60^{\circ}30' \text{ em que } n \text{ vem a ser}$$

o número de árvores contadas através do ângulo fixo vertical e N a relação F/ABI.

Depois disso, pode-se fazer uso do sistema de STRAND (HUSCH, 1963) para cálculo da área basal em metros quadrados por hectare, do volume em metros cúbicos por hectare e da altura em metros, a qual pode, também, representar a de LOREY. Para tanto, em diversos pontos do povoamento, estabelece-se um retângulo cujo comprimento corresponda ao produto 5 x 3,1416 ou 15,70 metros e cuja largura venha a ser a distância máxima a que deve ficar uma árvore para ser contada, ao se visar com um instrumento de fator 1, seja ele um prisma, um tubo de Panamá, um relascópio ou uma bengala de Grosenbaugh. Dentro desse retângulo serão contadas todas as árvores cujo DAP suplante o ângulo horizontal fixo do instrumento. Os diâmetros respectivos dessas árvores são somados e o resultado dividido por 10, para se obter a área basal em metros quadrados por hectare.

Quanto ao volume, as árvores cuja altura correspondam ao dôbro da sua distância ao observador, serão mensuradas em DAP. Cada diâmetro será

elevado ao seu quadrado, sendo que o somatório multiplicado pelo fator de forma da espécie em questão e dividido por 10 dará o citado volume em metros cúbicos por hectare. E da divisão da somatória desses diâmetros ao quadrado por aquela outra somatória dos diâmetros simples de árvores contadas com um dos citados instrumentos, resulta a altura do povoamento.

Seria, também, interessante estabelecer a competição entre diferentes sistemas de cálculo do tempo entre desbastes, com preferência à fórmula

proposta por MATTHEWS (FORBES, 1961) e por nós modificada em sua incógnita:

$$D = \frac{15.4}{\sqrt{AB}} \times A \times N = E, \text{ em que } D \text{ corres-}$$

põe à distância entre as árvores (calculada em pés), AB a área basal em pés quadrados por acre, A o acréscimo médio anual dos diâmetros em polegadas, N o período de tempo entre desbastes e E a nova distância após o corte. Essa fórmula, como já o dissemos, nós a modificamos quanto à incógnita, já que ela fora feita para o cálculo da área basal, sendo que nós a usamos para conhecer o tempo entre desbastes. Por outro lado, usaríamos, também, equações gerais, como a que se segue, muito conhecida de todos os que trabalham no campo da dendrometria e do manejo:

$H = A_0 \cdot A_1^{1/id}$ que logaritmizada, se transformaria em:

$$\log H = a_0 + \frac{a_1}{id}, \text{ em que } id \text{ é a idade em anos.}$$

DISCUSSÃO

Todos aqueles que trabalham no campo da dendrometria e do manejo florestal sabem, perfeitamente, que o volume de um povoamento, para que seja real, verdadeiro, mui próximo da realidade, tem que ser resultado do produto da área basal total pela altura média de LOREY e pelo fator de forma representativo da média da população. Em outras palavras: para que se obtenha um volume que não fuja significativamente da realidade, é preciso que a área basal seja multiplicada por uma altura que mantenha irrestrita relação hipsométrica com os diâmetros representativos da população e que o fator de forma também seja representativo. Isso só será possível se esses elementos dendrométricos pertencerem às mesmas árvores que deram origem à área basal do povoamento, isto é, se esses elementos pertencerem às *árvores-tipo* do talhão.

Percebe-se, então, que o caminho a ser seguido em um inventário florestal, não obstante seja dos mais fáceis — porque envolve, apenas, o trabalho realizado em "pontos de amostragem" — é, no entretanto, dos mais precisos e mais importantes, conduzindo a resultados convincentes.

Sendo nossa preocupação a condução e controle racional dos povoamentos de pinheiros do Sul do País, é evidente que não há outro caminho a seguir nesse intento, a não ser o já mencionado: o de calcular cada elemento dendrométrico essencial para o conhecimento exato das reais possibilidades de cada povoamento trabalhado. Medir as alturas pela média aritmética, mesmo que se mensure boa porcentagem de plantas, não se chega a um resultado representativo da população, o que já não acontece com a "altura média de LOREY" ou de HIRATA, desde que bem calculadas.

Quanto ao volume pelo sistema de STRAND, é uma forma expedita de conhecer as possibilidades do talhão, o que é indispensável para que nos desbastes não se cometa o descabro de se retirar um montante tal de árvores que venha a corresponder a uma extração muito superior à terça parte

do volume, prejudicial ao próprio povoamento.

No que concerne à determinação, mesmo que aproximada, do tempo provável entre desbastes, ninguém ignora quanta utilidade trará o seu conhecimento, não só para o controle da mão de obra em outros serviços, como também para a colocação prévia dos produtos e sub-produtos no mercado madeireiro. Aliás, a relação entre alturas e diâmetros com as idades de um povoamento só pode se tornar realidade mediante a coleta anual de dados, durante anos e mais anos que venham a abranger épocas diferentes de intensidade de crescimento de suas árvores.

RESUMO

1. O autor propõe, no manejo da *Araucária*, no sul do País, uma série de providências técnicas, para racionalizar e controlar a exploração do pinheiro brasileiro.

2. Tais providências ficam consubstanciadas nos seguintes itens: a) cálculo da altura média de LOREY, no teste de homogeneidade exigido para o desbaste florestal, determinando-a entre as árvores submetidas à contagem angular; b) determinação da altura de HIRATA; c) cálculo do volume, da área basal e da altura pelo sistema de STRAND; d) determinação do fator de forma das árvores "contadas".

3. Tais cálculos conduzem à determinação mais aproximada da realidade do volume em pé das árvores do povoamento, através da fórmula abaixo:

$$V = \text{área basal} \times \text{altura média de Lorey} \times \text{Fator de forma das plantas contadas.}$$

E dessa maneira, o controle das derrubadas será muito mais efetivo, uma vez que o técnico conta com elementos que esclareçam, inclusive, o acréscimo volumétrico, por que bem calculado.

4. É, também, importante, conhecer com certa antecedência o período de tempo provável entre desbastes — espaço de tempo entre diâmetros futuros —, a fim de se estabelecer controle exato da mão de obra e da colocação do material de desbaste. Daí o estudo proposto da igualdade de MATTHEWS, para área basal e por nós modificada, ao lado de equações gerais que estabeleçam a relação entre os elementos dendrométricos e a idade.

SUMMARY

This paper deals with several technical providences on the management of *Araucaria* in order to make its exploitation rational.

Such providences will be summarized as follows:

a) mensuration of mean height by horey, during the "test of homogeneity" for its thinning, by determining it during the Bitterlich system (point of sampling);

b) calculation of the height of Hirata either by

$$H = 100 \left| \frac{2n}{N} \right| \text{ or by } \frac{n}{N};$$

c) determination of volumes, basal areas and heights by using the rectangular system by Strand;

d) determination of the "coefficiente of form" by applying the same system of Bitterlich.

All these providences represent the best way of calculating the volumes of the trees by mean of the next formula:

**V — basal area x mean height of Lorey x
coefficiente of form.**

It is also very important to know the period of time between thinnings to control the handwork and the selling of the wood. This is the reason why it is proposed the formula by MATTHEWS — used by basal area but modified by us — together with general equations establishing the relation among height, diameter and age.

BIBLIOGRAFIA

FORBES, D. R. 1961 — Forestry Handbook. IX + 23.49. Inúmeras figs., tabs., quads., Ronald Press Comp. New York.

HUSCH, B. 1963 — VIII + 474. Forest mensuration and statistics. Ronald Press. Comp. New York.

VEIGA, A. A. 1962 — Cálculo antecipado em desbastes. Rev. Agric. Vol. 37: 203-205. Piracicaba.

Relação ipsométrica entre alturas e diâmetros

ALCEU DE ARRUDA VEIGA(*)

Um dos assuntos que mais chamam a atenção do técnico, pela sua elevada importância, vem a ser aquele que se refere ao cálculo do volume de povoamentos florestais, por que é através do seu prévio conhecimento que se pode prever e avaliar a possibilidade ou capacidade volumétrica dos talhões florestais.

Acontece, todavia, que o assunto em foco se torna, às vezes, controvertido, quando se trata de eleger o método mais eficiente de cálculo das alturas, para multiplicá-las pela área basal total e pelo respectivo fator de forma da espécie que compõe o povoamento. Realmente: há autores que dão preferência à altura através da média aritmética, em que este elemento dendrométrico é separado em classes, com as respectivas FREQUÊNCIAS alusivas a cada "CENTRO" e em que a somatória dos produtos dessas FREQUÊNCIAS pelos seus "CENTROS" chega a um resultado que deve ser dividido pela FREQUÊNCIA total, resultado esse que nada mais é do que aquela altura média com classes.

Essa altura, quando as FREQUÊNCIAS parciais, relativas a cada CENTRO de classe diferem entre si, pode ser chamada de "ponderada", já que esta palavra indica "pesos" diferentes. No entretanto, isso não quer dizer que seja uma altura diferente daquela em que procedemos à média aritmética sem o agrupamento em classes. Seus resultados não diferem significativamente (GRANER, 1952), indicando, portanto, uma orientação que deve ser banida na prática florestal, já que — com ou sem classes — não representa o elemento dendrométrico real da população.

GOMES (1957), em seu livro "Medição dos arvores", diz o seguinte: "Dada a finalidade da dendrometria, ressalta naturalmente o papel que cabe nesta ciência florestal à variável altura. Embora as avaliações volumétricas sejam por vezes feitas independentemente de quaisquer medições de altura, sempre que o problema a resolver peça um maior rigor torna-se necessário recorrer à variável altura, a par da análise dos diâmetros".

Dir-se-ia melhor se se aliasse o crescimento vertical ao desenvolvimento em espessura ou em diâmetro, isto é, se o técnico estabelecesse, com antecipação, uma legítima relação hipsométrica entre alturas e diâmetros. Aliás, a silvicultura antiga considerava exatos os resultados que derivassem da seguinte técnica: digamos que um povoamento florestal submetido a um sistema qualquer de amostragem apresentasse um diâmetro médio de 10 centímetros. Então, todas as árvores com 10 centímetros é que deveriam ser mensuradas em alturas, sendo que sua média aritmética indicaria o resultado desejado. Com isso, estabelecer-se-ia uma verdadeira relação hipsométrica entre ambos os elementos dendrométricos (VEIGA, 1967).

Hoje em dia, podemos afiançar com absoluta segurança — porque calcados em nossos experimentos — o melhor sistema de cálculo de uma altura — isto é, daquela que não difira significativamente da altura média da população — vem a ser o que se estriba no conhecido sistema de "pontos-de-amostragem" de BITTERLICH (AVERY, 1967) o qual, em nosso meio se acha, por assim dizer, batizado com a denominação de "relascopia".

Esse engenheiro florestal austriaco, no ano de 1948 e, pois, cinco anos antes de iniciarmos a elaboração do atual método de desbaste em função de uma área basal que seria utilizada como verdadeiro índice de estagnação (VEIGA, 1964) e, também, como índice de "site" (VEIGA, 1966) ideou um maravilhoso processo de determinação de uma área basal total — em metros quadrados, por hectare — através da contagem angular das árvores cujos diâmetros fossem maiores que o ângulo visual horizontal decorrente do instrumento utilizado nessa contagem.

Abrimos, a esta altura dos acontecimentos, um breve parêntesis, para explicar, rapidamente, o que se conhece em área basal, para valorizar, ainda mais, o referido sistema de BITTERLICH: um povoamento florestal, mesmo que seja formado no seu espaçamento inicial ideal, tem que se desenvolver até um certo limite de estagnação, acima do qual, fatalmente, um certo número de árvores terá que perecer, para que as demais continuem a crescer. Esse raciocínio que sempre fizemos, e que não constitui novidade a ninguém, fôra a todo momento comprovado em nossos experimentos. Por outro lado, para que possamos expressar matematicamente esse acontecimento, é preciso, em primeiro lugar, conhecer o verdadeiro conceito de densidade normal que, no dizer de BAKER (1934), refere-se à massa de células vivas ou de tecidos que utilizam, completa e economicamente, a luz, a água e outros fatores limitantes do crescimento. Resulta, da verdadeira compreensão desse conceito (VEIGA, 1964), o raciocínio lógico e irrefutável segundo o qual a densidade normal pode ser determinada através das taxas de acréscimo diametral, de acordo com o curso normal de uma série matemática convergente. Em outras palavras: os diâmetros, apesar de crescerem dia a dia, estão sujeitos aos mesmos princípios de uma série que tende a um limite de acréscimo.

Conhecido, então, o momento ou idade de estagnação através daquelas taxas de crescimento, digamos que o técnico devesse conhecer a área basal total de um povoamento plantado a 1m x 1m, em 100 hectares. Existiriam, teoricamente, um milhão de árvores para serem mensuradas, primeiramente, em diâmetros, dos quais seriam deduzidas suas respectivas áreas basais individuais. A somatória de um milhão de áreas basais individuais é que conduziria à área basal total dos 100 hectares. Para um único hectare, ter-se-ia que mensurar 10.000 plantas, o que demandaria muitos dias de intensa atividade no campo. No entretanto, a contagem

(*) Engenheiro Agrônomo Diretor da Divisão de Florestas e Estações Experimentais — Instituto Florestal. Membro Permanente da IUFRO.

angular das árvores gastaria 10 ou 15 minutos nesse mesmo hectare, para dar ao técnico o mesmo resultado quanto à área basal total.

No que concerne à determinação das alturas, cada árvore contada pelo sistema de BITTERLICH deve ser, também, medida com o uso de altímetros e hipsômetros. Supondo ter contado 25 plantas em um giro de 360 graus, o técnico medirá 25 alturas e procederá à sua média aritmética. O resultado não será significativamente diferente da média da população. E essa altura é que deve ser aplicada na fórmula de cálculo do volume verdadeiro do povoamento em estudo.

O produto da área basal total — calculada pelo método simplista e bastante exato de BITTERLICH — por essa altura representativa da população, deve ainda ser multiplicado pelo Fator de Forma, o qual é facilmente calculado da seguinte maneira: para cada árvore “contada” angularmente, medem-se dois diâmetros, quais sejam um (d) na metade da altura da árvore e o outro (DAP) a 1,30 m. Da relação dos quadrados de ambos d^2/DAP^2 , resulta o Fator de Forma característico da espécie, após o cálculo da média aritmética.

Outra maneira também fácil de se calcular a altura representativa da população é através do sistema retangular de STRAND, a todo momento citado nas literaturas que tratam do assunto “relascopia”, em que se faz uso de uma reta com o comprimento correspondente a $5 \times 3,1416$ m. De qualquer maneira, o nosso desejo é tão somente o de alertar o técnico florestal, no sentido de evitar determinadas orientações inconvenientes que jamais conduzem às alturas reais do povoamento em estudo.

Essas alturas, quer sejam obtidas com o emprêgo da prancheta dendrométrica, do altímetro de Haga, do hipsômetro de Blume-Leiss ou mesmo do relascópio, devem ser resultado da seguinte operação: conhecida a distância a que deve situar-se o técnico, ou seja, aquela em que ele possa enxergar o topo e o colo da planta, sem dificuldade, irá proceder às leituras, empregando, em seguida, esta fórmula:

$$h = [\text{tôpo} - (\text{colo})] \cdot \frac{\text{Distância}}{\text{Escala}}$$

Exemplo: a leitura do topo correspondeu a 45, enquanto que a do colo foi 10 acima de zero. A distância foi 10 metros e a escala 20:

$$h = [45 - (+10)] \cdot \frac{10}{20} = 17,5 \text{ m}$$

Se a leitura do colo fôsse abaixo de zero o resultado seria outro:

$$h = [45 - (-10)] \cdot \frac{10}{20} = 27,5 \text{ m}$$

No caso da prancheta dendrométrica, o número correspondente à escala, ou seja, ao denominador, é sempre 10.

A contagem circular poderá ser feita através da citada barra de Bitterlich, como também pelo

prisma preconizado por MUELLER na Alemanha em 1953 — ano em que CAROW STAGE aconselhou o uso do fator dedo —, por CRONER na Austrália no ano seguinte e por BRUCE nos Estados Unidos da América do Norte em 1955, de acordo com estudos do assunto.

RESUMO

O presente trabalho foi elaborado, com o objetivo precípuo de apresentar métodos considerados expeditos, porém precisos, para o prévio conhecimento das variáveis que entram na estimativa do cálculo exato de volumes de um povoamento florestal.

Nestas condições, são descritas modalidades de cálculo de área basal e de alturas pelo sistema angular circular de Bitterlich (relascopia) e pelo sistema retangular de Strand, além da determinação dos diâmetros médios e do fator de forma pelo primeiro sistema.

SUMMARY

The present paper deals with expeditious methods, but free from errors, in order to know the variables used to estimate the volumes of a stand.

By the way it is described how to calculate basal area and height by using the Bitterlich system (point of sampling), as well the rectangular system of Strand, and mean diameter and coefficient of form.

BIBLIOGRAFIA

AVERY, T. E. 1967 — Forest Measurements. IX + 290. 64 figs. 46 tabs. 7 app. tabs. Mc Graw — Hill Book Comp. U.S.A.

BAKER, F. S. 1934 — Theory and practice of Silviculture, 1.ª ed., 3.ª impress. XIV + 502, 51 tabs. 87 figs. Mc Graw-Hill Book Comp. Inc. New York and London.

GOMES, A. M. A. 1957 — Medição dos arvoredos. IX + 413. 73 figs., 43 tabs. Coleção Agrícola «A Terra e o Homem» Lisboa.

GRANER, E. A. 1952 — Como aprender estatística — Bases para o seu emprêgo na Experimentação Agronômica e em outros problemas biológicos. 1.ª ed. 168 pags. 23 graf. 9 tábuas. Edições Melhoramentos, São Paulo (Biblioteca Agronômica Melhoramentos n.º 13).

VEIGA, ALCEU A. 1964 — O comportamento florestal das essências indígenas e folhosas exóticas. Revista Silvicultura em São Paulo (São Paulo). 3: 257-280.

———. 1966 — A área basal na classificação dos solos. Trabalho mimeog. apresentado ao Congresso Pan-Americano de Conservação do Solo. São Paulo.

———. 1967 — Elaboração de tabelas de rendimento e de volume individual. Revista Silvicultura em São Paulo. (São Paulo). 6:167-171.

Delineamento sistemático para avaliar o efeito de espaçamento no desenvolvimento de *Eucalyptus alba* Reinw. em Minas Gerais

CHARLES C. MYERS
GERALDO R. BRAGA
FREDERICK B. BURNETT(*)

INTRODUÇÃO

O espaçamento inicial a ser usado na plantação de florestas é uma importante questão silvicultural e econômica que varia com a espécie e condições locais. O manejo florestal e o produto definitivo afetam também tal decisão.

Observações nos plantios florestais do Estado de Minas Gerais indicam que os talhões de eucaliptos têm sido plantados a um espaçamento muito reduzido, produzindo toros de pequeno diâmetro e muitas árvores dominadas. Em geral, grande percentagem do volume final encontra-se em poucas árvores. Com o fim de verificar o espaçamento que permite produção mais econômica de certos produtos florestais, apresenta-se, a seguir, um delineamento sistemático que permite avaliar o efeito de espaçamento sobre o crescimento de eucaliptos.

REVISÃO DE LITERATURA

SMITH (9) afirma que, em teoria, o maior volume de madeira é produzido quando a densidade do conjunto permite que as árvores ocupem toda a área, com a brevidade possível, mas sem que estejam tão próximas a ponto de sacrificar o crescimento. Se as árvores estiverem demasiadamente espaçadas tornam-se desganhadas e o rendimento total por hectare diminuirá, pela falta de árvores. Quando as árvores são plantadas de modo que o conjunto apresente grande densidade, o diâmetro médio diminui, mas o volume total não cai, necessariamente, na mesma proporção. A quantidade de material comercializável, entretanto, pode diminuir muito em talhões densos se o produto final exigir um certo limite mínimo de diâmetro, como postes para telefones e telégrafos e toros para serraria. O custo inicial de plantio é maior para espaçamentos menores, e pode se tornar extremamente caro, por unidade de volume, colher todas as árvores finas de plantios densos.

BLEASDALE (1) descreve um delineamento sistemático para experimentos de espaçamento.

GUIMARÃES (7) fez um exaustivo estudo de espaçamento de eucalipto em Rio Claro, S.P., usando desde a área de 1,00 m² (1,0 x 1,0 m) até 6,00 m² (3,0 x 2,0 m) por planta.

A equação obtida para o lucro líquido indicou que, adotando-se espaçamento de 3,0 x 1,5 m., obtem-se praticamente o espaçamento ideal, com a vantagem de possibilitar a exploração no futuro.

Sob o ponto de vista do retorno do capital, o espaçamento que satisfaz a condição ótima de plantio é de 3,0 x 2,5 m.

O autor afirma que há vantagens em plantar a espaçamentos iguais ou maiores do que 2,0 x 2,0 m

(que é o espaçamento mais comum no Brasil); as árvores atingem, mais freqüentemente, diâmetros maiores permitindo utilizá-las, em percentagens mais elevadas, para outros fins que não a lenha, isto é, mourões e postes.

O espaçamento a ser usado depende também das condições de local, da espécie e do produto final desejado. Em todas as partes do mundo têm sido usados espaçamentos maiores do que 2,0 x 2,0 m. Por exemplo:

COZZO (4) e ELENA (5) citam, para a Argentina, áreas de 6,25 até 9,00 m² por planta. CARDOSO (2) cita as mesmas áreas para Angola.

GOES (6) cita áreas que variam desde 6,25 até 16,00 m² em Portugal e Espanha.

O espaçamento a ser usado depende também do produto que se deseja obter. PENFOLD & WILLIS (8) citam, para a África do Sul, o espaçamento de 2,75 x 2,75 m para a produção de postes de minas, polpa e madeira de serraria, e na Austrália o de 2,5 x 2,5 m para a produção de óleos essenciais das folhas.

Com espaçamentos maiores ocorre grande economia na formação da cultura. COLLOM & KNUDSON (3) calcularam que, com espaçamento de 3,0 x 2,0 m entre árvores, o custo atinge apenas a 2/3 do necessário para o plantio costumeiro de 2,0 x 2,0 m. Com espaçamento de 3,0 x 3,0 m, o investimento é reduzido à metade do custo do espaçamento de 2,0 x 2,0 m.

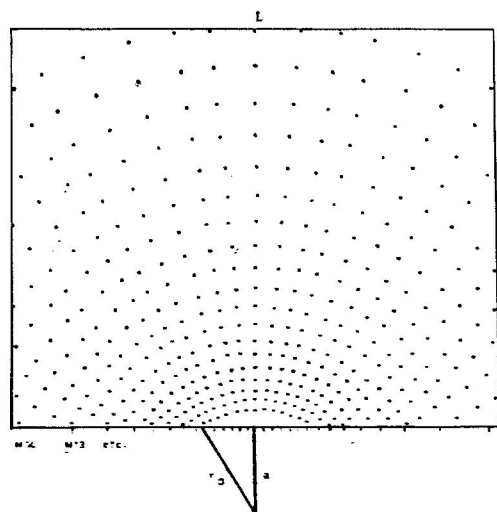


FIGURA 1 — DELINEAMENTO PARA ESTUDO SISTEMÁTICO DE ESPAÇAMENTO
A POSIÇÃO DAS PLANTAS É REPRESENTADA POR PONTOS

(*) Respectivamente Eng.º -Ftal., M.S., Ph.D., Purdue University, Eng.º Agr.º, M.S., Escola Superior de Florestas da UREMG e Eng.º-Ftal., M. S., Purdue Fellows in Latin America.

MATERIAL E MÉTODOS

Entre 12 a 14 de dezembro de 1967 foi instalado um experimento de espaçamento de *Eucalyptus alba* Reinw. em dois terrenos da Cia. Siderúrgica Belgo-Mineira: no Hôrtio da Alegria A — em Santa Bárbara, e no Hôrtio Paraíso, em Coronel Fabriciano. O mesmo experimento foi repetido na Escola Média de Agricultura de Florestal (EMAF), em solo de cerrado.

O experimento foi instalado para avaliar espaçamentos desde 1 m² até 16 m² (1,0 x 1,0 a 4,0 x 4,0 m entre plantas) seguindo-se a técnica de delineamento sistemático para experimentos de espaçamento proposta por BLEASDALE (1).

Deve ser chamada a atenção para a necessidade de replantio tão logo ocorra a morte de qualquer muda.

Na figura 1 pode ser observada a forma do delineamento usado.

Usando-se o delineamento proposto por BLEASDALE (1), é necessário primeiro computar o fator de espaçamento pela fórmula:

$$\log \alpha = \frac{\log A_n - \log A}{2N - 2}$$

em que

- α = fator de espaçamento
- A_n = área máxima por planta
- A = área mínima por planta
- N = número de arcos a serem plantados.

Neste experimento tem-se:

$$\log \alpha = \frac{\log 16 - \log 1}{2.17 - 2}$$

$$\alpha = 1,090$$

Nelder, citado por BLEASDALE (1), chama a atenção para o fato de que α não deve exceder 1,111. Se isto acontecer será necessário aumentar o número de arcos, ou diminuir a diferença entre o espaçamento maior e o menor.

O ângulo entre os raios (θ) é calculado pela fórmula:

$$\theta = r (\alpha - 1) \sqrt{\alpha}$$

em que

r = a retangularidade da disposição das plan-

tas. Para a disposição das plantas em "quadrado" tem-se $r = 1$. Consequentemente tem-se:

$$\theta = 1 (1,090 - 1) \sqrt{1,090}$$

$$\theta = 0,086 \text{ radianos}$$

$$(\pi \text{ radianos} = 180^\circ).$$

A distância da primeira planta, medida a partir do centro é calculada pela fórmula:

$$r_0 = \sqrt{\frac{2 A}{\theta (\alpha^3 - \alpha)}}$$

Substituindo pelos valores numéricos tem-se:

$$r_0 = \sqrt{\frac{2 \cdot 1}{0,086 (1,090^3 - 1,090)}}$$

$$r_0 = 10,63015 \text{ m}$$

BLEASDALE (1) chama a atenção para a necessidade de um certo número de dígitos significativos neste cálculo.

A distância das plantas subseqüentes ao longo dos raios a partir do centro, $r_1, r_2, \dots, r_{18}$ é dada pela fórmula:

$$r_n + 1 = \alpha r_n$$

consequentemente:

$$r_1 = 1,090 \cdot 10,63015 = 11,59 \text{ m}$$

No quadro 1 vê-se a distância ao longo dos raios a partir do centro para a disposição de plantio usada neste experimento. Os números foram arredondados para 4 dígitos significativos.

A menor distância do centro do arco ao lado mais próximo do retângulo envolvente é dada por:

$$a = r_0 \cos x$$

em que

r_0 = distância até a primeira planta ao longo do raio a partir do centro, e

$$x = \text{a metade do ângulo do delineamento} = 30^\circ 12'.$$

Consequentemente:

$$a = 10,63015 \times 0,8634$$

$$a = 9,1968 \text{ m}$$

QUADRO 1 — Distância ao Longo dos Raios a Partir do Centro de Plantio.

Pontos nos raios	Distância a partir do centro (m)	Pontos nos raios	Distância a partir do centro (m)	Pontos nos raios	Distância a partir do centro (m)
r_0	10,63	r_6	17,83	r_{13}	32,59
r_1	11,59	r_7	19,43	r_{14}	35,52
r_2	12,63	r_8	21,18	r_{15}	38,72
r_3	13,77	r_9	23,09	r_{16}	42,20
r_4	15,01	r_{10}	25,17	r_{17}	46,00
r_5	16,36	r_{11}	27,43	r_{18}	50,14
		r_{12}	29,90		

O comprimento do bloco retangular (L) é dado por:

$$L = 2r_{n+1} \sin x$$

em que:

r_{n+1} = distância para a $n + 1$ planta ao longo dos raios, a partir do centro, e

x = metade do ângulo do delineamento = $30^\circ 12'$. Consequentemente,

$$L = 2 \times 50,14366 \times 0,503$$

$$L = 50,45 \text{ m}$$

A largura do bloco retangular (B) é dada por:

$$B = r_{n+1} - a$$

Portanto:

$$B = 50,14366 - 9,1968$$

$$B = 40,95 \text{ m}$$

A área (A) do experimento é dada por

$$A = B \times L$$

Portanto:

$$A = 40,95 \text{ m} \times 50,45 \text{ m} = 2060 \text{ m}^2 = 0,206 \text{ ha}$$

A distância ao longo da linha básica a partir do ponto médio, M, até o ponto de interseção dos outros raios é dada por:

$$MM_n = a \operatorname{tg} \theta$$

consequentemente:

$$MM_1 = 9,1968 \times \operatorname{tg} 0,086 = 0,79 \text{ m}$$

$$MM_2 = 9,1968 \times \operatorname{tg} 2 \times 0,086 = 1,59 \text{ m}$$

No quadro 2 podem ser observadas as distâncias usadas no experimento.

QUADRO 2 — Distância ao Longo da Linha Básica ao Ponto de Interseção dos Outros Raios

Pontos de interseção	Distância a partir da linha básica (m)
MM ₁	0,79
MM ₂	1,59
MM ₃	2,43
MM ₄	3,29
MM ₅	4,22
MM ₆	5,21
MM ₇	6,32
MM ₈	7,55
MM ₉	8,98
MM ₁₀	10,69
MM ₁₁	12,74
MM ₁₂	15,37
MM ₁₃	18,89
MM ₁₄	23,93

ANÁLISE DOS RESULTADOS

A área por planta, associada com cada arco, no delineamento de plantio é calculada por:

$$A_n = r_n^2 \theta (\alpha^2 - 1)/2\alpha$$

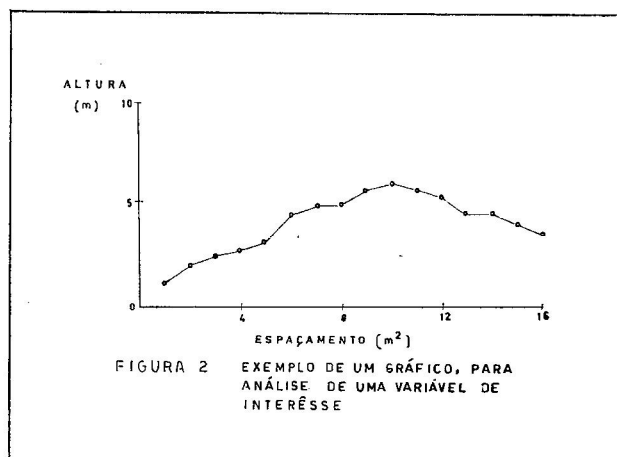
em que A é a área por planta no n ésimo arco.

No quadro 3 pode ser observada a área por planta para os 17 arcos interiores do experimento. Na época de medições os 2 arcos exteriores e as plantas nos extremos de cada arco serão consideradas bordadura.

QUADRO 3 — Área por Planta Associada com cada um dos 17 Arcos Interiores

N.º do arco (A _n)	Área por planta (m ²)
A ₁	1,00
A ₂	1,19
A ₃	1,41
A ₄	1,68
A ₅	2,00
A ₆	2,37
A ₇	2,81
A ₈	3,35
A ₉	3,98
A ₁₀	4,73
A ₁₁	5,61
A ₁₂	6,67
A ₁₃	7,92
A ₁₄	9,41
A ₁₅	11,18
A ₁₆	13,28
A ₁₇	15,78

Na análise dos dados da medição, a média variável para cada arco será relacionada com a área por planta (densidade). Por exemplo, na primeira medição, feita após um ano, será determinada a altura do eucaliptal. Será feito um gráfico da altura média relacionada com a densidade em cada arco (FIGURA 2).



Será feito um gráfico para cada repetição. Do exame destes gráficos esperam-se interpretações valiosas sobre o efeito de espaçamento no crescimento de eucaliptos.

RESUMO

Em dezembro de 1967 foi instalado um experimento sistemático para espaçamento de eucaliptos segundo o método proposto por Bleasdale (1967). Foram instaladas três repetições, sendo duas em terras da Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira e outra na Escola Média de Agricultura de Florestal.

Com este experimento será possível avaliar o efeito de 17 espaçamentos diferentes (de 1 até 16 m² por planta) no desenvolvimento de *Eucalyptus alba* Reinw. na Zona da Mata e em Cerrado no Estado de Minas Gerais.

SUMMARY

(Systematic Design to Evaluate the Effect of Spacing on the Growth of *Eucalyptus alba* Reinw. in Minas Gerais).

In Dec., 1967, a systematic spacing experiment following procedures outlined by BLEASDALE (1967) was initiated. Three replications of the experiment were installed, two on land of the Belgo Mineira Steel Co., and one on land of the Escola Média de Agricultura de Florestal.

With this experiment it should be possible to evaluate the effect of 17 different levels of spacing (from 1 to 16 m²/plant) on *Eucalyptus alba* Reinw. in the Zona da Mata and the Cerrado of the State of Minas Gerais.

BIBLIOGRAFIA

1. BLEASDALE, J.K.A. Systematic designs for spacing experiments. *Rev. Experimental Agriculture*, Wellesbourne, 3 (1): 73 — 85. 1967.
2. CARDOSO, J.G.A. Sobre o eucalipto — viveiros. *Rev. Gaz. Agr. Angola, Moçambique*, 9 (2): 1221 — 1225. 1964.
3. COLLOM, JAMES L. & KNUDSON, DOUGLAS M. Espaçamento de eucalipto. *Fôlha Florestal*. Viçosa, janeiro 1967. 2p.
4. COZZO, D. (Growth of plantations of *Eucalyptus* spp and *Pinus* spp in the Concordia area, Entre Rios, Argentina). *Revista Forestal Argentina*, Buenos Aires, 9 (3): 69 — 77. 1965.
5. ELENA, V. El crecimiento de *Eucalyptus camaldulensis* y *E. tereticornis* en el norte de la Provincia de Santa Fé, Argentina. *Revista Forestal Argentina*, Buenos Aires, 4(2): 55 — 60. 1960.
6. GOES, E. Os eucaliptos em Portugal. Lisboa, Secretaria do Estado da Agricultura, 1962.
7. GUIMARÃES, RUBENS F. Ensaios de espaçamentos em *Eucalyptus saligna*, para a produção de lenha. *Rev. Anuário Brasileiro de Economia Florestal*, Rio de Janeiro, 9(9): 144 — 172. 197.
8. PENFOLD, A.R. & WILLIS, J. L. *The eucalypts*. London, The Leonard Hill (Books) Limited, 1961. 551p.
9. SMITH, DAVID M. *The practice of silviculture*. 7th. ed. N. York, John Wiley & Sons, Inc., 1962. 578p.

Ensaio de espaçamento inicial para "Aroeira"

DIRCEU PAES DE BARROS(*)

INTRODUÇÃO

Os raríssimos e belos exemplares desta preciosíssima essência indígena chamada "aroeira preta" — *Astronium urundeuva* (Fr. Allem.) Engl., encontrados em todo território do 7.º Distrito Florestal, principalmente próximo ao Rio Grande, mostram que nesta região antigamente existiam inúmeras plantas desta folhosa.

Hoje infelizmente, devido à ambição desmedida do homem, este território, que poderia não só se abastecer a si próprio, como exportar para outras regiões, esta preciosa madeira, requer urgentemente um trabalho de reflorestamento, e é por essa razão que uma das primeiras preocupações nossas ao aqui chegarmos, foi o estudo desta *Anacardiaceae*. Iniciamo-lo com o presente trabalho cuja finalidade é achar o espaçamento inicial ideal, isto é, o melhor espaçamento em que deve ser plantada esta essência.

Ninguém desconhece o grande valor de nossa "aroeira preta", também chamada "aroeira do sertão", e "urindeúva". cremos que todas as cidades paulistas e talvez brasileiras, tiveram e têm no seu início, a iluminação pública e domiciliar através de fios colocados em postes de "aroeira", cuja duração é quase ilimitada. Quantas redes de alta tensão são feitas com o auxílio de postes desta folhosa! Esta essência é utilizada também para moirões, estacas, esteios, etc. Nas cidades mais antigas, principalmente nas chamadas mortas, encontramos ainda hoje, vetustos casarões, onde aparecem peças de "aroeira preta", com mais de 100 anos.

Devido ao tanino que contém, a "aroeira" está sendo empregada no curtimento de couros.

Como vemos, esta essência fornece madeira de grandes aplicações e durabilidade. Seu peso específico aparente, com 15% de umidade é de 1,20.

FINALIDADE: Proceder e estudos comparativos entre quatro espaçamentos, a fim de determinar qual o mais conveniente a ser adotado por ocasião do plantio da essência em estudo.

MATERIAL E MÉTODO

Local: Hórtio Florestal de São José do Rio Preto.

Espécie: "Aroeira preta" *Astronium urundeuva* (Fr. Allem.) Engl.

Delineamento: blocos ao acaso com 4 repetições.

N.º de tratamentos: 4. N.º de repetições: 4.

Tratamentos: 1) 2,00 x 4,00 metros; 2) 2,00 x 2,00 metros; 3) 2,00 x 1,00 metros e 4) 1,00 x 1,33 metros.

Área útil do canteiro: 288 m².

Área total do canteiro: 624 m².

Bordadura: 2 linhas dos lados, nos tratamentos 1 e 2; e 4 linhas nos tratamentos 3 e 4. Nas cabeceiras, 1 linha no tratamento 1, duas linhas nos tratamentos 2 e 3; e 3 linhas no tratamento 4.

Total de mudas do ensaio: 4.056 mudas.

Dimensões do ensaio: 113 x 105 metros.

Data da instalação do ensaio: 6-2-1963.

Datas das mensurações: 2-64; 2-65; 2-66; 2-67 e 9-67.

O quadro abaixo dá uma indicação sumária do ensaio em questão.

Os canteiros foram separados por meio de caminhos de 3 metros de largura.

Data da sementeação em laminados: 29-10-1962. Data do início da germinação: 7-11-62. Data do plantio no terreno definitivo: 6-2-1963.

Porcentagem de germinação: 95%.

As mudas foram plantadas com 3 meses de idade, e com 35 cm. em média de altura.

O número total de replantas foi de 103 mudas, o que é baixíssimo.

Declividade do terreno: ao redor de 7%. Exposição: sudoeste. Altitude aproximada: 495 metros.

Preparo do solo: aração e gradeação.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Com relação à altura apresentaremos somente a análise da variância correspondente aos dados

Trat.	Espaçamento metros	Planta por		Bordadura Cabeceira	Lado	Dens.	Dimensão Cant. m.
		A. útil	Canteiro				
1	2,00 x 4,00	36	78	1 linha	2 linhas	1/2	26 x 24
2	2,00 x 2,00	72	156	2 "	2 "	1	26 x 24
3	2,00 x 1,00	144	312	2 "	4 "	2	26 x 24
4	1,00 x 1,33	216	468	3 "	4 "	3	26 x 24

(*) Engenheiro Agrônomo Chefe da Secção de Reserva de São Carlos — Instituto Florestal.

Alturas em cm.

Trat.	BLOCOS				TOTAIS	MÉDIAS
	1	2	3	4		
1	570	446	497	485	1.998	449
2	605	490	437	494	2.026	506
3	537	611	469	494	2.111	528
4	563	542	477	464	2.046	511
TOTAIS	2.275	2.089	1.880	1.937	8.181	511

Análise da variância

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	3	1.732	577	0,28
Blocos	3	23.432	7.811	3,85
Erro	9	18.214	2.024	
Total	15	43.378	2.892	

d.m.s. = 72

c.v. = 8,80%

Também com relação ao diâmetro apresentaremos a análise da variância correspondente aos dados colhidos em setembro de 1967, uma vez que a referente aos dados colhidos em fevereiro do mesmo ano apresenta os mesmos resultados.

Diâmetro em milímetros

Trat.	BLOCOS				TOTAIS	MÉDIAS
	1	2	3	4		
1	58	47	51	50	206	51
2	55	43	36	45	179	45
3	37	42	35	37	151	38
4	39	36	32	33	140	35
TOTAIS	189	168	154	165	676	42

Análise da variância

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	3	658	219	13,68++
Blocos	3	160	53	3,31
Erro	9	147	16	
Total	15	965	64	

d.m.s. = 6,39

c.v. = 9,52%

colhidos em setembro de 1967, já que as correspondentes aos outros dados colhidos nas outras épocas nos levaram às mesmas conclusões.

Não houve diferença significativa entre tratamentos, nem entre blocos, após 4,5 anos de plantio, o que demonstra ser esta essência indiferente ao compasso inicial.

O coeficiente de variação indica homogeneidade do terreno, o que demonstra não estar o ensaio prejudicado pelas condições edáficas.

Houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo o 1 e o 2 superiores ao 3 e ao 4, isto é, os espaçamentos 2,00 x 4,00 e 2,00 x 2,00 metros, foram superiores aos 2,00 x 1,00 e 1,00 x 1,33 metros.

Não houve diferença significativa entre blocos.

O coeficiente de variação demonstra homogeneidade do terreno, o que mais uma vez prova não estar o ensaio prejudicado pelas condições edáficas.

DISCUSSÃO

Quando analisamos os dados referentes às alturas, observamos que não houve diferença significativa entre os tratamentos, o que não aconteceu com os dados correspondentes aos diâmetros, tendo havido diferença significativa entre os mesmos. Aliás, pouco tempo depois, tivemos oportunidade de proceder a um outro ensaio de espaçamento, em colaboração com o colega Alceu de Arruda Veiga, do Hórtro Experimental de Tupi, quando então, os resultados vieram confirmar os alcançados em São José do Rio Prêto.

A análise estatística relativa aos diâmetros revelou superioridade dos tratamentos 1 e 2 sobre o 3 e o 4. No entretanto, observações locais levaram-nos a constatar que estes dois últimos conduzem as árvores à obtenção de fustes mais retos e menos ramificados.

RESUMO

Foi instalado no Hórtro Florestal de São José do Rio Prêto, em 6-2-1963, um ensaio de espaçamento inicial para "aroeira preta" — *Astronium urundeuva*.

A análise estatística dos dados referentes à altura, demonstrou que esta essência florestal é indiferente ao compasso inicial, ao passo que, naquilo que concerne aos diâmetros, revelou superioridade dos dois maiores compassos sobre os dois menores. No entretanto, estes últimos espaçamentos conduzem as árvores à consecução de fustes mais retos e menos ramificados.

SUMMARY

It was established in the Forest Experimental Station of São José do Rio Prêto, in February 2nd 1963 an experiment on initial spacing for "aroeira preta" — *Astronium urundeuva*.

The statistical analyses of the data has shown that the initial spacing makes no difference as far as height is concerned but affects diameter growth showing a superiority of the two largest compasses upon the two smallest. However these last ones lead the trees to a better self pruning and better timber quality.

AGRADECIMENTO

Agradecemos a colaboração prestada pelo Eng^o Agr.^o Dr. Alceu de Arruda Veiga, D.D. Chefe do Hórtro Florestal de Tupi.

BIBLIOGRAFIA

- PEREIRA, JOSÉ ARANHA e MAINIERI, CALVINO — Nomenclatura das Madeiras Nacionais — Boletim n.º 31 do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1945.
- VEIGA, ALCEU DE ARRUDA — Contribuição Para a Experimentação em Silvicultura — Tese de Doutorado, 1952.
- VEIGA, ALCEU DE ARRUDA — A Silvicultura em Conexão com os Solos — Revista de Agricultura, 1957.
- VEIGA, ALCEU DE ARRUDA — Espaçamento Florestal — Revista de Agricultura, Vol. 35 n.º 4, dezembro de 1960.
- PICKEL, D. BENTO JOSÉ — Utilidade e Usos das Nossas Madeiras Nativas — Boletim n.º 69 do Serviço Florestal do Estado, 1957.
- NETO, PAULO NOGUEIRA e OUTROS — Relatório Final da Comissão Para Estudos de Madeiras de Árvores Folhosas — Cópia Caderno Especial (pags. 49/59) n.º 182/Mundo Agrícola de fevereiro de 1967.
- BARROS, DIRCEU PAES — Competição de Espécies e Espaçamento (I) — Revista Silvicultura em São Paulo, 1962.

A Floresta do Morro do Diabo (*)

JOÃO C. CHAGAS CAMPOS(**)
DAMMIS HEINSDIJK(***)

1. INTRODUÇÃO

Para a formulação de um plano de manejo florestal, é preciso primeiramente conhecer os dados básicos.

Com este estudo damos continuação ao programa de reconhecimento das áreas florestais sob a administração do Serviço Florestal do Estado de São Paulo, estabelecendo os métodos de manejo eficientes dessas florestas.

Concomitante à investigação florestal própria, organizamos o mapa de vegetação, além do planimétrico.

É reconhecido que o sucesso de uma política de aproveitamento está ligado ao conhecimento profundo da variação dos equilíbrios biogeográficos regionais. No aquilamento dessa variação, a evolução da vegetação é um dos melhores reflexos. Se expressamos cartograficamente essa evolução teremos, com segurança, uma base objetiva a qualquer empreendimento de aproveitamento. Não devemos ver no mapa de vegetação um fim em si, senão um meio de explicação e medida. Assim sendo, o mapa se constitui instrumento afim para um organismo de Pesquisas, tanto como estímulo inicial para a sua realização, como para a sua exploração (11).

Seguindo essa diretriz, dividimos este trabalho em duas partes fundamentais:

A primeira, compreendendo o inventário florestal, apresenta todos os dados coletados da floresta do Morro do Diabo, durante 1968 e parte de 1969.

A segunda parte, constituindo-se do estabelecimento das diretrizes para um manejo propriamente dito, desde o período de 1970-1980, baseado nos objetivos da política florestal do Estado.

2. INVENTÁRIO FLORESTAL

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. Amostragem

Consoante o fim a alcançar, determinamos em 20% o erro máximo permitido, numa probabilidade de 19/20, para a estimativa do volume total, segundo o método de amostragem a que nos propusemos.

A amostra foi de 0,4 ha, considerando a densidade da floresta. O número total de amostras por tipo florestal, baseou-se na variabilidade, estimada a princípio, por um ensaio (called optimum allocation).

Este levantamento, de natureza informativa, teve as linhas de exploração atravessando as melhores partes da reserva e ao longo de tais linhas as amostras foram distribuídas sistematicamente, à equidistância de 400 metros. Isso devido à condição da própria estrutura da floresta que oferecia enorme dificuldade de locomoção no seu interior,

além da inexistência, no estabelecimento desse trabalho de amostragem, de uma base cartográfica precisa, de forma a localizar certamente as parcelas, caso utilizássemos um outro método como o "ao acaso estratificado". Esse mapa era feito concomitante às outras fases do trabalho.

Acreditamos, todavia, que o fator mais limitante desse processo de amostragem tenha sido grandemente contornado, desde que procedemos a uma estratificação minuciosa da vegetação, diminuindo a heterogeneidade e a coincidência de periodicidade de algum aspecto biológico ou geográfico característicos (8, 9).

3.2. Estimativa dos Volumes e Identificação das Espécies

Após detida consideração sobre o modo mais adequado para o cômputo dos volumes, decidimos pelo mesmo empregado na região amazônica. Assim, o volume é apresentado como madeira em pé, sem casca. Esta representa de 6 a 8% do volume total (7). Árvores menores que 25 cm de diâmetro ou abaixo de 4 m de fuste, não foram consideradas. As classes de diâmetro tinham uma amplitude de 10 cm.

Um teste concreto sobre a viabilidade do emprego daquela fórmula para outras florestas mistas brasileiras, foi feito no inventário de Linhares, no Est. E. Santo. O desvio apresentado para aquela floresta, variou muito pouco para uma mesma espécie ($\pm 5\%$), o que comprova mais ainda o acerto dessa nossa decisão (7).

Quanto à identificação das espécies, assunto que sempre constituiu problema nesse trabalho, foi quase totalmente solucionada, mediante o estudo da anatomia da madeira do lenho, realizado no Lab. de Anat. da Madeira do Serv. Florestal, dirigido pelo engenheiro agrônomo C. Mainieri. De todas as árvores não identificadas no campo, foram trazidas amostras. Para algumas, coletamos também o material botânico que foi identificado no Inst. de Botânica, como decorrência de convênio celebrado nesse sentido.

No final deste relatório consta a lista das espécies encontradas, o que na verdade muitas vezes constituiu-se no gênero somente.

3.3. Mapas e Sua Elaboração

Devido limitações na disponibilidade de certos aparelhos, tivemos de elaborar quase todos os mapas na escala 1:25.000.

Como elemento auxiliar, contamos com dois mapas do perímetro, elaborados pela Proc. de Terras de S. Paulo, e correspondiam aos denominados 1º e 2º perímetros.

Considerando o tamanho da área, tornava-se evidente a necessidade de contarmos com um mapa planimétrico preciso, já que o terreno era ligeiramente ondulado, pois seria fundamental na compreensão dos tipos de vegetação como também constituir-se-ia em base para qualquer programa de manejo futuro.

(*) Com a ajuda financeira da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

(**) Engenheiro florestal do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. Responsável pelo setor de Inventário Florestal.

(***) Engenheiro florestal do programa de ajuda técnica do Governo Holandês.

Dispondo de fotografias aéreas de 1962, na esc. 1:25.000, elaboramos diversos mapas, segundo o fim.

O sistema de projeção cilíndrica, U.T.M., foi o que utilizamos tendo o meridiano de 51°00' W. Gr. como central.

Para a triangulação radial, empregamos dois métodos: o mecânico e o gráfico, este para o denominado 2.º perimetro e correspondia à parte Norte da área. Isso porque não contávamos ali com informações exatas do local em forma de pontos de amarração. Para essa "amarração" no Sul, utilizamos de "pontos asas corrigidos", originários de uma triangulação radial feita para o Projeto de Solos do Estado do Paraná. Esses pontos estavam na escala 1:70.000.

O preparo dos "templets" ranhurados foi feito no Lab. de Silvimetria da Escola de Florestas da U.F.P., e utilizamos para isso um Sectador Radial RS II.

Apresentamos no final (apêndice A), quadros demonstrativos da localização das coordenadas de paralelos e meridianos, como também dos pontos de amarração (pontos asas corrigidos), na escala 1:25.000.

4. RESULTADOS

4.1. Estrutura da Floresta

São reconhecidamente escassas as informações

numéricas concernentes à estrutura dessas florestas virgens.

A importância desse conhecimento prende-se primeiro ao objetivo de se comparar o equilíbrio atual de determinada floresta, para propósitos de manejo, com o de outra floresta já manejada (10).

Considerando as florestas ou tipos florestais de uma mesma região, elas apresentam estrutura de diâmetro, diferentes, segundo a proporção relativa entre as pequenas e grandes árvores (10), sem prejuízo contudo de alteração da tendência da curva, que é um J invertido.

Os totais de árvores por classe de diâmetro manifestaram, conforme o princípio de Liocourt, uma série geométrica, aproximadamente. Os componentes dessa série, dispostos em papel semi-logarítmico, seguiram a tendência de uma reta, conforme o gráfico da figura 1.

A floresta, classificada como do tipo latifoliada tropical semi-decídua, apresentava grande variação estrutural, o que, após atenta análise das fotografias, empregando um estereoscópio de espelho N2, nos decidiu pela classificação em 4 tipos, segundo a densidade e altura das árvores.

O tipo denominado I é o mais importante comercialmente, seguido dos tipos II, III e IV, respectivamente.

Considerando o baixo potencial madeireiro da floresta em geral, só fizemos computação para os dois primeiros tipos, sendo que as informações dos outros dois, foram baseadas na foto-interpretação, com posterior confirmação de campo.

Apresentamos, a seguir, um quadro sinótico da foto-interpretação, com as respectivas áreas em ha (quadro I).

Sobre possíveis dispares interpretações, suscetíveis de ocorrer quando duas pessoas interpretam fotografias de uma mesma área, o assunto foi assim definido: "quando olhamos para o resultado da foto-interpretação, devemos considerar que as linhas de separação de dois tipos de vegetação, especialmente de dois tipos de florestas, raramente significa uma mudança brusca de um tipo para outro. Entre dois tipos de florestas, normalmente encontramos uma zona de transição. Desta maneira, pares idênticos de fotografias jamais podem ser interpretados exatamente da mesma maneira por dois foto-interpretadores" (Dillewijn, 1967).

Completando, lembramos que nem sempre, por serem diferentes as concepções na foto-interpretação, deixaremos de alcançar o mesmo fim.

Para estabelecermos uma base comparativa entre diferentes distribuições de diâmetro, determinamos equações para cada tipo florestal estudado, e que é a exata tradução do gráfico anterior (Fig. 1).

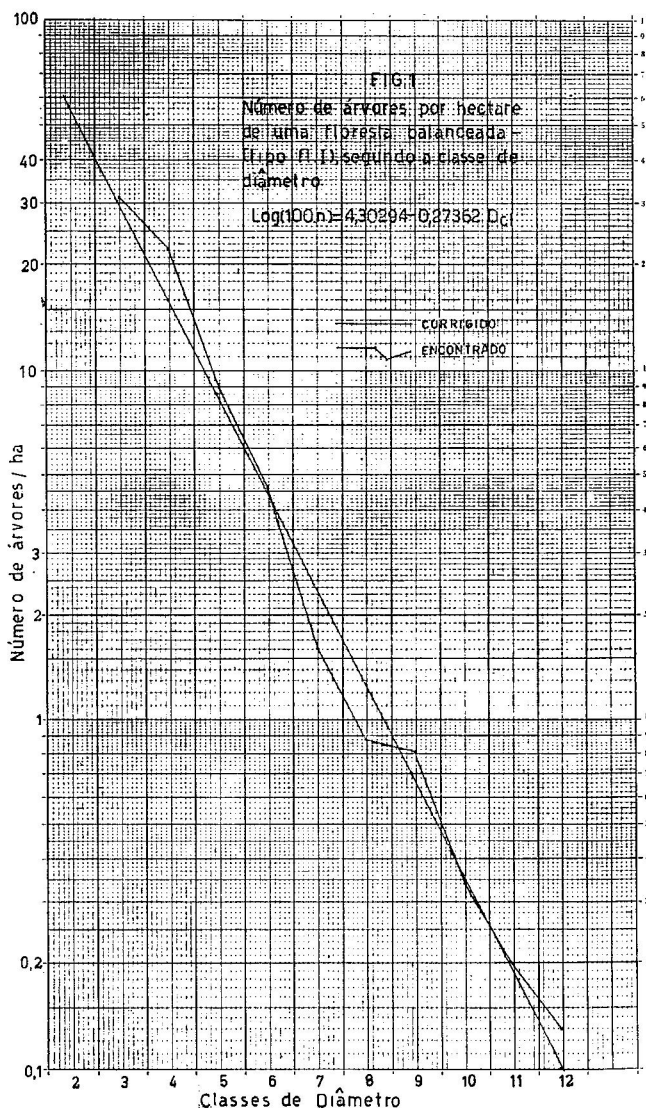
Essas equações, em forma logarítmica, tornam-se:

$$\log Y = a_0 + a_1 \cdot x \quad \text{sendo:}$$

Y = número de árvores por hectare
 x = a classe de diâmetro (3, 4, . . .)
 a_0 e a_1 = constantes que caracterizam a distribuição ou estrutura.

Para o tipo florestal I, encontramos a equação $\log 100.n = 4,30294 - 0,27362.D_{e-1}$

O desvio padrão da regressão, para 95% foi $sy.x = 10,10$ e o coeficiente de correlação, em porcentagem, para o número de árvores por hectare e a classe de diâmetro, foi: $r = 0,991742$.



Quadro I

Denominação	Observações	Área ha
Tipo I	Corresponde à vegetação mais densa da área, compreendendo árvores mais altas, tipo êsse portador da maior densidade (15,0 m de alt. média).	9.055,00
Tipo II	Vegetação menos densa que a anterior, de menor densidade e altura (13,0 m de alt. média).	9.560,00
Tipo III	Vegetação mais heterogênea, trazendo aqui dificuldade a uma avaliação precisa do seu potencial. É um tipo de floresta inferior ao tipo II, constituindo a transição dos tipos IV — II.	5.852,00
Tipo IV	Desprovido de árvores de grande porte; surgem esporadicamente e sempre são uma continuação do tipo III. A maioria das suas pequenas árvores, são de forma muito pobre.	3.355,00
Tipo H	Ocorre na margem do rio, sendo a maior parte no meandro. Também ocorre junto às lagoas. Vegetação heterogênea; lugar mais úmido. Às vezes ocorrem grandes árvores.	1.232,00
Tipo S	Consequência da ação do homem, pelo fogo ou extração de madeira. Heterogeneidade a maior possível, indo de mata raleada até ao sapé, sendo que neste há grande incidência de palmeira. As margens são pouco definidas.	5.961,00
Macega	Chamamos assim a vegetação ocorrente na margem do ribeirão Estreito, como também margeando as lagoas. Não há árvores, senão arbustos e certas gramíneas.	1.185,00
Outros	Morro, estradas, invernadas, capoeirão, etc.	947,00
TOTAL		37.147,00

Para o tipo florestal II, a equação foi
 $\log 100.n = 4,84390 - 0,43324.D_{-1}$

O desvio padrão da regressão, para 95% foi
 $sy.x = 13,68$, e o coeficiente de correlação foi $r = 0,98314$.

4.2. Análise da Variância

Após decidido sobre os tipos a mensurar, procedemos à amostragem, cuja densidade foi calculada, conforme mencionamos inicialmente.

Realizada a análise comparativa entre os tipos florestais I e II, tivemos confirmada a foto-interpretção, tratando-se, pois, de tipos diferentes, conforme os dados a seguir demonstram (quadro II).

Também, dentro de um mesmo tipo, fizemos análises entre grupos de amostras que se distancia-

vam, para certificarmos se realmente pertenciam a um mesmo tipo; êstes dados constam do nosso arquivo.

4.3. Distribuição do Volume e Precisão

Conforme o valor comercial e uso das madeiras, separamos quatro grupos, oferecendo informações sobre o seu volume e precisão dos resultados (Quadro III). Os grupos 3 e 4 ficaram sem tais informações detalhadas, por constituírem-se de madeira de muito pouco valor comercial. Também a sua proporção de volume, perante os totais encontrados para os dois primeiros tipos florestais, não ultrapassou a 30%. É de se notar que nestes dois grupos de baixo valor comercial, está compreendida a maioria das espécies encontradas no inventário presente.

Quadro II

Comparação entre os tipos I e II, para volume total
 s/casca

Origem da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Médias dos tipos	1	1990,47	1990,47	33,49**
Indivíduos	63	3744,60	59,44	
TOTAL	64	5735,07		

O número de amostras foi estabelecido, segundo a fórmula:

$$n = \frac{t^2 \cdot (cv)^2}{(E)^2}$$

t = constante

cv = coeficiente de variação

E = erro admissível, em porcentagem de volume.

Esses números de amostras calculados para os tipos florestais I e II foram, respectivamente, 37 e 27. As precisões e variações estão explícitas no quadro III. No apêndice B, consta uma lista das espécies encontradas, já separadas em quatro classes de uso.

Quadro III

Volume de Madeira em Pé s/Casca/ha e sua Variação

	Volume em m³/ha	Coef. de variação	Erro estimativo da média			
			nível 95%		nível 68%	
			em m³	em %	em m³	em %
TIPO FLORESTAL I						
Volume total	54,39	42,81	7,88	14,49	3,88	7,14
Volume grupo 1	25,37	69,49	5,89	23,20	2,90	11,43
Volume grupo 2	12,32	65,33	2,68	21,78	1,32	10,73
TIPO FLORESTAL II						
Volume total	26,16	46,71	4,82	18,43	2,35	8,99
Volume grupo 1	13,66	60,21	3,25	23,76	1,59	11,59
Volume grupo 2	4,67	84,26	1,55	33,23	0,76	16,21

Dispusemos também no Quadro IV, a relação das madeiras pertencentes aos grupos 1 e 2, dos dois tipos florestais, com informação dos volumes respectivos por hectare e a sua proporção, ante o vo-

lume total por hectare de cada tipo, ou seja, 54,39 m³ para o tipo florestal I e 26,16 m³ para o tipo florestal II.

Quadro IV

Volume das Espécies Principais e Sua Porcentagem em Relação ao Volume Total por Hectare
% em relação ao vol. tot./ha

Nome Vulgar	m ³ /ha		% em relação ao vol. tot./ha	
	Tipo florestal I	Tipo florestal II	Tipo florestal I	Tipo florestal II
Madeiras do Grupo 1				
Amendoim	0,61	—	1,12	—
Canelinha	0,68	0,99	1,25	3,89
Canelão	2,76	3,05	5,07	12,21
Cedro	2,89	0,95	5,31	3,76
Coração n.	0,15	—	0,28	—
Garapa	0,02	0,19	0,04	0,76
Guaiçara	0,16	0,30	0,29	1,18
Ipês	1,61	1,52	2,96	5,97
Jatobá	0,11	0,19	0,02	0,74
Marfim	3,81	0,10	7,00	0,38
Pau d'óleo	0,13	2,21	0,24	8,73
Peroba	12,43	4,07	22,85	16,04
Pesseg. bv.	0,01	0,10	0,02	0,39
Total	25,37	13,66	46,64	54,04

Quadro I

Denominação	Observações	Área ha
Tipo I	Corresponde à vegetação mais densa da área, compreendendo árvores mais altas, tipo êsse portador da maior densidade (15,0 m de alt. média).	9.055,00
Tipo II	Vegetação menos densa que a anterior, de menor densidade e altura (13,0 m de alt. média).	9.560,00
Tipo III	Vegetação mais heterogênea, trazendo aqui dificuldade a uma avaliação precisa do seu potencial. É um tipo de floresta inferior ao tipo II, constituindo a transição dos tipos IV — II.	5.852,00
Tipo IV	Desprovido de árvores de grande porte; surgem esporadicamente e sempre são uma continuação do tipo III. A maioria das suas pequenas árvores, são de forma muito pobre.	3.355,00
Tipo H	Ocorre na margem do rio, sendo a maior parte no meandro. Também ocorre junto às lagoas. Vegetação heterogênea; lugar mais úmido. Às vezes ocorrem grandes árvores.	1.232,00
Tipo S	Consequência da ação do homem, pelo fogo ou extração de madeira. Heterogeneidade a maior possível, indo de mata raleada até ao sapé, sendo que neste há grande incidência de palmeira. As margens são pouco definidas.	5.961,00
Macega	Chamamos assim a vegetação ocorrente na margem do ribeirão Estreito, como também margeando as lagoas. Não há árvores, senão arbustos e certas gramíneas.	1.185,00
Outros	Morro, estradas, invernadas, capoeirão, etc.	947,00
TOTAL		37.147,00

Para o tipo florestal II, a equação foi
 $\log 100.n = 4,84390 - 0,43324.D_{-1}$

O desvio padrão da regressão, para 95% foi
 $sy.x = 13,68$, e o coeficiente de correlação foi $r = 0,98314$.

4.2. Análise da Variância

Após decidido sobre os tipos a mensurar, procedemos à amostragem, cuja densidade foi calculada, conforme mencionamos inicialmente.

Realizada a análise comparativa entre os tipos florestais I e II, tivemos confirmada a foto-interpretção, tratando-se, pois, de tipos diferentes, conforme os dados a seguir demonstram (quadro II).

Também, dentro de um mesmo tipo, fizemos análises entre grupos de amostras que se distancia-

vam, para certificarmos se realmente pertenciam a um mesmo tipo; êstes dados constam do nosso arquivo.

4.3. Distribuição do Volume e Precisão

Conforme o valor comercial e uso das madeiras, separamos quatro grupos, oferecendo informações sobre o seu volume e precisão dos resultados (Quadro III). Os grupos 3 e 4 ficaram sem tais informações detalhadas, por constituírem-se de madeira de muito pouco valor comercial. Também a sua proporção de volume, perante os totais encontrados para os dois primeiros tipos florestais, não ultrapassou a 30%. É de se notar que nestes dois grupos de baixo valor comercial, está compreendida a maioria das espécies encontradas no inventário presente.

Quadro II

Comparação entre os tipos I e II, para volume total
s/casca

Origem da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Médias dos tipos	1	1990,47	1990,47	33,49**
Indivíduos	63	3744,60	59,44	
T O T A L	64	5735,07		

Madeiras do Grupo 2

Açoita cv.	0,03	0,06	0,05	0,23
Alecrim	1,44	0,10	2,64	0,41
Almécega	—	0,02	—	0,10
Amarelinho	—	0,91	—	3,59
Angicos	2,50	0,02	4,59	0,10
Canafístula	0,11	0,02	0,20	0,06
Carne de V.	0,15	—	0,27	—
Guaiuvira	0,73	—	1,35	—
Guaritá	4,22	2,47	7,77	9,44
Gurucaia	2,34	0,42	4,30	1,60
Jequitibá	0,07	0,61	0,14	2,41
Louro	0,19	—	0,34	—
Saguaragi	0,26	0,10	0,47	0,39
Taiuva	0,28	—	0,52	—
Total	12,32	4,73	22,65	18,10

Das espécies ocorrentes nos dois tipos de floresta, vemos que seis não apareceram no tipo II, embora surgissem no tipo I; por outro lado, **almécega** e **amarelinho** não apareceram no tipo I, estando presentes, todavia, no tipo florestal II.

Certas espécies, embora presentes em ambos tipos, alcançaram um maior volume em um ou outro, o que tentaremos explicar posteriormente.

No quadro V, os volumes estão demonstrados, segundo a classe de diâmetro, para os tipos florestais I e II.

Quadro V

Volume em m³/ha das Árvores de Classes de Diâmetro 3, 4, 5 . . . , em Diante.

Classe de Diâmetro	Volume Total	Volume de Madeira do Grupo 1	Volume de Madeira do Grupo 2
--------------------	--------------	------------------------------	------------------------------

TIPO FLORESTAL I

3 em diante	54,39 (100,00%)	25,37 (100,00%)	12,32 (100,00%)
4 "	45,76 (84,13%)	22,12 (87,19%)	11,15 (90,50%)
5 "	32,38 (59,52%)	17,22 (67,88%)	9,00 (73,05%)
6 "	23,04 (42,36%)	13,10 (51,64%)	—
7 "	15,59 (28,66%)	10,48 (41,31%)	—
8 "	11,27 (20,72%)	8,58 (33,82%)	—

TIPO FLORESTAL II

3 em diante	26,16 (100,00%)	16,66 (100,00%)	4,67 (100,00%)
4 "	17,99 (68,75%)	10,29 (75,33%)	3,42 (73,23%)
5 "	9,69 (37,00%)	5,89 (43,12%)	2,00 (42,82%)

Embora com a mesma denominação, as florestas indígenas são investidas da mais alta diversidade estrutural e composição florística, segundo a zona de ocorrência, conforme sabemos.

No Quadro VI, a seguir, demonstramos as informações já existentes de algumas dessas florestas mistas, referentes à quantidade de árvores por hectare, segundo a classe de diâmetro.

Quadro VI

Distribuição dos Diâmetros em Algumas Florestas Mistas Brasileiras, em % do Número de Árvores / ha.

Classe de Diâmetro	P.E. Morro do Diabo		F.E. de Carlos Botelho (S.P.)	Floresta de Linhares (E.S.)
	Tipo fl. I	Tipo fl. II		
3	43,99	58,82	49,22	44,25
4	31,41	27,26	27,13	25,12
5	12,49	8,99	13,44	12,99
6	6,52	2,42	5,82	7,87
7	2,27	2,25	2,45	4,32
8	1,23	0,35	1,13	2,66
9	1,14		0,32	1,45
10	0,47		0,28	0,59
11	0,28		0,11	
12	0,19		0,07	0,75
13			0,03	
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Número de Árvores Encontradas / ha

	71,00	53,00	144,00	128,00
--	-------	-------	--------	--------

Utilizando das equações estabelecidas para a distribuição dos diâmetros, em relação à unidade de área, encontramos o número possível de árvores

pertencentes à classe de diâmetro 2 ($D_{\geq 2}$), árvores essas que não foram medidas durante o levantamento. Esses dados estão a seguir, no quadro VII

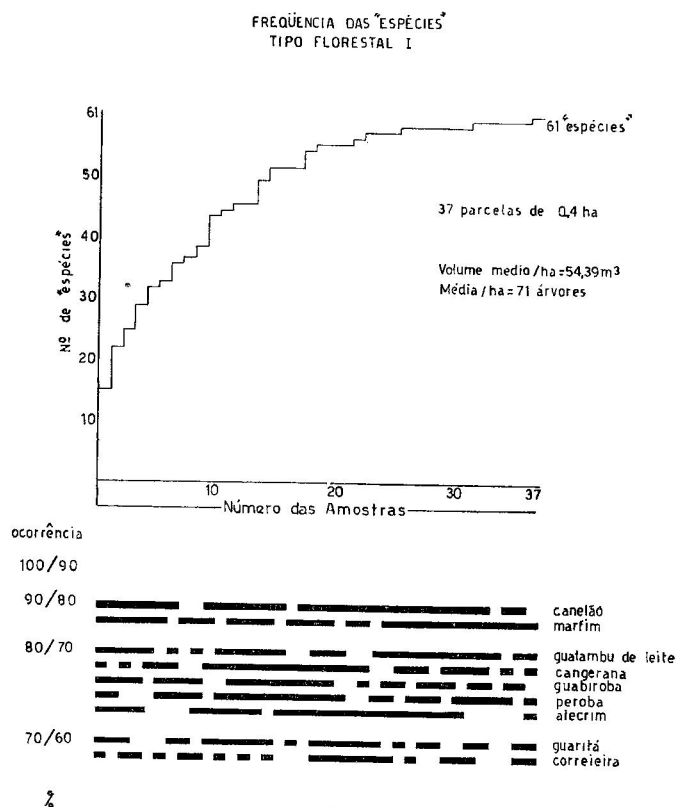
Quadro VII

Número de Árvores por ha, segundo a Classe de Diâmetro

Classe de Diâmetro	100.n	Nº de Árvores por Classe de Diâmetro	
		Encontrado	Calculado
Tipo Florestal I			
(2)	5697,70	—	(56,98)
3	3027,50	31,42	30,27
4	1612,30	22,43	16,12
5	860,68	8,92	8,61
6	458,38	4,66	4,58
7	244,12	1,62	2,44
8	130,01	0,88	1,30
9	69,24	0,81	0,69
10	36,87	0,34	0,34
11	19,63	0,20	0,20
12	10,45	0,14	0,10
Total		71,42	64,68 (121,66)
Tipo Florestal II			
(2)	9493,4	—	(94,94)
3	3500,9	31,48	35,01
4	1291,1	14,52	12,91
5	476,1	4,82	4,76
6	175,5	1,30	1,76
7	64,74	1,20	0,20
8	23,87	0,17	0,24
Total		53,48 —	55,33 (150,27)

Quanto à ocorrência das espécies, na fig. 2 a seguir, referente ao tipo I, ficou demonstrado serem o **canelão** e **marfim**, as mais freqüentes, pre-

sentes em 80 a 90% das amostras medidas. Essa freqüência não corresponde, todavia, ao maior volume.



As figuras 3 e 4 referem-se aos histogramas da distribuição das classes de diâmetro em % de volume e número de árvores por hectare. Percebemos que no tipo II, mais pobre portanto que o I, a classe máxima encontrada foi 8, em confronto com a classe 12, encontrada no tipo I.

Para algumas espécies principais mais frequentes, também dispusemos em histogramas (fig. 5) a distribuição dos seus diâmetros, referentes a todas as árvores medidas na floresta.

Decorrentes desses histogramas, fizemos algumas observações, expostas a seguir.

Assim, para o cedro seria oportuno se tivéssemos estimado também para as classes 1 e 2, pois é o estágio de maior mortandade em decorrência do ataque do Lepidóptero. Ultrapassado este estágio, a maioria das árvores permanece até atingir o diâmetro 50 cm, quando se inicia a morte dessas árvores.

O gráfico para o marfim demonstra que a porcentagem de árvores que ultrapassa de uma para outra classe é ligeiramente superior a 50%. Isso sugere compreender que o incremento da espécie é lento, demorando mudar de classe.

A peroba, espécie das mais frequentes no lugar, emerge com facilidade até a luz; a partir da classe 5, a sua frequência é muito irregular.

O amarelinho não ultrapassou a classe 4, na floresta em foco.

O pau d'óleo, na classe 5, começa a desaparecer.

5. DISCUSSÃO

Como acontece com a maioria dos latosolos, os resultados analíticos demonstraram ser de baixa fertilidade o solo dessa floresta. Todavia, tratando-se de floresta, embora os níveis de nutrientes

requeridos não sejam tão elevados, em confronto com outras culturas, achamos que isso tenha sido um dos fatores que mais contribuiu para a pobre qualidade da floresta mensurada. Embora, o número de amostras de solo colhidas tenha sido pequeno, foi suficiente para demonstrar as características fundamentais de fertilidade. É de se notar a grande variação dessa fertilidade entre as amostras, mesmo pertencendo a um mesmo tipo florestal.

A luz dos resultados de outros inventários semelhantes, vemos ser de baixa qualidade a floresta aqui considerada.

Não raro, tivemos de rejeitar a amostra a medir, pois o fogo havia destruído ou alterado a composição da vegetação; mantivemos todo o cuidado neste pormenor, uma vez que de outra forma os resultados não seriam investidos de todo o crédito, considerando ainda mais o modo de amostragem que utilizamos.

O tipo florestal I, ocorreu totalmente na parte Sul, coincidente com a maior umidade do terreno, acreditando nós, tenha sido isso um fator importante no seu estabelecimento. Senão, observando o resultado do quadro IV, percebemos que espécies como o pau d'óleo e amarelinho, frequentes nos lugares secos, manifestaram-se com frequência, contrariamente ao tipo I.

Por outro lado, a incidência do tipo IV, coincidiu com terrenos muito lavados, marginando os raros cursos d'água das partes um pouco mais elevadas, dentro da área considerada.

Camadas de seixos de quartzo são frequentemente vistas nos cortes de rodovias próximas, e mesmo dentro da área puderam ser observadas; são em maior ou menor profundidade. Constituem, às vezes, uma barreira natural a livre penetração das raízes. Isso pode ter trazido também certo reflexo ao pleno desenvolvimento de uma exuberante floresta.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

— Uma grande área da floresta foi danificada, tornando-se sem qualquer possibilidade de recuperação por qualquer método silvicultural. O mais indicado será o procedimento do reflorestamento dessa área, após o aproveitamento do remanescente, área essa já separada devidamente no mapa de vegetação elaborado.

— A intermitência da precipitação anual aliada às geadas ocasionais e ventos fortes, predispõe enormemente a floresta ao perigo de incêndios.

É recomendada a elaboração urgente de um sistema de proteção contra os mesmos.

Futuramente, um lugar muito recomendado para instalação de uma torre de observação é o cume do Morro do Diabo.

— Algumas espécies locais poderiam ser empregadas no reflorestamento, caso atentássemos para essa decisão, já que são conhecidas as dificuldades que investem esse tipo de reflorestamento. Evidentemente, a escolha da espécie, para o reflorestamento extensivo, deveria obedecer conhecimentos antecedentes sobre o seu comportamento. A peroba, marfim, canelão, guaritá, pau d'óleo e ipês são espécies que apresentaram boa forma e porte avançado.

— Alguns *Pinus* sp. tropicais deveriam ser experimentados. Para o seu plantio em larga escala deveria proceder-se a um melhor estudo do conhecimento da fertilidade do solo. Isso porque em clima Cwa, onde é pronunciada uma estação seca de inverno, um nível de bases trocáveis, especialmente Ca e Mg, abaixo de um nível crítico, determinará deformações do fuste (5). Esses *Pinus* são os indicados para a região bioclimática 4 do Estado de São Paulo (4).

— Estando situada a centenas de quilômetros das zonas em que tradicionalmente se efetua o reflorestamento, essa área poderá constituir-se na fornecedora por excelência de madeira para o suprimento de extensa área.

— O mesmo é válido no aspecto do fornecimento de mudas de espécies indicadas para aquelas condições ecológicas.

— Constitui o único e seguro refúgio da fauna silvestre, depois da devastação de toda a floresta da região.

— O volume de *peroba rosa* e *peroba mirim* representou 22,85% do volume total para o tipo florestal I e 16,04% para o tipo II. Em seguida, o *marim* representou 7,00% do volume total do tipo I e o *pau d'óleo* representou 8,73% do tipo II.

— A área considerada do tipo I, ocupou 9.055,00 ha; para o tipo II essa área foi 9.560,00 ha.

— Considerando todas as espécies, na passagem da classe de diâmetro 8 para 9, quase não houve decréscimo do número de árvores, para o tipo florestal I; para o tipo II, o mesmo ocorreu na passagem da classe 6 para 7 (Fig. 1). Isso pressupõe que as árvores nesse estágio estão num ótimo desenvolvimento, sem sofrer influência de algum fator que contribua para a sua morte.

— De algumas espécies convenientemente selecionadas, foram remetidas toras ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas para a realização dos ensaios físicos e mecânicos. Este é um modo de se conseguir a valorização de determinadas madeiras, descobrindo maior campo de sua aplicação.

7. DIRETRIZES PARA O PLANO DE MANEJO

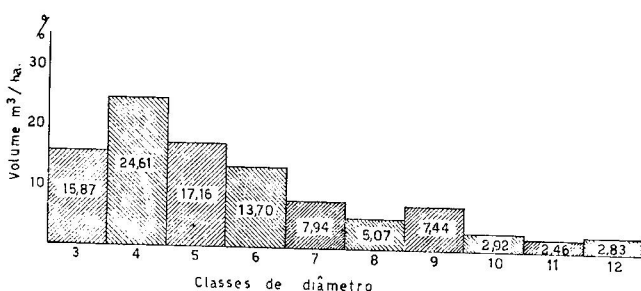
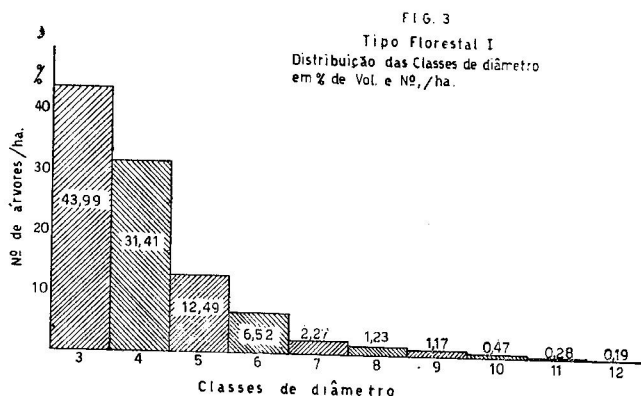
7.1. Considerações Gerais

A floresta do Morro do Diabo, com cerca de 37.147 ha, representa uma das várias reservas sob a orientação do Serviço Florestal Estadual. Foi reservada com o fim de preservação da flora e fauna, como ultimo mato de uma grande região, pelo Decreto estadual n.º 12.278 de 29-10-1941,

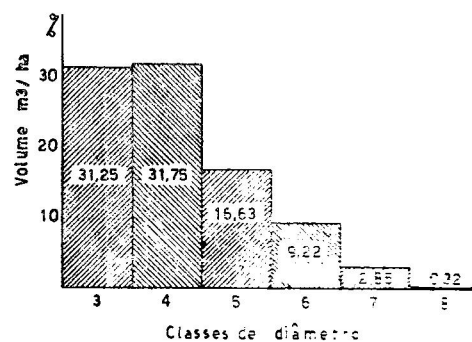
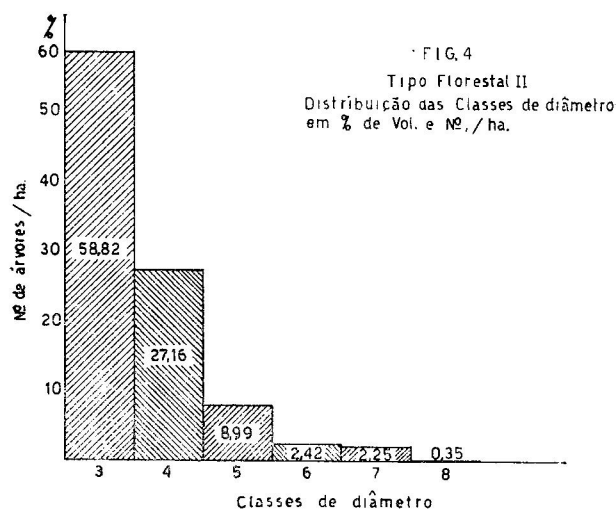
A falta de uma administração direta, com poderes para as decisões técnicas próprias sobre a proteção dessa reserva, resultou em sérios danos para a vegetação primária, com conseqüente prejuízo para um dos últimos remanescentes desse valioso patrimônio.

Durante os dois últimos anos, essa situação de devastação desenfreada melhorou de modo considerável, mas não fazendo cessar completamente os incêndios, oriundos quase sempre das pastagens vizinhas.

A área está situada a 22º30' de lat. Sul e 52º20' a W.Gr. Sudoeste do Estado, no município de Theodoro Sampaio, distando 840 Km da capital por via férrea. Tem como limite ao Sul, o Rio Paranapanema, a Oeste, o Ribeirão Estreito e nos demais sentidos é limitada por poligonais. Esses limites em forma de poligonais, atualmente estão em fase final de demarcação, faltando apenas uma pequena extensão, relativamente (16 Km).



Des. N. Leme



Des. N. Leme

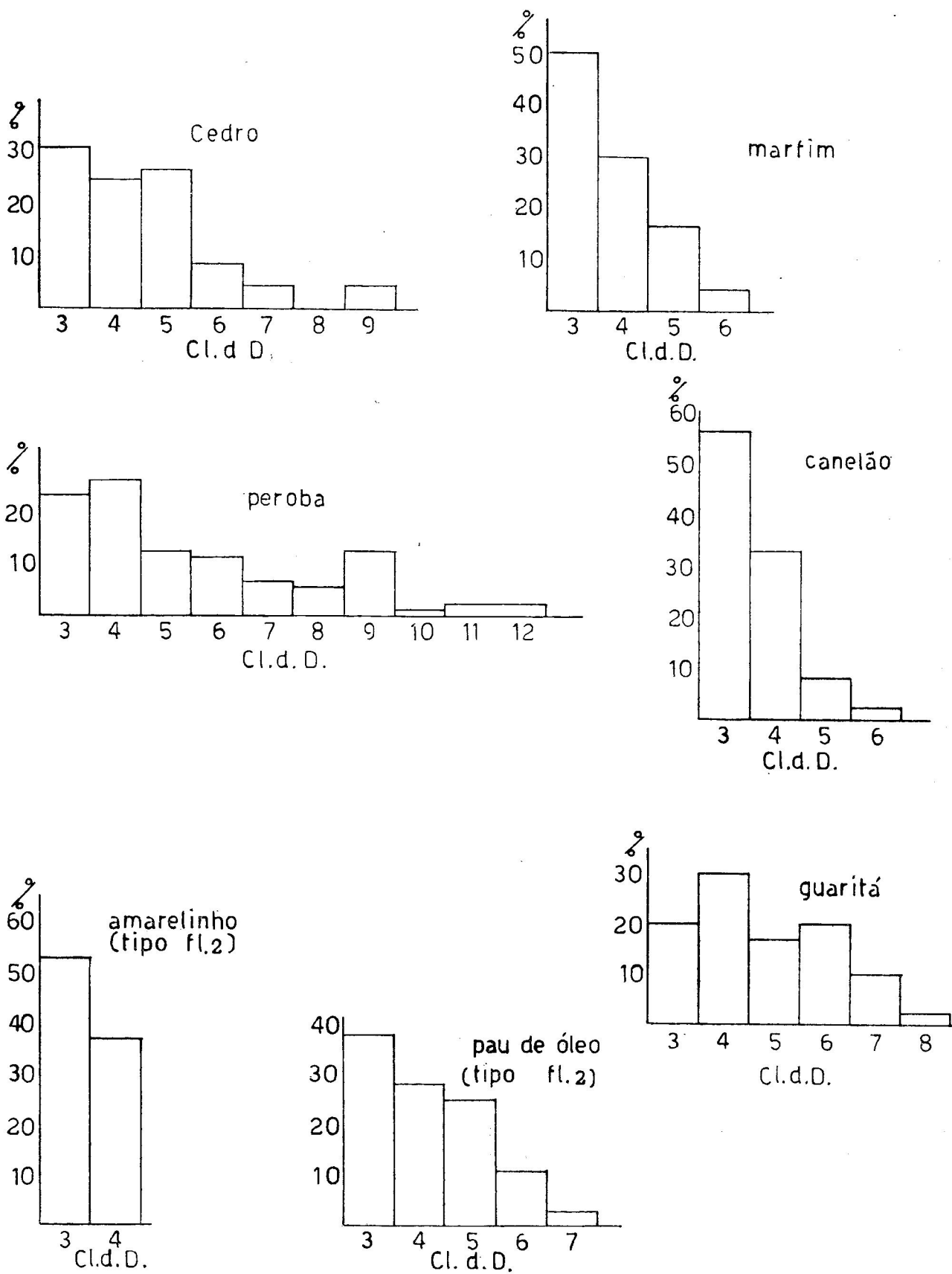


FIG. 5. Histogramas da distribuição de algumas espécies, segundo as classes de diâmetro

Constitui a única reserva florestal num raio de centenas de quilômetros, possuindo muitas condições ambientes, diversas das demais dependências congêneres. Isso pôsto, depreende-se que as espécies encontradas diferem razoavelmente das ocorrentes em outras regiões. A altitude do lugar é de 280 metros.

Geomorfologicamente, pertence ao Planalto Ocidental; o relevo da região foi assim descrito: "a geral convexidade das formas topográficas, só raramente interrompida pelo afloramento de camada mais resistente de arenito calcário, e os reduzidos ângulos dos perfis das vertentes, emprestam a esse

relevo notável suavidade, vez ou outra se destacando um acidente, como a serra do Diabo, testemunho arenítico existente na área do chamado Fontal do Paranapanema, no baixo vale deste rio" (Almeida, 1964).

A característica principal dos solos, é o elevado teor de areia em proporção às demais frações mecânicas, pobres quimicamente e com pequena capacidade de retenção de água. A unidade ocorrente é o Latosol Vermelho-escuro fase arenosa, LEa (2).

A seguir apresentamos os resultados analíticos, fornecidos pelo Instituto Agrônomo de Campinas, de algumas amostras*) de solo, que enviamos para os devidos estudos. Pertencem aos diversos "tipos florestais" por nós estabelecidos.

Tipo Florestal	Referência	pH	Carbono %	e.mg. por 100 ml de T.F.S.A. (1)			
				PO ₄	K+	Ca++ Mg++	Al+++
S	1	4,90	1,10	0,03	0,09	1,10	0,50
I	2	4,20	1,00	0,08	0,09	0,35	1,00
IV	3	6,00	0,80	0,04	0,12	2,10	—
II	4	6,50	0,80	0,02	0,09	2,00	—
II	5	4,50	1,00	0,03	0,08	0,70	0,70
I	6	6,70	0,60	0,04	0,12	2,90	—
II	7	4,30	0,90	0,03	0,07	0,40	1,00
III	8	4,20	0,90	0,03	0,09	0,30	0,70

(1) e.mg. = equivalente miligrama

T.F.S.A. = terra fina seca ao ar (partículas menores que 2 mm)

Dos fatores climáticos do lugar, a precipitação é o único que oferece melhor disponibilidade de dados. Estes estão dispostos a seguir.

Local: posto D9-1,

Município de Theodoro Sampaio

Médias em mm, de 1958-1966	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
	161	150	76	85	80	59	25	33	66	134	148	155	1.172

O tipo climático sugerido por Köppen é o Cwa, caracterizado por apresentar temperatura média do mês mais quente superior a 22°C, enquanto no mês menos quente essa é inferior a 18°C. A precipitação do mês mais seco não atinge 30 mm.

A economia do município inicialmente era fundamentada na exploração das grandes florestas naturais. Hoje, com o seu quase total extermínio, a sua fonte de renda recaiu na pecuária, que ocupou a quase totalidade das suas terras.

Como consequência dessa transformação, tem como resultado o sério problema do desemprego, pois é conhecida a limitação quantitativa de mão de obra no tratamento dessa atividade.

Hoje, ainda persistem as últimas serrarias do município, empenhadas quase somente no preparo de dormentes, provenientes das madeiras de lei ainda existentes nas pastagens.

A agricultura é de pouca expressão econômica, e recai principalmente no plantio de algodão, amendoim e mamona.

A introdução das práticas de reflorestamento nessa região, deverá trazer uma considerável transformação social, com o evidente emprego da mão de obra ociosa.

Este fator é uma das razões importantes para justificar os objetivos deste plano. Esses objetivos podem ser classificados em gerais e especiais.

Como objetivos gerais entendemos a preservação da flora do Estado; preservação dos animais selvagens que ali se refugiaram; conservação da

(*) Cada amostra era composta de 17 sub-amostras.

terra contra a erosão, proporcionando a perpetuidade da paisagem primitiva; no plano social, a garantia de trabalho continuado.

Os objetivos especiais para esse plano são:

a) Preservação dos animais e vegetação: presentemente essa função não atinge os seus objetivos. A análise das fotografias aéreas de 1962 em comparação com a realidade percebida no terreno demonstra uma grande alteração na vegetação original provocada por constantes incêndios. Esses danos, decorrentes da falta de uma administração própria, nos últimos dez anos já atingiram mais de um terço (1/3) da área do Parque, ou seja, mais de 10.000 ha. Essa informação poderá ser confirmada no próximo levantamento aerofotogramétrico do Estado.

Em decorrência desses danos, persiste uma impressão de devastação criminosa, propiciando um estado de animosidade geral entre os locais contra a permanência da floresta.

b) Proteção contra fogo: existe no mundo tropical verdadeira aversão à permanência da floresta nativa; queimar ou cortar as florestas não constitui ato criminoso. De modo diverso, essa atitude não prevalece quando tratamos de florestas artificiais. Estas deverão constituir uma melhor proteção contra o fogo, depois de estrategicamente estabelecidas.

c) Coleta de sementes: essa floresta deverá servir como fornecedora de sementes para muitas das nossas espécies. Como exemplo, com o surgimento da lei federal nº 5.106, obrigando o plantio de certa porcentagem de espécies nativas, trouxe considerável aumento na procura dessas sementes.

d) Pesquisas florestais regionais: devido a especificidade das suas condições ecológicas, em comparação com outras dependências deste Serviço, o local se presta para o desenvolvimento das pesquisas silviculturais, tanto para espécies exóticas como indígenas.

e) Regeneração da cobertura florestal: uma consequência dos incêndios foi interromper a regeneração natural, já que fez surgir na camada inferior uma vegetação agressiva em forma de **taguara** e **cipós**, sufocando as mudas jovens.

Após o estabelecimento de uma proteção eficiente contra o fogo, será possível o desenvolvimento de métodos adequados de regeneração natural.

7.2. Atividades Iniciais

A primeira providência concreta para a implantação do plano será o estabelecimento dos aceiros livres de vegetação, ao longo da divisa Leste, por estar mais exposta a esse perigo e deverá ter largura mínima de 30 metros. Além disso ele se prestará como estrada. Isso também deverá ocorrer em todo o perímetro restante da área destinada ao reflorestamento neste projeto. De modo paralelo, todos os talhões que marginarem essa faixa, no lado Leste deverão ser reflorestados com *Eucalyptus* sp, o que ainda mais dificultará a propagação do fogo.

Concluídos esses trabalhos, deverá ser iniciado o reflorestamento propriamente dito. A área a ele

destinada abrange cerca de 10.420 ha e foi devidamente demarcada em mapas de escala 1:25.000. Compreende a parte danificada, sem possibilidade de recuperação por processos silviculturais. A avaliação do seu potencial madeireiro foi impossível durante a realização do inventário. Essa área é ocupada em quase 90% pelo denominado tipo florestal S; conforme mencionamos anteriormente, essa vegetação vai desde o **sapé** até **mata raleada**. Uma estimativa média de 5 m³/ha poderá ser feita.

Para uma regulação nas práticas de produção e reflorestamento, essa tarefa de reflorestamento deverá abranger uma área de tamanho igual, anualmente. Como exemplo, havendo disponibilidade financeira, o reflorestamento poderá ser realizado em 1.000 hectares anualmente, a partir do 4º ano. Isso porque, nesses primeiros quatro anos, estaríamos limitados a observações sobre o comportamento inicial das espécies. O cronograma do reflorestamento será então:

1º ano	—	100 ha
2º ano	—	300 ha
3º ano	—	600 ha
4º ano	—	1.000 ha
5º ao 12º ano	—	1.000 ha

Assim, ao fim de 12 anos estaria concluída essa primeira fase do plano.

A suavidade do relevo da área, aliado à sua grandiosidade, contribui para que a maioria das operações seja mecanizada.

A abertura de uma nova estrada pela Prefeitura Municipal, atravessando a reserva no sentido Leste-Oeste, conquanto constitua mais uma facilidade para ocasionar injúrias, facilitará o acesso ao viveiro, agora em fase inicial de instalação. Para isso bastará a construção de um pequeno trecho de estrada (3 Km aproximadamente) ligando este viveiro àquela nova estrada.

As espécies exóticas com possibilidades de sucesso são: *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *P. oocarpa*, *P. cubensis*, *P. khasya*, *Eucalyptus saligna*, *E. citriodora*, *E. alba*.

O *P. patula* poderá vir a ter sucesso nessa área, mas a sua plantação extensiva só deverá ser procedida após trabalhos experimentais a longo prazo.

Das espécies locais, as mais indicadas para se comportarem como fornecedoras de sementes, bem como para as pesquisas, destacam-se: *amarelinho* (*Helietta cuspidata* Engl.), *amendoim* (*Pterogyne nitens* Tul), *angicos* (*Piptadenia* sp), *canelão*, *cedro* (*cedrela* sp), *coração de negro* (*Poeccilanthus parvifolia*), *Ipê amarelo e roxo* (*Tabebuia* sp), *ipê felpudo* (*Zeyheria tuberculata* Bur), *jatobá* (*Hymenaea* sp), *marfim* (*Balfourodendron riedelianum* Engl.), *peroba rosa* e *peroba mirim* (*Aspidosperma* sp).

Afora esse trabalho de reflorestamento, deverá ser desenvolvido um plano de pesquisas, visando a aplicação de alguns métodos silviculturais, principalmente para o tipo florestal I. Para tanto, todas as informações referentes à estrutura dessa floresta já foram analisadas e estão constando no início deste trabalho.

RESUMO

É relatado o desenvolvimento de um inventário numa floresta mista de folhosas, pertencente ao Serviço Florestal do Estado de São Paulo. São consideradas as causas determinantes do comportamento da vegetação encontrada, segundo informes da ecologia.

O método de amostragem empregado, devido a dificuldades locais, foi o da localização sistemática das amostras após a estratificação da vegetação, através de fotografias aéreas. A estimativa dos volumes foi fornecida sobre todos os aspectos que se queira considerar na prática, com apresentação de histogramas ilustrativos.

Tornou-se possível a avaliação da estrutura para dois dos quatro tipos florestais considerados, através das equações respectivas encontradas, como também através de formas gráficas.

A foto-interpretção seguida possibilitou o estabelecimento de um mapa de vegetação, cujas espécies foram, na maioria, identificadas através do lenho. A base cartográfica foi estabelecida utilizando-se o sistema de projeção cilíndrica U.T.M.

Foram estabelecidas as diretrizes básicas para o desenvolvimento de um plano de manejo da floresta, com indicação das espécies com possibilidades de sucesso.

SUMMARY

It was reported the development of a inventory carried out on a broad leaved forest of the São Paulo State Forest Service. The causes which determine the behaviour of the environmental vegetation were analysed in the light of ecology.

Based on aerial survey, the samples were distributed systematically, after the stratification of the vegetation, due to local difficulties. The volume estimations were illustrated by means of histograms, for practical purposes.

It was possible to evaluate the structure of two cut of four considered forest types, by means of equations as well graphic forms.

A vegetation map was constructed based on photo-interpretation and the tree-species were identified throughout wood anatomic studies. The cartographic base was established by using the cylindrical projection U.T.M. system.

The main lines for the forest management plan were given and the most suitable tree-species to be used in the region, were pointed out.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F. M. — Fundamentos Geológicos do Relêvo Paulista. In: *Geologia do Estado de São Paulo*. São Paulo, 1964. Bol. 41, p. 167 — 263. il.
- COMISSÃO DE SOLOS — Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de S. Paulo. Rio de Janeiro, Minist. da Agr., Serviço Nacional de Pesquisas Agrônomicas, 1960. 634 p. il.
- DILLEWIJN, F. J. van et alii — Inventário Florestal de Reconhecimento das Florestas de Araucária das Formações Sedimentares do Paleozóico nos Estados do Paraná e S. Catarina. Curitiba, Escola de Florestas da U.F.P., 1967. 53 p.
- GOLFARI, L. — Coníferas Aptas para Repoblações Florestais em el Estado de São Paulo. In: — *Silvicultura em São Paulo*. São Paulo, 1967. v. 6, p. 7-62. il.
- GOOR, C. P. van — Reflorestamento com Coníferas no Brasil. Rio de Janeiro, Minist. da Agr., Setor de Invent. Florestais, 1965. Bol. 9. 57 p. il.
- HEINSDIJK, D. — Inventários Florestais na Amazônia. Rio de Janeiro, Minist. da Agr., Setor de Invent. Florestais. 1963. Bol. 6. 100 p. il.
7. — — A Floresta do Norte do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minist. da Agr., Setor de Invent. Florestais, 1965. Bol. 7. 68 p. il.
- JEFFERS, J. N. R. — Delineamento Experimental e Análise Estatística em Investigação Florestal. Trad. de Arlinda L. F. de Oliveira. Lisboa, Direção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas, ag. 1964. 189 p.
- LOETSCH, F. y HALLER, K. E. — Forest Inventory. 1. ed. Reinbek, Forest Inventory Section, Federal Research Organization for Forestry and Forest Products, 1964. v. I, 436 p. il.
- MEYER, H. Arthur et alii. — Forest Management. 2. ed. New York. The Ronald Press Company, 1961. parte II, p. 47-159.
- REY, P. — As Perspectivas Fundamentais da Cartografia da Vegetação. Trad. do francês por Heber Rodrigues Compasso. Recife, Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, (s.d.).
- SETZER, J. — Contribuição para o Estudo de Clima do Estado de S. Paulo. «DER», 1946. v. 9 e 11. (Separata Autorizada). 239 p.
- MANUAL TÉCNICO; Coordenadas Planas Sistema U.T.M., Tabelas Auxiliares. Rio de Janeiro, Minist. do Exército, Diretoria do Serviço Geográfico, 1959. 376 p.

APÊNDICE A

a) Coordenadas dos Paralelos e Meridianos (1:25.000)

Long.	Lat. 22°20'		22°30'		22°40'	
	Oeste	Lat. Sul	Oeste	Lat. Sul	Oeste	Lat. Sul
52°30'	13,82050	9,88209	13,82793	9,955908	13,835360	100,29223
52°20'	14,50726	9,88115	14,13816	9,955259	14,520412	100,29070
52°10'	15,19393	9,88078	15,19966	9,954686	15,205432	100,28494
52°00'	15,88056	9,88039	15,88543	9,954190	15,890428	100,27995

b) Coordenadas dos Pontos Asas Corrigidos (pontos de amarração), 1:25.000

Denominação	Coordenadas em m	
	X	Y
442a	14,28	99,84408
445a	15,0682	99,94516
437	15,0556	99,69120
445	15,0808	100,88200
444	14,8092	100,17000
443	14,5429	100,14480

APÊNDICE B

MADEIRAS ENCONTRADAS NO PARQUE ESTADUAL MORRO DO DIABO*

GRUPO 1 — Valor Comercial Regional e de Exportação.

Amendoim	<i>Pterogyne nitens</i> Tul	Leguminosae
Canelão amarelo		Lauraceae
Canelão preto		Lauraceae
Canelinha amarela		Lauraceae
Canelinha preta		Lauraceae
Cedro	<i>Cedrela</i> sp	Meliaceae
Coração de negro	<i>Poecilanthus parvifolia</i>	Leguminosae
Garapa	<i>Apuleia praecox</i> Mart.	Leguminosae
Guaíçara	<i>Luetzelburgia</i> sp	Leguminosae
Guaíçara amarela ou		
Sucupira amarela	<i>Ferreirea spectabilis</i> Fr. Allem.	Leguminosae
Ipê amarelo	<i>Tabebuia</i> sp	Bignoniaceae
Ipê felpudo	<i>Zeyheria tuberculata</i> Bur.	Bignoniaceae
Ipê pardo ou roxo	<i>Tabebuia</i> sp	Bignoniaceae
Jatobá	<i>Hymenaea</i> sp	
	<i>H. stilbocarpa</i> Hayne	Leguminosae
Marfim	<i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl.	Rutaceae
Pau d'óleo	<i>Copaifera</i> sp	Leguminosae
Peroba mirim	<i>Aspidosperma</i> sp	
	<i>A. polyneuron</i> Muell. Arg.	Apocynaceae
Peroba rosa	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg.	Apocynaceae
Pessegueiro bravo	<i>Prunus sphaerocarpa</i> SW	Rosaceae

*. Identificado pelo engenheiro agrônomo C. Mainieri, do Setor de Anatomia de Madeira do Serviço Florestal do Estado de São Paulo.

GRUPO 2 — Valor Comercial Regional

Açoita cavalo	<i>Luehea</i> sp	Tiliaceae
Alecrim	<i>Holocalyx balansae</i> Mich	Leguminosae
Almécega	<i>Protium</i> sp	
	<i>P. heptaphyllum</i> March	Burseraceae
Angico	<i>Piptadenia</i> sp	Leguminosae
Angico branco	<i>Piptadenia rigida</i> Benth	Leguminosae
Amarelinho	<i>Helietta cuspidata</i> Engl.	Rutaceae
Canafistula	<i>Cassia ferruginea</i> Schrad	Leguminosae
Carvalho vermelho	<i>Roupala</i> sp	Proteaceae
Guaiuvira		
Guaritá	<i>Astronium</i> sp	Anacardeaceae
Guarucaia	<i>Peltophorum vogelianum</i> Walp	Leguminosae
Jequitibá branco	<i>Cariniana estrellensis</i> Casar	Lecythidaceae
	<i>Cordia</i> sp	
Louro pardo	<i>C. trichotoma</i> (Vell) Johnst	Boraginaceae
Saguaragi (Sobrasil)	<i>Colubrina rufa</i> Reiss	Rhamnaceae
Taiúva	<i>Chlorophora tinctoria</i> (L/) Gaudi	Moraceae

GRUPO 3 — Valor Local mas com Possibilidades de Comércio

Araçá d'água	<i>Psidium</i> sp	Myrtaceae
Bacuparirana	<i>Agonandra</i> sp	Olacaceae
	<i>A. brasiliensis</i>	
Cambuí		Myrtaceae
Espeteiro	<i>Casearia</i> sp	Flacourtiaceae
Guapeva	<i>Pouteria</i> sp	Sapotaceae
Guaraiuva	<i>Securinega guarayuva</i> Kuhl	Euphorbiaceae
Guatambu de leite	<i>Chrysophyllum</i> sp	Sapotaceae
Mandioqueiro	<i>Didymopanax</i> sp (duas espécies)	Araliaceae
Marinheiro	<i>Guarea</i> sp	Meliaceae
Pau d'alho	<i>Galesia integrifolia</i> (Spreng)	
	Harms	Phytolaccaceae
Pindaíba	<i>Xylopia</i> sp	
	<i>X. brasiliensis</i> Spreng	Annonaceae
Sapopema	<i>Sloanea</i> sp	Elaeocarpaceae
Sapuva ou Sapuvão	<i>Machaerium</i> sp	
	<i>M. brasiliense</i>	Leguminosae
Pau de remo	<i>Styrax</i> sp	Styracaceae
Canjerana	<i>Cabralea</i> sp	Meliaceae

GRUPO 4 — Valor Local com Poucas Possibilidades Comerciais

Algodoeiro	<i>Bastardiopsis densiflora</i> (H. et Harn) Hassl	Tiliaceae
Araticum	<i>Rollinea</i> sp	Annonaceae
Bacupari	<i>Rheedia</i> sp	Guttiferae
Bico de pato	<i>Machaerium</i> sp	
	<i>M. nictitans</i> (Vell.) Benth	Leguminosae
Capixingui	<i>Croton</i> sp	
	<i>C. floribundum</i> Spreng	Euphorbiaceae
Capororoca	<i>Rapanea</i> sp	Myrsinaceae
Capote		Myrtaceae
Caroba	<i>Didymopanax</i> sp	Araliaceae

Correieiro
Cuvantã
Farinha seca
Feijão cru
Flor roxa
Guabiroba
Ingá
Jaboticabeira
Mamica de porca
Monjoleiro

Peroba poca

Pitanga
Piúna
Quixabeira
Sapateiro
Tamanqueiro

Diatenopteryx sorbifolia Radlk

Cupania sp
Enterolobium sp
Ficus sp
Sequoiaria sp
Campomanesia sp
Inga sp
Myrciaria sp
Fagara sp
Acacia sp

A. polyphylla DC
Aspidosperma sp
A. ramiflorum Muell. Arg.
Eugenia sp
Psidium sp

Pera sp

Sapindaceae
Sapindaceae
Leguminosae
Moraceae
Phytolaccaceae
Myrtaceae
Leguminosae
Myrtaceae
Rutaceae

Leguminosae

Apocynaceae
Myrtaceae
Myrtaceae
Euphorbiaceae
Euphorbiaceae

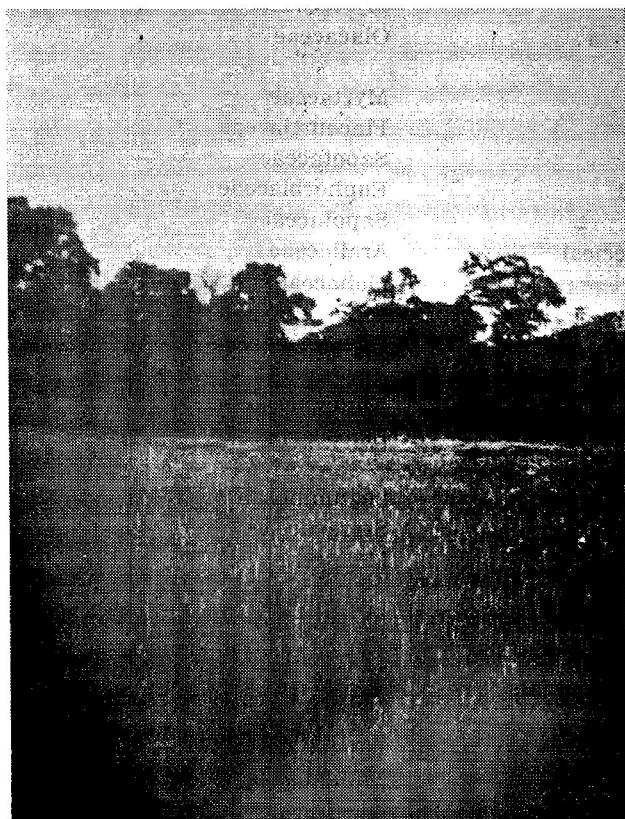


Foto n.º 1 — Aspecto da margem seca de uma das lagoas ocorrentes no interior da floresta.
(J. C. C. Campos)



Foto n.º 2 — Para a coleta do material botânico, o mateiro escalava a árvore.
(J. C. C. Campos)

GRUPO 2 — Valor Comercial Regional

Açoita cavalo	<i>Luehea</i> sp	Tiliaceae
Alecrim	<i>Holocalyx balansae</i> Mich	Leguminosae
Almêcega	<i>Protium</i> sp	
	<i>P. heptaphyllum</i> March	Burseraceae
Angico	<i>Piptadenia</i> sp	Leguminosae
Angico branco	<i>Piptadenia rigida</i> Benth	Leguminosae
Amarelinho	<i>Helietta cuspidata</i> Engl.	Rutaceae
Canafístula	<i>Cassia ferruginea</i> Schrad	Leguminosae
Carvalho vermelho	<i>Roupala</i> sp	Proteaceae
Guaiuvira		
Guaritá	<i>Astronium</i> sp	Anacardeaceae
Guaruaia	<i>Peltophorum vogelianum</i> Walp	Leguminosae
Jequitibá branco	<i>Cariniana estrellensis</i> Casar	Lecythidaceae
	<i>Cordia</i> sp	
Louro pardo	<i>C. trichotoma</i> (Vell) Johnst	Boraginaceae
Saguaragi (Sobrasil)	<i>Colubrina rufa</i> Reiss	Rhamnaceae
Taiúva	<i>Chlorophora tinctoria</i> (L/) Gaudi	Moraceae

GRUPO 3 — Valor Local mas com Possibilidades de Comércio

Araçá d'água	<i>Psidium</i> sp	Myrtaceae
Bacuparirana	<i>Agonandra</i> sp	Oleaceae
	<i>A. brasiliensis</i>	
Cambuí		Myrtaceae
Espeteiro	<i>Casearia</i> sp	Flacourtiaceae
Guapeva	<i>Pouteria</i> sp	Sapotaceae
Guaraiuva	<i>Securinea guarayuva</i> Kuhl	Euphorbiaceae
Guatambu de leite	<i>Chrysophyllum</i> sp	Sapotaceae
Mandioqueiro	<i>Didymopanax</i> sp (duas espécies)	Araliaceae
Marinheiro	<i>Guarea</i> sp	Meliaceae
Pau d'alho	<i>Galesia integrifolia</i> (Spreng)	
	Harms	Phytolaccaceae
Pindaíba	<i>Xylopia</i> sp	
	<i>X. brasiliensis</i> Spreng	Annonaceae
Sapopema	<i>Sloanea</i> sp	Elaeocarpaceae
Sapuva ou Sapuvão	<i>Machaerium</i> sp	
	<i>M. brasiliense</i>	Leguminosae
Pau de remo	<i>Styrax</i> sp	Styracaceae
Canjerana	<i>Cabralea</i> sp	Meliaceae

GRUPO 4 — Valor Local com Poucas Possibilidades Comerciais

Algodoeiro	<i>Bastardiopsis densiflora</i> (H. et Harn) Hassl	Tiliaceae
Araticum	<i>Rollinia</i> sp	Annonaceae
Bacupari	<i>Rheedia</i> sp	Guttiferae
Bico de pato	<i>Machaerium</i> sp	
	<i>M. nictitans</i> (Vell.) Benth	Leguminosae
Capixingui	<i>Croton</i> sp	
	<i>C. floribundum</i> Spreng	Euphorbiaceae
Capororoca	<i>Rapanea</i> sp	Myrsinaceae
Capote		Myrtaceae
Caroba	<i>Didymopanax</i> sp	Araliaceae

Zoneamento climático e capacidade de uso do solo para o *Pinus nigra* var. *corsicana* na Holanda

MAURO ANTONIO MORAES VICTOR (*)

1. APRESENTAÇÃO:

Quando se pretende estabelecer a classificação da terra para a implantação de culturas agrícolas de um modo geral, ou de florestas em particular, é necessário antes de mais nada, ter-se um perfeito conhecimento tanto das propriedades como das exigências climáticas e edáficas da espécie a ser plantada. Isto quer dizer que uma ampla e profunda pesquisa ecológica tem que ser executada. Esta pesquisa visa, basicamente, analisar as relações entre os múltiplos fatores edafoclimáticos locais e o desenvolvimento das árvores.

Com a finalidade de possibilitar nossa especialização nos métodos de avaliação do "site" e classificação dos solos para reflorestamento, o Governo Holandês ofereceu-nos uma bolsa de estudos para estágio na Holanda, por período de um ano. Assim, de abril de 1967 a abril de 1968, desenvolvemos um programa de estudos na Divisão de Silvicultura da "Stichting Bosbouwproefstation de Dorschkamp", em Wageningen, sob a supervisão do Engenheiro Constant Pieter van Goor. A espécie objeto de nosso interesse foi o *Pinus nigra* var. *corsicana*.

2. INTRODUÇÃO:

Sempre que se programa um estudo relativo à classificação da capacidade da terra em uma determinada região, a primeira questão com que se depara é aquela concernente à adaptabilidade da espécie em relação ao clima da área onde ela foi ou será introduzida. Pode-se dar uma resposta a esse problema, estudando-se os fatores climáticos de sua região de origem e analisando-se concomitantemente, os efeitos e tolerâncias aos desvios das condições do seu habitat natural, consideradas como ideais.

Superada essa primeira fase, tem-se que relacionar os fatores edáficos, aos diferentes níveis de produção de madeira, visando-se a indicar, em bases seguras, o potencial madeireiro de uma área circunscrita. Evidentemente, é uma tarefa bastante complexa dividir o "site" nos seus fatores compo-

nentes — clima e solo — e tentar mensurar suas influências. Porém, atualmente, há tendência generalizada dos ecologistas em admitir que o clima condiciona a possibilidade de cultivo da espécie numa determinada região, enquanto o solo regula o nível de produção de madeira esperado, sob condições normais de cultivo⁽¹⁾. Assim, seguindo esta orientação, e tendo em vista a sistematização do presente trabalho, os fatores climáticos e edáficos foram estudados separadamente.

3. O *P. NIGRA* VAR. *CORSICANA* E OS FATORES CLIMATICOS

Para estudar a adaptabilidade climática do *Pinus corsicana*, originário da Ilha da Córsega, e introduzido na Holanda, foi usado o método do balanço hídrico, segundo Thornthwaite. Este método permite que se interpretem judiciosamente as analogias e discrepâncias existentes entre as duas regiões distintas e como consequência imediata fornece elementos valiosos para a análise das exigências e tolerâncias peculiares à espécie.

3.1. O Clima na Holanda e na Córsega

Na Holanda, o clima é considerado marítimo, temperado e chuvoso, com as temperaturas médias dos meses mais quentes abaixo dos 22°C e, pelo menos, quatro meses com temperaturas médias acima dos 10°C. A precipitação anual média para todo o país é de 712 mm e a distribuição das chuvas durante o ano, pode ser considerada praticamente uniforme, pelo menos para os propósitos deste trabalho. Deve ser observado também que, à medida que se caminha para o norte da Holanda, há uma ligeira tendência de se acentuar a ocorrência de chuvas de verão.

Com base no sistema de Thornthwaite, podem-se distinguir dois tipos climáticos bem diferenciados para a Holanda: o C₁ — seco subúmido e o C₂ — subúmido chuvoso, com respectivos Índices Hídricos de 4,4 e — 3,5.

O *Pinus corsicana* na ilha da Córsega, alcança seu melhor desenvolvimento em locais montanhosos, compreendidos entre as altitudes de 900 a 1.200 m, onde aparece sob a forma de povoamentos puros. Esta área montanhosa da ilha é chamada de "continental" e caracterizada por um clima mediterrânico, onde a temperatura média dos meses mais quentes anda em torno dos 21°C e a média anual de temperatura varia de 8 a 10°C. A precipitação anual média é extremamente variável: oscila de 600 a 1.200 mm (ou mesmo 1.800 mm). Mudando abruptamente de um local para outro, é fortemente influenciada pelas diferentes altitudes, proximidade da costa e exposição solar. A distribuição das chuvas tem uma configuração tipicamente mediterrânica, com pronunciadas chuvas de inverno e um curto período seco de verão, cuja duração vai de 2 a 4 meses e onde a precipitação total não excede os 300 mm.

(*) Engenheiro Agrônomo Chefe substituto da Seção de Ecologia Florestal do Instituto Florestal.

(1) Também para outras culturas este princípio — produtividade associada a fatores edáficos — é admitido como válido. CAMARGO (1963) após analisar os fatores climáticos que interferem nas possibilidades da cultura da seringueira em São Paulo, assim se manifestou: «... Uma vez porém, adulto o seringueiro, a produção de látex deverá estar condicionada a outros fatores, como: a produtividade própria da variedade cultivada; a fertilidade e as propriedades físicas do solo; a eficiência dos métodos culturais empregados; a sanidade das plantas, etc...»

A despeito desse consenso geralmente aceito, quando um zoneamento ecológico é realizado numa determinada região, as maiores dificuldades na interpretação da interação clima/solo surgem próximo às zonas de tolerância climática limite das árvores. A este respeito ALDHOUS (1957) assim se expressou: «O solo e a drenagem local são muito influentes próximo à zona de tolerância climática limite das árvores», e ainda «Onde as condições de solo estão longe do ponto ideal, as árvores são mais sensíveis às condições climáticas». Esta é uma questão que afeta diretamente a plasticidade das espécies.

De acôrdo com Thornthwaite, essa área montanhosa da ilha tem tipos climáticos compreendidos entre o B₂ — Úmido e o A — Perúmido, com Índices Hídricos que vão de 50 a 180, respectivamente.

Os gráficos do balanço hídrico de nº 1 a nº 6, construídos para estações representativas do habitat natural do *Pinus corsicana* (Aitone e Valdoniello) e também para a Holanda (Groningen, Assen, Gemert e Sittard), mostram detalhadamente o curso da Precipitação e da Evapotranspiração Potencial durante o ano. Através desses gráficos pode-se mensurar também os períodos de déficit hídrico, utilização, recarga e excesso de água no solo (para uma capacidade de retenção de umidade na zona das raízes de 300 mm).

Comparando-se êstes gráficos, nota-se que a curva da Evapotranspiração Potencial para a Holanda, se desenvolve de maneira bastante semelhante àquela observada para a região da espécie. Apesar disso, a quantidade total de Evapotranspiração Potencial verificada no verão, para ambas as localidades, é sensivelmente diferente. Pode-se notar também que a configuração da distribuição das chuvas revela diferenças marcantes para as duas regiões (Holanda e parte "continental" da ilha da Córsega). Como consequência direta da interação dos fatores atrás apontados, nota-se claramente um déficit hídrico mais pronunciado durante o período de crescimento, na região de origem da espécie, do que na Holanda.

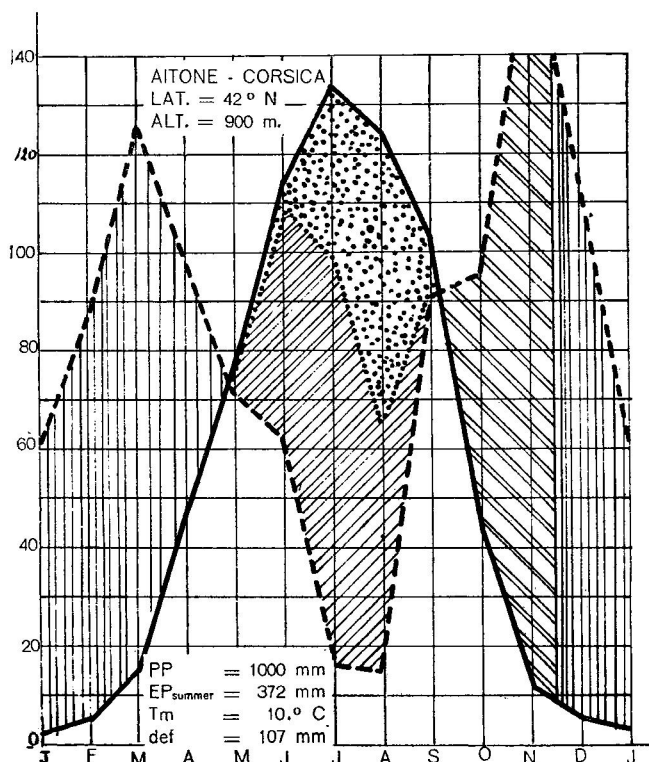


gráfico 1

No entretanto deve ser dito que os dados climáticos concernentes à Córsega, foram coletados por um período de tempo relativamente curto, motivo pelo qual esta primeira aproximação deverá ser revista tão logo haja maior soma de dados disponíveis.

3.2. Limitações Climáticas ao Plantio do *Pinus nigra* var. *corsicana* — Ataque do fungo *Brunchorstia pinea*.

O *Pinus corsicana* foi introduzido na Holanda, na segunda metade do último século. Inicialmente, esta espécie foi usada para fixar as dunas ao longo da costa do Mar do Norte, mas posteriormente começou a ser empregada também no reflorestamento de solos arenosos pobres, em todo o resto do país. A partir de 1926 começou a ser observado, nas plantações do Norte da Holanda (excluindo-se o litoral), deperecimento e morte das plantas devido ao ataque do fungo *Brunchorstia pinea*. O sintoma do ataque é preliminarmente caracterizado pela queda das acículas, seguida de um sério "dieback" nas brotações anuais.

Até o presente momento, não há nenhuma evidência da ocorrência dessa doença no sul da Holanda. Está definitivamente comprovado, que a manifestação dessa doença é uma consequência da inadaptação da espécie às condições climáticas do novo ambiente, desde que ela não se manifesta no seu habitat natural e em regiões com características climáticas similares a êste. Sabe-se, também,

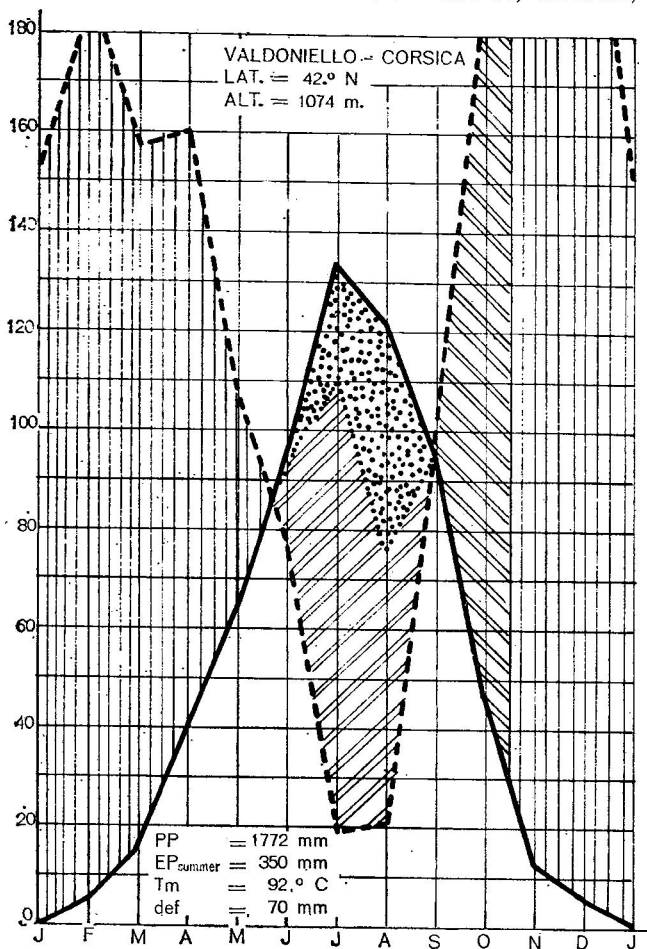


gráfico 2

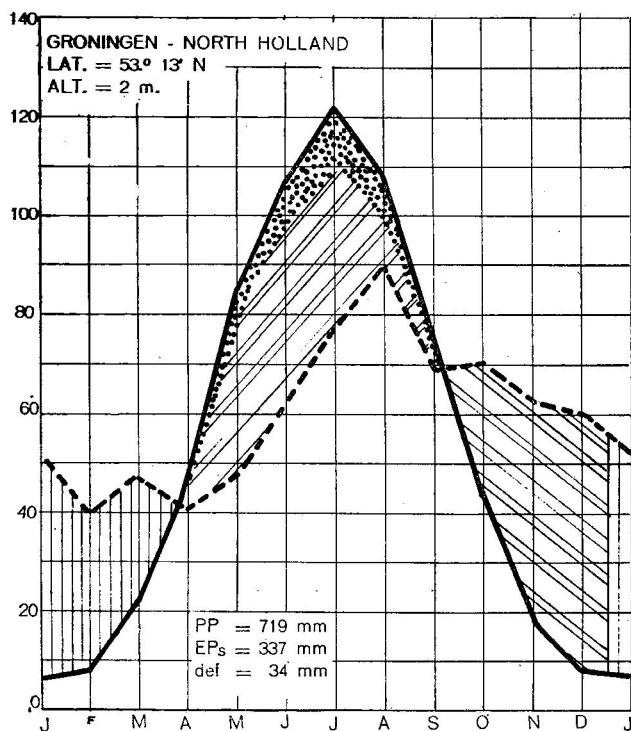


gráfico 3

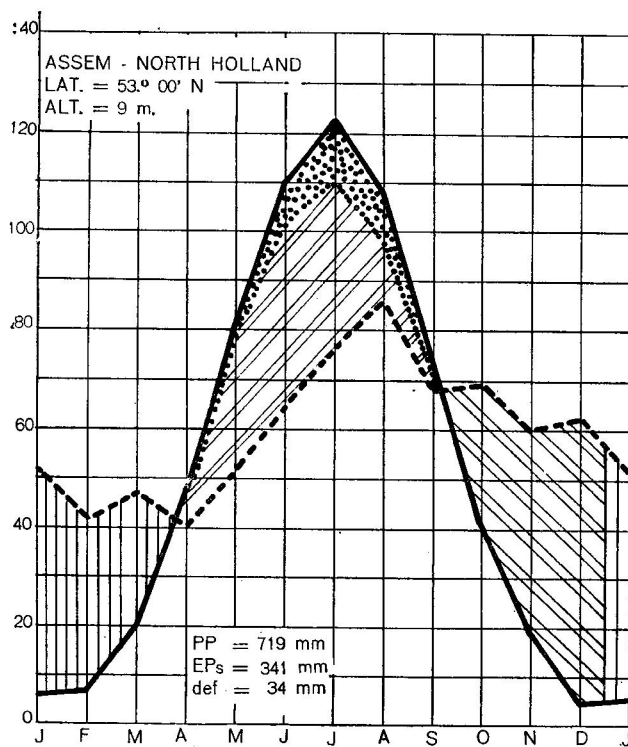


gráfico 4

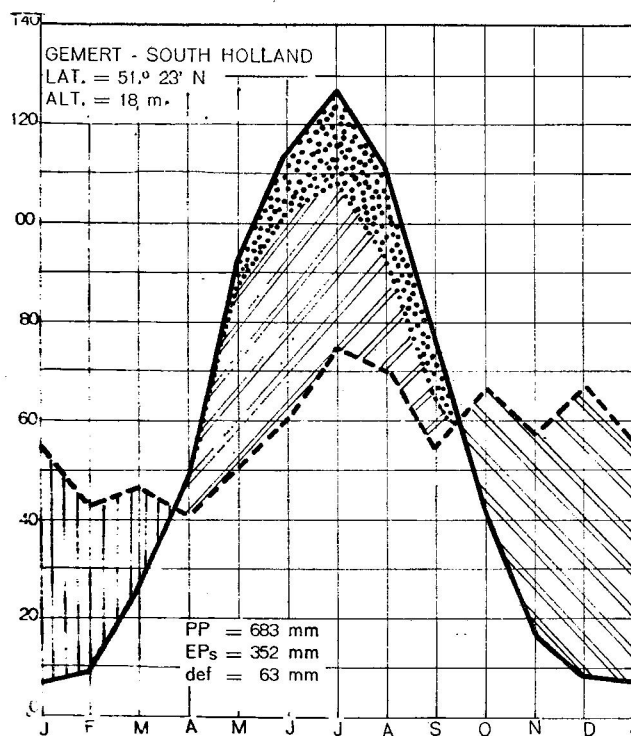


gráfico 5

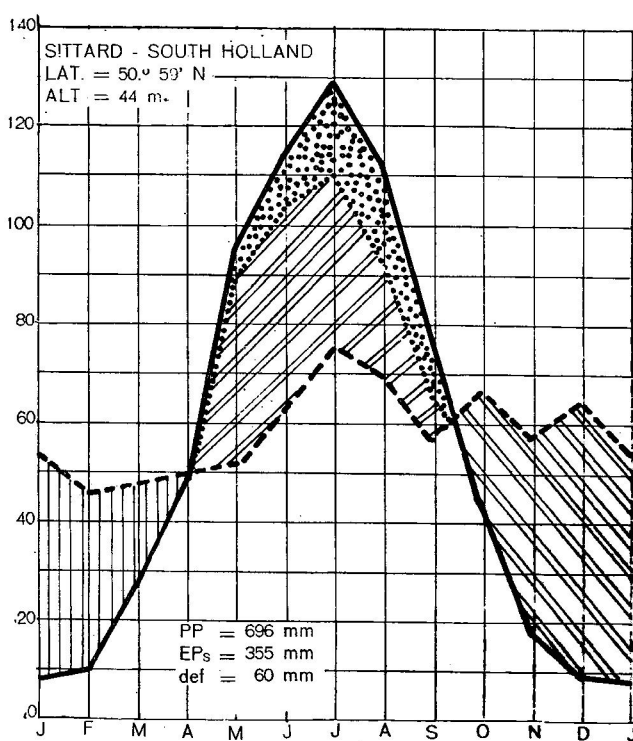


gráfico 6

----- PP.
 ———— PE.
 AE.

DEFICIT HÍDRICO
 CONSUMO
 REPOSIÇÃO
 EXCESSO

através da investigação ecológica desenvolvida em toda a Europa (onde essa espécie foi introduzida), que o aparecimento da doença está fortemente correlacionado a períodos em que se verifica elevado índice de precipitação, alta porcentagem de umidade relativa e curta exposição solar, dando como resultante, baixas temperaturas médias de verão. A propósito, na Holanda, o ataque foi intensificado como consequência dos maus verões de 1929/30; 1949, 1954; 1956/57 e culminou no período 1963/64.

A ocorrência deste fenômeno — intensificação do ataque correlacionado com condições climáticas adversas — pode ter a seguinte explicação, sob o ponto de vista fisiológico: a ausência de calor (ou deficiência térmica) interferindo diretamente no equilíbrio do balanço hídrico, provocaria distúrbios metabólicos na planta, juntamente com o declínio do processo fotossintético. Esta situação anômala, poderia ser responsável pela redução do vigor da planta e consequente diminuição da sua resistência ao patógeno.

Também na Grã Bretanha, um levantamento efetuado nas plantações escocesas atacadas, levou à conclusão de que o fator climático mais significativo no condicionamento da doença, é o nível da temperatura no verão. BROWN (1963) chegou mesmo a afirmar, que o nível mínimo de temperatura necessária ao bom desenvolvimento do *Pinus nigra* corsicana, coincide aproximadamente com a temperatura média de julho, de 13 a 14°C.

Porém, esta situação poderia sofrer alterações, pela influência da proximidade geográfica do mar.

Na Holanda, também VAN GOOR (1967) afirmou que o ataque estaria correlacionado à diferente distribuição de calor em todo o país, visto que a temperatura média anual na região Norte é cerca de 1°C menor que na Sul.

3.3. As Exigências Climáticas Mínimas do *Pinus nigra* var. *corsicana*

As conclusões efetuadas anteriormente, evidenciam de modo claro, que o fator climático mais importante para a adaptação dessa espécie, é a temperatura de verão suficiente, correlacionada com a quantidade de água realmente existente, à disposição da planta.

O gráfico nº 1, correspondente a Aitone-Córsega, é representativo do habitat natural, onde se encontram os melhores povoamentos dessa espécie. Pode-se notar que a EP no verão⁽²⁾ atinge os 372 mm e produz-se um déficit hídrico bastante pronunciado na estação de crescimento (D = 107 mm.)

Já o gráfico nº 2, correspondente a Valdioniello-Córsega, representa o limite extremo superior (não topográfico) do seu habitat natural. Nessa estação,

são registradas as mais baixas temperaturas (EP = 350 mm no verão) e os mais elevados índices pluviométricos. Consequentemente o déficit hídrico é mais reduzido que o anterior — D = 70 mm.

Os gráficos 3 e 4 são característicos do Norte da Holanda (Groningen e Assen), região onde o *Pinus corsicana* foi introduzido sem sucesso, devido ao severo ataque do fungo *Brunchorstia pinea*. Estes gráficos, quando cotejados com os anteriores (da região de origem), revelam que a energia térmica é bastante reduzida (EP = 337 e 341 mm), ao mesmo tempo em que o déficit hídrico também é pequeno (D = 34 mm para ambas as estações).

Por outro lado, os gráficos 5 e 6 (Gemert e Sittard), característicos de localidades do Sul da Holanda, mostram condições climáticas muito mais próximas ao habitat natural da espécie, do que aqueles do Norte da Holanda. Neste caso, já há maior disponibilidade de energia térmica (EP = 352 e 355 mm) e também o déficit hídrico é mais pronunciado (D = 60 mm e 63 mm).

Esta análise permite levar à conclusão, de que a espécie em pauta, para alcançar desenvolvimento satisfatório, necessita não somente de energia térmica suficiente, mas também que se produza um déficit hídrico considerável no período de crescimento. Por isso, convencionou-se adotar como EP mínima o limite de 350 mm, que é justamente a EP encontrada na estação limite superior do habitat natural (Valdioniello) e ao mesmo tempo a linha divisória na Holanda que delimita a ocorrência da doença. Também foi considerado como déficit hídrico mínimo exigido, o limite de 50 mm⁽³⁾.

Adotando-se estes critérios — EP = 350 mm e D = 50 mm, — a Holanda foi dividida por uma linha que desenvolve aproximadamente de E a NW, mais ou menos paralela ao Rio Reno (Rijn, Waal e Maas) de acordo com a fig. 1. Na parte Norte da Holanda, localizada acima dessa linha, a EP é sempre menor que 350 mm e o déficit hídrico está compreendido no intervalo de 25 a 50 mm. As regiões localizadas abaixo dessa linha, sul da Holanda, têm sempre a EP igual ou maior que 350 mm e o déficit hídrico compreendido no intervalo de 50 a 80 mm.

Também parte da costa NE, demarcada na fig. 1, tem déficit hídrico igual ou superior a 50 mm, porém a EP não atinge os 350 mm, situação que talvez não satisfaça plenamente os requisitos climáticos mínimos da espécie. As plantações de *Pinus corsicana* localizadas nas dunas da costa NE, não sofrem o ataque do fungo, mas aí as influências marítimas são demasiado marcantes para se tentar qualquer sistematização sob o ponto de vista climático.

(2) A EP para esse gráfico de balanço hídrico foi computado somente para os meses de verão pelas seguintes razões:

- 1º) É o período do ano em que se verifica o maior crescimento e atividade das árvores.
- 2º) No período invernal, a planta permanece praticamente em repouso e além do mais, não são as baixas temperaturas do inverno da Holanda, o fator climático limitante, uma vez que na região de ocorrência natural da espécie, tanto as temperaturas mínimas absolutas, como as médias dos meses mais frios, são menores que na Holanda. Esta última afirmação está perfeitamente evidenciada nos gráficos de 1 a 6.

(3) Para a fixação desses limites foi também de importância fundamental o trabalho desenvolvido por GREMMER (1965) que estudou a distribuição da doença na Europa. Este autor assinalou as áreas de ocorrência da doença e procurou correlacioná-las a fatores climáticos, lançando mão, sobretudo, do sistema de Köppen. Com base nestas indicações e apoio no sistema de balanço hídrico de Thornthwaite, fez-se um levantamento geral dessas áreas e chegou-se à conclusão de que quando ambos os fatores conjugados, EP e D, estão abaixo dos níveis considerados críticos, a probabilidade de haver infestação é muito grande.

4. FATORES EDÁFICOS:

Desde que a parte Norte da Holanda foi considerada imprópria ao plantio do *Pinus corsicana*, por apresentar as restrições climáticas já analisadas anteriormente, o interesse da pesquisa edáfica foi concentrado especificamente na região sul do país, notadamente nas Províncias de Noord Brabant e parte de Limburg, onde se localizavam as maiores plantações desta espécie exequíveis de serem estudadas.

4.1. Material e método:

A primeira fase do trabalho, consistiu em se organizar um esquema contendo todo o material necessário à investigação. Apoiado num inventário florestal do país, — realizado pelo Serviço Florestal (Staatsbosbeheer) com base num levantamento Aerofotográfico de 1962 — foram selecionados, inicialmente, 960 diferentes pontos de amostragem nas plantações de *Pinus corsicana*. A partir desses pontos, foi organizada uma lista, contendo em essência os seguintes dados:

5. Dunas Arenosas Secas, com Perfil Encoberto
6. Dunas Arenosas Úmidas com Perfil Encoberto
7. Duna Arenosa sem Perfil
8. Solos Vagos Médios
9. Solos Vagos Úmidos

A fase seguinte do trabalho, constou da instalação das parcelas no campo, mensurações dendrométricas e coleta de amostras.

Nas plantações jovens⁽⁴⁾, foram instaladas parcelas envolvendo 200 árvores, sendo que, foram tomadas as alturas totais das 25 dominantes bem como os seus crescimentos em altura dos últimos 3 anos.

Nas plantações adultas, foram instaladas parcelas compostas de 25 árvores, das quais mediram-se as alturas das 5 dominantes.

De cada parcela, foram tomadas amostras de solos e acículas, respeitando-se as prescrições adotadas pela Divisão de Silvicultura da Estação de Pesquisas de Dorschkamp⁽⁵⁾.

NÚMERO DA CARTA TOPOGRÁFICA	COORDENADAS	DISTRITO FLORESTAL	NÚMERO DO PONTO/ AMOSTRAGEM	IDADE	ÁREA	TIPO DE SOLO
-----------------------------	-------------	--------------------	-----------------------------	-------	------	--------------

Posteriormente, esses pontos de amostragem foram transportados para uma carta topográfica bastante detalhada, na escala de 1:25.000. Percorrendo, no campo, os locais onde estavam assinalados os pontos de amostragem, foi feita uma rigorosa triagem daqueles realmente aproveitáveis para a coleta de dados, por preencherem em última análise as seguintes especificações: grau de homogeneidade aceitável, crescimento uniforme, tipo de solo regular (sem variações bruscas dentro da área eleita), bom aspecto sanitário, tratamento e manejo normais.

Finalmente, após outra seleção intensiva, tomaram-se cerca de 46 parcelas com idades superiores a 20 anos e 34 com idades de 7 a 20 anos (inclusive), envolvendo de maneira geral, os principais grandes grupos de solos que ocorrem nesta região, de acordo com a seguinte classificação generalizada adotada pelo "Stichting voor Bodenkartering" de Bennekon:

1. Podzol Húmico Sêco
2. Podzol Húmico Médio
3. Podzol Húmico Úmido
4. Podzol Húmico Ferroso

(4) Para maior facilidade de explanação, convencionou-se, daqui para a frente, chamar de «plantações jovens», aquelas de idade compreendida entre 7 a 20 anos (inclusive) e «plantações adultas» aquelas de idade superior a 20 anos.

(5) Em cada parcela foi tomada uma amostra composta de solo da camada superficial (25 cm): cada amostra era representada por 25 amostras simples, uniformemente distribuídas sobre toda a superfície da parcela. Esta operação foi realizada concomitantemente às mensurações dendrométricas que tiveram a duração de dois meses e foram efetuadas já na época de paralisação do crescimento da planta. Para a coleta de acículas, tomaram-se 10 árvores de cada parcela. De cada árvore foram tiradas as acículas bem desenvolvidas, brotadas do último ano, do verticilo mais alto. Esta coleta foi realizada no mais curto período de tempo possível (15 dias), quando as plantas já tinham paralisado completamente seu crescimento (novembro).

O estudo do perfil do solo foi realizado por meio de um trado de 6 cm de diâmetro e 1,50 m de profundidade.

Paralelamente, foi feita uma descrição geral do local e da plantação (tipo de solo, formação geológica, relação água/solo, profundidade do perfil, limite dos horizontes, textura, estrutura, profundidade da camada arada, drenagem, fertilização, espessura da manta orgânica, desenvolvimento das raízes, grau de decomposição da matéria orgânica, vegetação primitiva, culturas anteriores, aspecto sanitário e método de manejo empregado). Os limites das parcelas foram demarcados e construído o respectivo croqui, tendo em vista a sua precisa e imediata localização no campo.

4.2. Tabela de Crescimento e "site index" para o *Pinus nigra* var. *corsicana* na Holanda.

A investigação básica sobre a correlação crescimento/"site", para essa espécie na Holanda, da maneira como foi realizada, obrigou que se obtivessem maiores informações relativas ao crescimento das plantações jovens e adultas. Dentro do escopo deste trabalho foi necessário, somente, obter uma indicação acerca da correlação idade/média das alturas dominantes.

Um número total de 80 parcelas foi instalado em plantações de várias idades (7 a 44 anos) em diferentes "sites". Desse total, 46 pontos de amostragem pertencem a plantações adultas e 34 a plantações jovens.

O próximo passo, para as parcelas das plantações adultas, consistiu em se calcular a média das alturas dominantes e transportá-las para uma tabela de crescimento, com vistas a situar-se o "site index" de cada parcela.

Esta tabela de crescimento para o *Pinus corsicana*, tinha sido anteriormente construída na Seção de Pesquisa de Crescimento e Produção da Estação de Pesquisas de Dorschkamp, para as condições circunscritas da parte "continental" da Holanda. (As plantações da parte costeira do país justificaram a

construção de uma segunda Tabela de Crescimento). Os dados para a construção dessa tabela, foram coletados de mais de 100 parcelas, algumas delas sob controle constante desde 1926. A mencionada Tabela de Crescimento, estabeleceu a correlação entre a altura dominante, expressa em metros e a idade, em anos, e foi subdividida em seis classes de crescimento, cujos limites podem ser observados na tabela 1

Posteriormente, as médias das alturas dominantes a várias idades, foram extrapoladas, dentro de um certo intervalo da Tabela de Crescimento, para a idade de 60 anos. Através deste artifício, os valores relativos — média das alturas dominantes relacionadas com suas respectivas idades — foram transformadas em valores absolutos.

Tais alturas (valores absolutos) são os chamados "site indices". Estes "site indices" podem ser

Tabela 1 — Limites das alturas dominantes nas 6 classes de crescimento — Parcelas adultas de *Pinus corsicana*.

Idade anos	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V	Classe VI
Altura máxima — Altura mínima em metros						
20	10.55 e >	10.55— 9.00	9.00— 7.45	7.45— 5.90	5.90— 4.35	4.35 e <
22	11.70 " "	11.70—10.00	10.00— 8.25	8.25— 6.50	6.50— 4.82	4.82 " "
24	12.80 " "	12.80—10.95	10.95— 9.05	9.05— 7.18	7.18— 5.30	5.30 " "
26	13.90 " "	13.90—11.85	11.85— 9.80	9.80— 7.80	7.80— 5.80	5.80 " "
28	14.90 " "	14.90—12.75	12.75—10.60	10.60— 8.45	8.45— 6.30	6.30 " "
30	15.90 " "	15.90—13.60	13.60—11.35	11.35— 9.00	9.00— 6.75	6.75 " "
32	16.90 " "	16.90—14.50	14.50—12.05	12.05— 9.60	9.60— 7.20	7.20 " "
34	17.80 " "	17.80—15.25	15.25—12.75	12.75—10.20	10.20— 7.65	7.65 " "
36	18.70 " "	18.70—16.00	16.00—13.45	13.45—10.75	10.75— 8.10	8.10 " "
38	20.35 " "	19.55—16.75	16.75—14.00	14.00—11.25	11.25— 8.50	8.50 " "
40	21.15 " "	20.35—17.50	17.50—14.60	14.60—11.75	11.75— 8.90	8.90 " "
42	19.55 " "	21.15—18.15	18.15—15.20	15.20—12.25	12.25— 9.30	9.30 " "
44	21.85 " "	21.85—18.80	18.80—15.75	15.75—12.75	12.75— 9.70	9.70 " "
46	22.55 " "	22.55—19.45	19.45—16.30	16.30—13.20	13.20—10.05	10.05 " "
48	23.23 " "	23.23—20.00	20.00—16.80	16.80—13.65	13.65—10.40	10.40 " "
50	23.87 " "	23.87—20.60	20.60—17.30	17.30—14.00	14.00—10.75	10.75 " "
52	24.48 " "	24.48—21.14	21.14—17.80	17.80—14.46	14.46—11.12	11.12 " "
54	25.08 " "	25.08—21.67	21.67—18.26	18.26—14.86	14.86—11.45	11.45 " "
56	25.64 " "	25.64—22.18	22.18—18.71	18.71—15.25	15.25—11.78	11.78 " "
58	26.18 " "	26.18—22.66	22.66—19.14	19.14—15.62	15.62—12.11	12.11 " "
60	26.70 " "	26.70—23.14	23.14—19.56	19.56—16.00	16.00—12.42	12.42 " "

correlacionados, por sua vez, com o incremento médio máximo anual de madeira por hectare, da seguinte maneira:

Classe de Qualidade	Limite das classes — altura aos 60 anos	"Site index"	Incremento médio máximo m ³ /Ha/ano
1ª	26,70 e mais	28,48	16,0
2ª	26,70 a 23,14	24,92	13,0
3ª	23,14 a 19,56	21,35	10,0
4ª	19,56 a 16,00	17,78	7,5
5ª	16,00 a 12,42	14,21	5,0
6ª	12,42 e menos	10,63	3,0

A Tabela 2 resume a marcha das operações atrás descrita, mencionando para cada parcela, a localização, idade, média das alturas dominantes, máximo incremento médio anual (como expressão do "site") e tipo de solo.

O procedimento para as parcelas das plantações jovens foi mais difícil, devido à inexistência de uma Tabela de Crescimento. As tabelas existentes somente são utilizáveis para plantações com idade superior a 20 anos. Tentou-se, à partir da Tabela 1, extrapolar os dados para a idade 0, porém não houve plena concordância do resultado da extrapolação com aquele oriundo da amostragem de campo. Por este motivo, preferiu-se adotar as médias dos crescimentos anuais dos últimos 3 anos (correspondentes a 25 árvores) para cada parcela, como índice representativo do "site". Assim, construiu-se uma tabela (tabela 3), correlacionando cada parcela à média do crescimento dos últimos 3 anos (ocorridos em 1965, 66 e 67) e os respectivos tipos de solos. São também aí mencionadas a localização, idade e média das alturas dominantes, para melhor visualização de cada situação particularizada.

4.3. Descrição e Resultados da Amostragem dos Grupos de Solos Pesquisados:

Neste Capítulo, os grupos de solos são descritos de acordo com o sistema de classificação de solos usado para a Holanda e empregado pelo "Stichting voor Bodenkartering" de Bannekon.

A finalidade desta Pesquisa, obrigou que se fizesse uma detalhada análise, tanto das características morfológicas do solo como de suas propriedades químicas. A primeira — análise morfológica — foi levada a efeito no campo. Em cada ponto de amostragem as propriedades morfológicas do solo foram estudadas. A porcentagem de matéria orgânica e argila bem como a textura foram estimadas. Essas estimativas, juntamente com a descrição detalhada do tipo de solo, foram codificadas para posterior interpretação.

A segunda — análise química — foi determinada no laboratório e será objeto de discussão mais

detalhada em capítulo seguinte. Não obstante, são mencionados aqui os resultados médios de fertilidade dos grupos de solos em aprêço.

4.3.1. Podzol Húmico Sêco (H₂) (6)

De maneira geral, os Solos Podzois são caracterizados por um horizonte A lixiviado e um horizonte B marron, formado predominantemente de humus amorfo. São também definidos como solos minerais, com um horizonte podzol B bem distinto e um horizonte A, com espessura menor que 50 cm.

Na Holanda, o Podzol Húmico Sêco é encontrado somente em solos arenosos pobres que sofreram um processo de intemperização intensa durante longo tempo. Neste perfil há uma distinta camada arenosa lixiviada (horizonte A₂) abaixo da qual, pode ser facilmente notada uma camada onde predomina humus marron-escuro (horizonte B). Esta camada geralmente tornou-se bastante densa e impenetrável às raízes (camada dura). Após o horizonte B, vem imediatamente o material básico não modificado (horizonte C). O nível de água no solo varia de 90 cm no inverno, até 120 cm no verão.

Concernente à fertilidade, a amostragem de solo mostrou as seguintes médias:

pH = 3,73

Porcentagem de nitrogênio na matéria orgânica = 1,69

P — total (mg de P₂ O₅ por 100 g de solo) = 25,33

Neste grupo de solo foram instaladas 15 parcelas.

4.3.2. Podzol Húmico Médio (H₄)

Neste grupo de solos, o processo de podzolização ocorreu de maneira relativamente diferente do anterior. Estes solos são mais caracterizados pela formação de "camada densa" humífera e como consequência, o horizonte B marron, não se desenvolveu de maneira tão resistente. Essas "camadas densas" humíferas, geralmente cobrem horizontes com depósitos ferruginosos.

O nível de água do solo varia de 40-90 cm no inverno, até mais profundo que 120 cm, no verão. A disponibilidade de água para a planta é grandemente influenciada pelo nível de água do solo. Em solos com um nível de água muito profundo, a umidade do solo pode ser suficiente para as plantas, se houver ocorrência de estrias de retenção ("loam" ou "clay loam" estrias) no subsolo.

A análise química da amostragem do solo revelou as seguintes médias:

pH = 3,66

Porcentagem de nitrogênio na matéria orgânica = 1,76

(6) Em relação ao grupo de solos adotou-se uma tradução literal e alguns termos edáficos foram conservados no original, em inglês, para maior precisão do sentido.

Tabela 2 — Descrição Geral das amostras das Parcelas Adultas de *Pinus corsicana*.

Número da parcela	Localização coordenadas	Idade/ano	Média das alturas dominantes/m	Incremento anual médio m³ /ha / ano	Tipo de solo
308 II	185.4/420.7	30	11.9	9.4	Hy
471 II	135.4/384.6	33	12.9	9.2	Va ₆
499 I	142.2/382.2	30	11.7	9.2	H ₄
499 II	142.1/382.2	30	10.4	7.7	H ₆
262	164.3/371.7	33	12.8	9.1	H ₄
715	134.8/377.9	34	12.6	8.6	H ₄
471 III	135.4/384.7	33	16.0	12.8	Dp ₄
471 I	135.4/384.5	33	15.0	11.6	Dp ₄
46 D	197.5/410.3	22	7.6	8.1	Va ₄
602 I	181.5/394.3	35	14.0	9.4	Va ₄
372 I	189.7/392.8	35	11.4	7.2	Va ₄
393	197.2/387.0	27	10.8	9.4	D ₄
286 I	160.2/391.0	38	9.1	4.4	D ₄
286 II	160.1/391.0	38	15.7	10.3	Dp ₄
372 II	189.7/392.8	35	14.0	9.4	Dp ₄
593	135.1/407.8	33	12.6	9.0	Dp ₄
209	171.7/411.2	35	11.4	7.1	H ₄
602 II	181.6/394.2	35	16.4	12.3	Dp ₂
436	169.3/411.1	30	8.5	5.6	Va ₄
343	184.8/378.1	32	13.2	10.0	H ₄
85	147.8/386.2	33	10.0	6.3	H ₄
78 I	168.8/390.4	37	12.9	8.0	H ₄
78 II	168.9/390.4	37	12.3	7.5	H ₆
367 I	137.8/382.7	44	19.6	12.2	H ₆
816	173.0/377.8	30	9.1	6.3	H ₄
367 II	137.8/382.7	44	19.1	11.7	H ₄
681	132.1/378.9	35	14.8	10.5	H ₄
193 II	158.7/390.3	39	11.0	5.7	H ₄
200 II	158.7/390.7	21	4.7	3.8	H ₄
106	182.9/407.8	32	10.3	7.0	H ₄
195 I	157.9/389.8	36	11.3	6.7	H ₄
355	188.4/394.6	42	14.6	8.2	H ₄
452	163.6/370.9	31	13.7	11.0	H ₂
434	145.3/370.3	30	10.9	8.2	H ₂
472	135.5/384.8	33	14.5	11.1	Dp ₂
86	135.7/385.4	38	14.3	9.0	H ₂
193 I	158.6/390.3	39	12.9	7.5	H ₂
200 I	158.7/390.6	21	6.2	6.2	H ₂
227	198.2/408.5	30	11.7	9.2	H ₂
65	168.5/416.8	31	10.0	7.0	H ₂
22	205.9/353.5	30	15.6	14.1	Hy
302	190.7/421.3	31	10.9	7.9	Hy
310	191.3/422.0	30	13.6	11.5	Hy
308 I	185.4/420.6	30	13.6	11.5	
372 III	189.7/392.8	35	16.2	11.6	Dp ₂
195 II	157.9/389.8	36	9.9	5.4	H ₂

P — total (mg de P₂ O₅ por 100 g de solo) = 23,45

Neste grupo de solos foram instaladas 29 amostras.

4.3.3. Podzol Húmico Úmido (H₆):

De acordo com uma definição muito generalizada, os solos Podzóis Húmicos que têm o nível de

Tabela 3 — Descrição Geral das amostras das Parcelas Jovens de Pinus corsicana.

Número da parcela	Localização coordenadas	Idade/anos	Média das alturas dominantes	Crescimento médio / cm				Tipo de solo
				1967	1966	1965	média	
604	181.0/393.9	11	3.2	59	44	42	48	Va ₄
562	184.0/393.7	10	3.4	73	57	57	62	Dp ₄
42	203.8/352.3	16	7.3	64	65	60	63	Dp ₄
194 I	168.9/415.9	13	4.7	66	55	64	62	Va ₄
194 II	168.9/415.8	13	2.9	41	36	30	38	Va ₄
343 A	184.9/378.1	11	4.1	82	58	62	67	H ₄
211	152.7/377.3	9	3.4	56	52	49	52	H ₂
487	146.4/382.1	16	5.4	55	48	47	50	H ₄
188 I	146.1/396.6	13	4.6	73	57	61	64	Dp ₄
250 II	145.1/397.4	10	2.9	51	44	32	42	H ₆
726 I	174.3/375.3	10	3.0	60	45	45	50	H ₆
804 I	174.5/376.8	13	4.8	59	59	62	40	H ₆
188 II	146.1/396.5	13	4.3	58	53	52	54	H ₆
183	164.4/369.6	13	4.6	54	47	56	52	H ₄
191 I	175.0/371.7	17	6.8	55	49	53	52	H ₄
198	174.4/371.6	14	6.0	70	60	63	64	H ₄
250 I	145.2/397.4	10	3.6	60	53	55	56	H ₄
98	117.5/395.2	16	7.1	79	63	66	69	H ₄
615	206.2/385.2	12	3.5	61	47	45	51	H ₄
378 II	189.1/392.2	11	4.4	66	55	60	60	H ₂
350	196.0/386.2	16	5.4	61	47	51	53	H ₄
19 I	194.3/385.6	19	8.5	64	46	51	54	H ₄
154	188.8/396.9	14	5.4	71	56	64	64	H ₄
425 I	145.8/370.4	9	2.5	52	38	31	40	H ₄
425 II	145.8/370.5	9	3.0	50	51	45	48	H ₄
726 II	174.3/375.3	10	2.5	50	41	42	44	H ₂
191 II	175.1/371.7	17	6.1	49	47	44	47	H ₂
39	121.2/401.5	19	6.9	45	41	45	44	H ₂
40	121.4/401.3	18	6.9	44	40	50	45	H ₂
378 I	189.1/392.2	11	5.0	83	64	67	71	H ₄
19 II	194.3/385.6	19	7.9	51	47	50	49	H ₂
9	207.8/353.8	13	5.6	79	62	71	70	Hy
61	183.3/409.4	10	3.6	67	52	57	58	Hy
283	191.1/419.9	16	6.2	61	45	53	53	Hy

água do solo muito alto, ou mesmo o tiveram durante sua gênese, pertencem a este grupo de solos. Como uma consequência direta deste fato, os grãos de areia perderam bastante, ou quase toda, a sua capa ferrosa. Os Podzóis Húmicos com a camada superior do solo contendo turfa, ou uma camada intermediária de turfa, também são incluídos neste grupo. O característico horizonte B, raríssimas vezes é duro. O nível de água do solo é menor que 40 cm, no inverno. No verão, este nível pode descer abaixo dos 120 cm ou estacionar entre os limites de 80-120 cm.

A análise química revelou os seguintes dados:

pH = 3,87

Porcentagem de nitrogênio na matéria orgânica = 1,89

P — total (mg de P₂ O₅ por 100 g de solo) = 20,00

Neste grupo de solos foram locadas 7 parcelas.

4.3.4. Podzol Húmico Ferroso (Hy)

Os solos podzóis são divididos em duas classes, de acordo com a forma do humus no horizonte B:

a) O Podzol Húmico: que contém matéria orgânica amorfa em pelo menos parte superior do horizonte B.

- b) O "Moder" Podzol: que contém matéria orgânica não amorfa (em sua maior parte chamada "Moder") no horizonte B.

Neste último grupo, justamente, está situado o Podzol Húmico Ferroso.

Naturalmente, eles podem ser imediatamente distintos, através de métodos micro-morfológicos, especialmente do Horizonte B. No primeiro — Podzol Húmico — podem ser notadas coberturas de humus amorfo nos grãos de areia; no último — "Moder" Podzol — humus não amorfo entre os grãos de areia.

Outra diferenciação existente é que os Solos Podzois Húmicos são desenvolvidos em material básico muito pobre, isto é, em terrenos arenosos não "loamy", até, em menor proporção, em levemente "loamy". Já os Podzois Húmicos Ferrosos se desenvolvem em solos arenosos fortemente "loamy" ou medianamente "loamy", bem como em solos arenosos ricos, constituídos de areia fina ou grossa e "loamy".

O horizonte B, na maioria das vezes tem cor

marrom amarelada, ao invés da cor marrom avermelhada, característica dos Solos Podzois Húmicos. Ao mesmo tempo, o horizonte B dos Solos Húmicos Ferrosos raramente é firme ou resistente, peculiaridade esta que contrasta com a maioria dos Podzois Húmicos (excessão feita aos Podzois Húmicos Úmidos).

Em condições virgens, estes solos têm o horizonte A₁ pouco espesso e o horizonte A₂ constituído de grãos de areia lixiviada. Algumas vezes, ainda há um micropodzol nos primeiros centímetros do perfil. Estes solos sempre têm o nível de água do solo bastante profundo (1,20 m.).

A análise química forneceu os seguintes resultados médios:

pH = 3,92

Porcentagem de nitrogênio na matéria orgânica = 1,93

P — total (mg de P₂ O₅ por 100 g de solo) = 36,25

Neste grupo de solo foram locadas 8 parcelas.

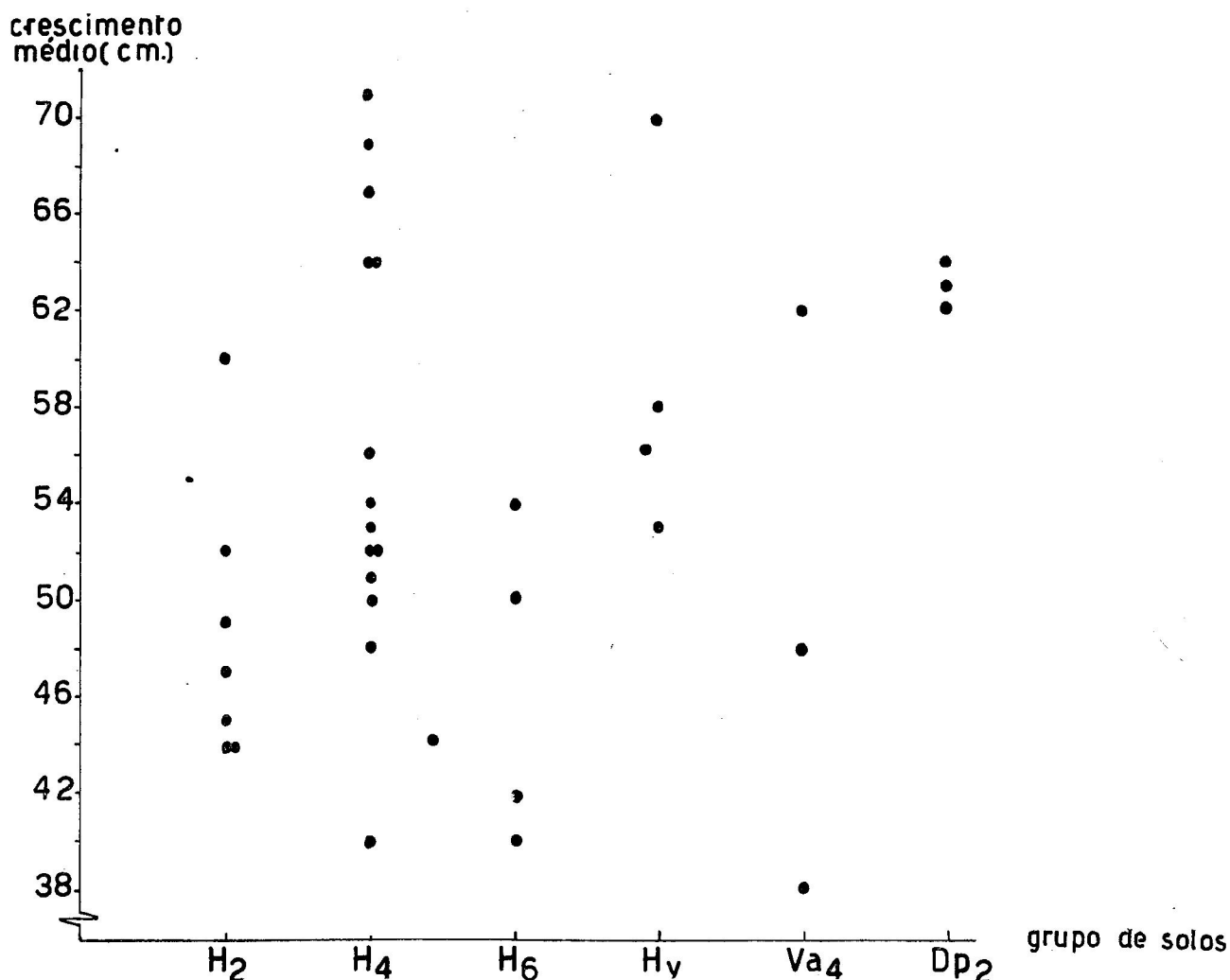


Gráfico 7: Relação entre crescimento médio (cm) e grupos de solos em Plantações Jovens de Pinus corsicana.

4.3.5. Dunas Arenosas Sêcas com Perfil Encoberto: (Dp₂)

As dunas "continentais" foram, e ainda são, formadas pela mudança da camada arenosa do pleistoceno, provocada pela ação do vento. Nestes solos, há desenvolvimento de pequeno ou mesmo nulo perfil, motivo pelo qual, são chamados também de Solos Vagos. Estes solos arenosos existem há tão pouco tempo, sob o ponto de vista pedológico, que não existiram condições para que se desenvolvesse um perfil definido.

Quando o perfil primitivo foi totalmente removido, diz-se tratar-se de Duna Arenosa sem Perfil.

Quando o perfil primitivo ainda não tinha sido completamente removido pelo vento e já começara a haver deposição de nova camada arenosa, enterrando-o sob uma capa mais espessa que 40 cm, diz-se tratar-se de Duna Arenosa com Perfil Encoberto.

A presença ou ausência de um Perfil Encoberto, bem como a espessura da camada superposta, são fatores importantes na caracterização desses solos.

Tôdas as parcelas instaladas neste grupo de solo, tinham espessura da camada superposta compreendida entre 60 e 120 cm.

A cor amarelada usualmente observada na areia, está relacionada com o nível de água do solo bastante profundo e é devida a ocorrência de uma película de composto ferroso em torno dos grãos de areia. Esta é a característica essencial por meio da qual, as Dunas são diferenciadas dos Solos Arenosos das baixadas, com estrutura pouco desenvolvida.

Estes grupos de solos, como já ficou evidenciado, têm um nível de água do solo bastante profundo, superior a 80 cm. no inverno.

A análise química revelou os seguintes resultados médios:

pH = 3,70

Porcentagem de nitrogênio na matéria orgânica = 2,03

P — total (mg de P₂ O₅ por 100 g de solo) = 13,33

Neste grupo de solo foram locadas 3 parcelas.

4.3.6. Dunas Arenosas Úmidas com Perfil Encoberto (Dp₄)

A distinção principal entre este grupo de solo e o anterior, é representada pelo nível de água do solo, que no inverno, fica estagnada à profundidade de 40-80 cm. A influência do perfil enterrado é tanto química quanto física: água estagnada à disposição do sistema radicular significa um suprimento extra nos períodos de seca prolongada. A análise química revelou os seguintes resultados médios:

pH = 3,75

Porcentagem de nitrogênio na matéria orgânica = 2,21

P — total (mg de P₂ O₅ por 100 g de solo) = 20,00

Contudo, deve-se lembrar que o pH, bem como as outras propriedades químicas, devido ao peculiar desenvolvimento pedogênico das dunas continentais (tanto Sêcas quanto Úmidas), não são distribuídas da maneira usual, no sentido da profun-

site index
m³/ha/Ano

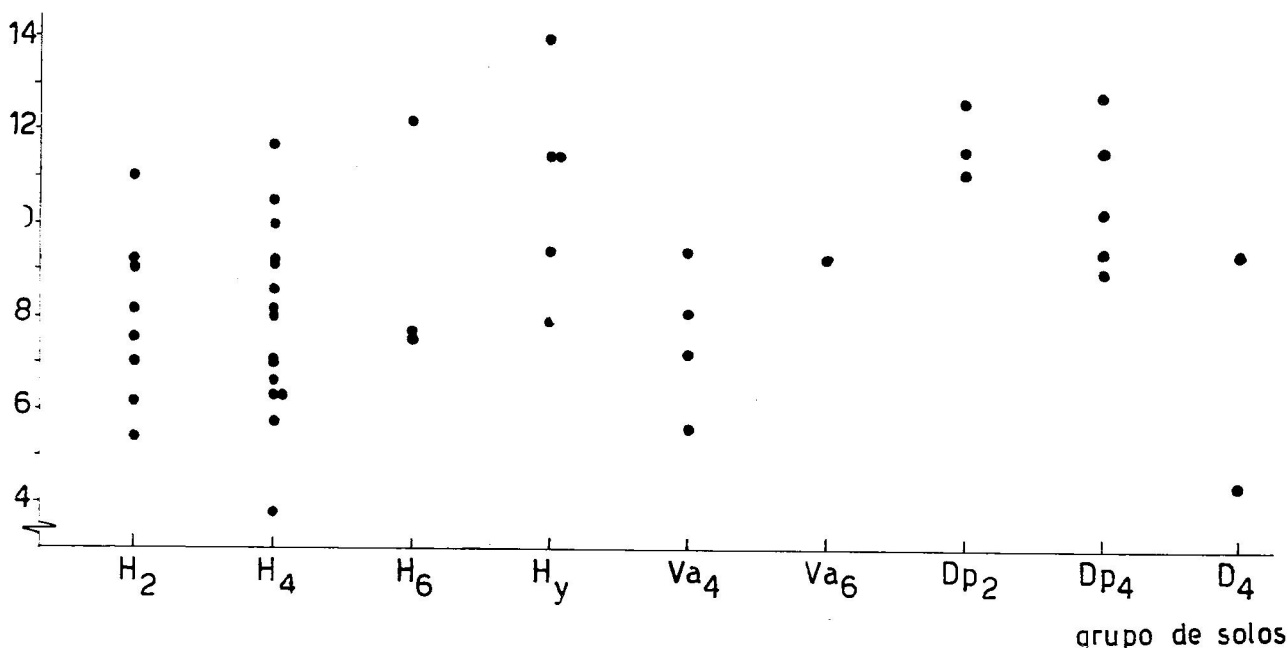


Gráfico 8: Relação entre incremento médio anual (m³/ha/ano) e grupos de solos em Plantações adultas de Pinus corsicana.

didade do perfil. Por esta razão, as amostras simples de solos, coletadas nos 25 cm superficiais do perfil, apenas têm um valor muito relativo na interpretação da correlação crescimento/fertilidade. Para ser possível estudar esta correlação da forma correta, as amostras de solos deveriam ser tomadas em maiores profundidades, ao longo do perfil.

Neste grupo de solos foram locadas 8 parcelas.

4.3.7. Dunas Arenosas sem Perfil (D₄)

Como já ficou evidenciado anteriormente, o perfil primitivo destes solos foi completamente removido pela ação do vento e, como consequência disto, estes solos são os mais pobres quimicamente, encontrados na Holanda. Geralmente, têm muito baixa porcentagem de humus e pequena capacidade de retenção d'água.

O nível de água do solo no inverno nunca é superior a 40 cm.

A análise química forneceu os seguintes resultados médios:

pH = 3,96

Porcentagem de nitrogênio na matéria orgânica = 2,05

P — Total (mg de P₂ O₅ por 100 g de solo) = 18,57

Apenas 2 parcelas foram locadas neste grupo de solos.

4.3.8. Solos Vagos Médios: (Va₄)

Por definição, os solos que não se enquadram na categoria das Dunas Arenosas, são juntados neste grupo. As Dunas Arenosas são também classificadas como "Solos Vagos", mas têm uma gênese bem distinta destas. A maioria dos Solos Vagos Médios, objetos desta pesquisa, foram encontrados em depósitos fluviais, ao longo dos rios. A média do nível de água do solo no inverno, está sempre abaixo dos 40 cm e no verão, abaixo dos 120 cm.

A análise química revelou as seguintes médias:

pH = 3,96

Porcentagem de nitrogênio na matéria orgânica = 2,05

P — total (mg de P₂ O₅ por 100 g de solo) = 18,57

Neste grupo de solo foram locadas 7 parcelas.

4.3.9. Solos Vagos Úmidos (Va₆)

Estes são os solos vagos com características hidromórficas. A média do nível de água do solo no inverno está em torno de 30 cm, enquanto no verão está abaixo dos 120 cm.

A análise química revelou os seguintes dados:

pH = 4,1

Porcentagem de nitrogênio na matéria orgânica = 2,14

P — total (mg de P₂ O₅ por 100 g de solo) = 10,00

Apenas 1 parcela foi locada neste tipo de solo.

4.4. Análise Estatística e Discussão dos Resultados

A correlação entre os grupos de Solos e o Crescimento, foi estudada separadamente para as parcelas das plantações jovens e adultas. Os resultados apresentados nas tabelas 2 e 3 foram, primeiro tratados gráfica e depois estatisticamente. O gráfico nº 7 mostra a correlação grupo de solo/crescimento médio dos 3 últimos anos, para as parcelas jovens, enquanto o gráfico nº 8 mostra a correlação grupo de solo/incremento médio anual, para as parcelas adultas. Naturalmente, tanto a média do crescimento dos 3 últimos anos, como o incremento médio anual, devem ser interpretados como expressões do "site index".

A análise estatística foi programada utilizando-se um Computador IBM 1440 da Universidade de Wageningen. Para as plantações jovens, as parcelas foram juntadas de acordo com os distintos tipos de solos e calculou-se a média de crescimento dos últimos 3 anos, para cada grupo de solo.

O computador forneceu o seguinte quadro:

QUADRO 1

Grupos de Solos	TOTAL N.º de Parcelas	Crescimento médio dos 3 anos Média	Variância	Desvio
H ₂	7	48,7	033	5,7
H ₄	14	56,5	081	9,0
H ₆	4	46,5	043	6,6
H ₇	3	60,3	076	8,7
Va ₄	3	49,3	145	12,0
Dp ₄	3	63,0	001	1,0
	34	54,0		

Teste van Bartlett: M = 8,94 Quiquadrado = 7,87 P = 0,247

Análise da Variância

	Soma dos quadrados	Grau lib.	Soma dos qua- drados médios	Valor F	P
TOTAL	2778,000	33		2,84+	0,03
TRATAMENTO	936,738	5	187,347		
RESÍDUO	1841,262	28	065,759		

Como pode ser observado, a Análise da Variância mostrou que há diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, entre as médias do crescimento médio anual nos últimos 3 anos, para os diferentes grupos de solos.

Para as parcelas correspondentes às plantações adultas o procedimento foi similar ao anterior. As parcelas foram juntadas segundo os distintos grupos de solos e foram calculadas as respectivas médias do incremento médio anual.

Para este caso, o Computador forneceu o seguinte quadro:

Apesar disso, os quadros 1 e 2 mostram existir um paralelismo muito próximo no crescimento das parcelas de plantações jovens e adultas, quando consideradas dentro do mesmo tipo de solo. Isto quer dizer que há reciprocidade de crescimento por grupos de solos nos quadros 1 e 2. Assim, por exemplo, o melhor crescimento foi alcançado nas Dunas Arenosas com Perfil Encoberto, para ambos os casos (não se levando em consideração o nível médio de água no solo). Também o mesmo paralelismo é observado no grupo dos Podzois Húmicos Ferrosos, nas duas situações distintas. Também o grupo dos

QUADRO 2

Grupos de Solos	N.º de Parcelas	Incremento médio anual Média	Variância	Desvio
H ₂	8	7,94	3,24	1,80
H ₄	15	7,88	4,21	2,05
H ₆	3	9,13	7,06	2,65
H ₇	5	10,86	5,39	2,32
Va ₄	4	7,57	2,54	1,59
Dp ₄	3	11,77	0,58	0,76
	5	10,62	2,48	1,57
TOTAL	43	8,89		

Teste van Bartlett: $M = 3,49$ Quiquadrado = 3,14 $P = 0,871$

Análise da Variância

	Soma dos quadrados	Grau lib.	Soma dos quadrados médios	Valor F	P
TOTAL	224,97162	42		3,91++	0,00
TRATAMENTO	88,84804	6	14,80800		
RESÍDUO	136,12358	36	3,78121		

Pela visualização do quadro acima, nota-se que há uma diferença, significativa ao nível de 1% de probabilidade, entre as médias dos incrementos médios anuais, para os diferentes grupos de solos.

Analisando atentamente o quadro 2, nota-se a diferença marcante no nível de produção de madeira para os dois casos extremos, isto é, entre o incremento médio anual verificado nos Solos Vagos Úmidos (pior produção) e as Dunas Arenosas Sêcas (melhor produção). O nível de produção observado no último grupo de solo é cerca de 55% maior que no primeiro.

Na verdade, o pior crescimento foi observado no grupo das Dunas Arenosas sem Perfil, mas devido ao número de repetições considerado insuficiente, esta categoria não foi incluída na Análise da Variância.

As correlações entre o crescimento das parcelas das plantações jovens e adultas, dentro do mesmo grupo de solo, não puderam ser analisadas estatisticamente, porque os crescimentos em ambos os casos foram expressos em diferentes unidades (cm e m³/Ha/ano).

Podzois Húmicos (Sêco, Médio e Úmido), se tomados como um todo, revelam uma razoável similaridade de distribuição e crescimento, quando cotejados conjuntamente.

Esta reciprocidade de crescimento, parece sofrer distúrbio somente no grupo dos Solos Vagos Úmidos. Porém, isto pode muito bem ser devido ao pequeno número de repetições, realizadas para este caso particular.

Esse paralelismo observado, parece indicar que a influência do grupo de solo no crescimento, em plantações de diferentes idades, é mais ou menos similar.

Desta observação, pode-se inferir também que o crescimento pesquisado no intervalo de idade considerado por este trabalho (7 a 20 anos), já seja suficiente para dar boa informação a respeito do "site" bem como a respeito da produção futura da plantação.

Baseando-se nas conclusões encontradas, podem-se classificar os grupos de solos, a partir do

crescimento observado na espécie em estudo. A mencionada classificação, levando em consideração a ordem decrescente de produção de madeira, é a seguinte:

1. Dunas Arenosas Secas com Perfil Encoberto (Dp₂ e Dp₄) (todos os solos pesquisados tinham o perfil enterrado a uma profundidade de 60 a 120 cm).
2. Podzol Húmico Ferroso (H_r)
3. Podzois Húmicos (H₂, H₄ e H₆)
4. Solos Vagos (Va₄ e Va₆)
5. Dunas Arenosas sem Perfil (D₄)

Nesta fase do estudo, evidenciada a diferença de crescimento das parcelas nos diferentes tipos de solos, a seguinte pergunta pode ser levantada:

Qual a importância dessa conclusão no estudo da projeção ou do prognóstico do nível de madeira produzida nos solos pesquisados?

Pode-se dizer que os resultados obtidos têm importância fundamental na projeção das estimativas, mas eles têm que ser interpretados cuidadosamente. Os dados obtidos (média do crescimento nos últimos 3 anos e média do incremento anual para os vários tipos de solos) dão uma indicação sobre a produção média a ser esperada para cada grupo de solo, tomado no conjunto. O mesmo grupo de solo, em vários locais, pode mostrar níveis de produção que divergem da média encontrada; mas, mesmo assim, a análise estatística levada a efeito permite que se usem as médias como um índice indicativo da tendência geral da produção de madeira, naquela determinada condição. Isto será analisado mais detidamente, no capítulo relativo à aplicação prática do trabalho.

5. FERTILIDADE:

Esta investigação foi levada a efeito com a finalidade de se conhecerem as reais exigências nutricionais ou possíveis deficiências do *Pinus corsicana*, através do resultado combinado das análises de solo e acículas.

As amostras de solo foram analisadas no referente a acidez, quantidade de nitrogênio na matéria orgânica e quantidade de P₂O₅ total.

A quantidade de potássio não foi determinada porque todas as tentativas para se desenvolver em métodos acurados para análise deste elemento no solo, até o presente momento, não surtiram efeito.

Nas amostras de acículas, os teores de nitrogênio, fósforo, potássio, magnésio e cálcio foram analisados em relação à matéria seca.

As análises foram feitas pelo Laboratório da Seção de Solos e Fisiologia da Stichting Bosbouwproefstation, em Wageningen e pelo Bedrijfslaboratorium voor Grond — en Gewasonderzoek, em Oosterbeek.

Os resultados dessas análises são apresentados em separado, para as parcelas das plantações jovens e adultas, nas Tabelas 6 e 7 respectivamente.

5.1. Crescimento e Fertilidade do Solo:⁽⁷⁾

Os resultados das análises de solos e acículas constantes das Tabelas 6 e 7 foram juntados, independentemente dos grupos de solos. Somente as plantações jovens e adultas foram ainda distinguidas. Os dados foram preparados, para análise, por meio do já mencionado Computador IBM 1440, o qual foi programado para estabelecer os coeficientes de correlação de todas as combinações das seguintes variáveis independentes, tomadas duas a duas: crescimento médio dos últimos 3 anos, incremento médio anual, pH do solo, % de N do solo, P total do solo, peso em g de 100 acículas, % de N das acículas, % de P das acículas, % de K das acículas, % de Mg das acículas, % de Ca das acículas e N (quantidade em g por 100 acículas).

O Computador forneceu os quadros 3 e 4, mencionados a seguir:

(7) Os fatores físicos do solo foram analisados, mas não foi possível achar nenhuma correlação específica entre qualquer um deles, em separado, e o crescimento. Isto quer dizer que a profundidade, a relação água/solo, etc. não demonstraram, isoladamente, serem limitantes, embora o fato de o crescimento estar ligado ao grupo de solo, como ficou demonstrado, sugira que os fatores físicos, correlacionados com a fertilidade, de fato interferiram positivamente.

Tabela 6 — Resultados das análises químicas dos solos e acículas das Parcelas jovens de Pinus corsicana.

Análise do Solo				Análise das Acículas									
Número da Parcela	Idade/anos	Incremento médio (3 anos) cm	Tipo de Solo	pH	% N mat. orga.	P total	Peso (g) das acículas 100	%N	%P	%K	%Mg	%Ca	"Site Index" m3/ha/ano
604	11	48	Va4	4.1	2.31	10	4.5188	1.29	0.15	0.61	0.052	0.16	9.6
562	10	62	Dp4	3.4	2.00	20	5.3722	1.44	0.13	0.65	0.064	0.18	12.4
42	16	63	Dp4	4.0	2.73	50	5.7662	1.50	0.14	0.75	0.072	0.14	12.1
194 I	13	62	Va4	4.0	2.10	50	4.7646	1.65	0.19	0.77	0.038	0.13	10.5
194 II	13	38	Va4	4.1	1.75	20	4.0178	1.32	0.12	0.65	0.042	0.14	6.5
343 A	11	67	H4	3.3	1.76	20	5.9180	1.51	0.18	0.81	0.061	0.22	12.7
211	9	52	H2	3.9	1.67	20	—	1.25	0.16	0.73	0.055	0.16	12.3
487	16	50	H4	4.0	1.50	30	—	1.37	0.16	0.65	0.038	0.16	8.5
188 I	13	64	Dp4	4.2	2.31	10	4.9472	1.41	0.16	0.80	0.081	0.16	10.3
250 II	10	42	H6	3.9	1.67	20	4.2230	1.28	0.11	0.69	0.057	0.21	10.6
726 I	10	50	H6	3.7	1.90	20	4.4856	1.44	0.15	0.63	0.055	0.15	10.7
804 I	13	40	H6	4.0	1.79	20	4.5980	1.59	0.11	0.67	0.044	0.11	10.8
188 II	13	54	H6	3.9	1.78	20	5.0822	1.42	0.17	0.77	0.073	0.17	9.4
183	13	52	H4	4.0	1.75	30	5.8360	1.33	0.19	1.13	0.047	0.19	10.3
191 I	17	52	H4	4.8	1.67	20	7.8500	1.48	0.15	0.73	0.050	0.15	10.2
108	14	64	H4	3.6	1.43	20	6.2504	1.52	0.17	0.89	0.051	0.17	12.1
250 I	10	56	H4	4.0	1.93	20	4.0638	1.35	0.23	0.70	0.062	0.23	13.6
98	16	69	H4	3.6	2.32	20	5.8108	1.73	0.15	0.71	0.072	0.15	12.3
615	12	51	H4	3.2	1.60	10	4.4688	1.33	0.16	0.71	0.061	0.16	9.1
378 II	11	60	H2	3.6	1.51	30	4.2586	1.53	0.21	0.59	0.061	0.21	13.3
350	16	53	H4	3.7	1.63	20	4.3260	1.40	0.16	0.56	0.047	0.16	8.5
19 I	19	54	H4	3.4	1.96	30	4.8340	1.78	0.16	0.60	0.064	0.16	11.5
154	14	64	H4	3.6	1.71	20	5.9928	1.80	0.14	0.73	0.053	0.14	10.8
425 I	9	40	H4	3.9	1.84	30	—	1.14	0.12	0.63	0.050	0.12	11.2
425 II	9	48	H4	4.0	1.63	40	—	1.20	0.15	0.54	0.050	0.15	13.0
726 II	10	44	H2	3.6	1.71	20	3.3584	1.31	0.15	0.63	0.054	0.15	9.25
191 II	17	47	H2	3.4	1.59	20	5.8562	1.45	0.16	0.83	0.057	0.16	8.75
39	19	44	H2	4.3	1.84	20	—	1.11	0.10	0.65	0.047	0.10	8.65
40	18	45	H2	4.1	1.59	20	—	1.24	0.11	0.66	0.060	0.11	9.40
378 I	11	71	H4	3.7	1.87	20	6.1748	1.49	0.25	0.72	0.060	0.25	15.3
19 II	19	49	H2	3.2	1.51	20	5.4430	1.51	0.19	0.64	0.061	0.19	10.5
9	13	70	Hy	4.0	2.19	30	5.9510	1.51	0.12	0.98	0.051	0.12	12.7
61	10	58	Hy	4.2	1.36	20	4.1108	1.40	0.14	0.50	0.047	0.14	13.3
283	16	53	Hy	4.1	1.63	30	4.6518	1.48	0.14	0.68	0.047	0.14	10

Tabela 7 -- Resultados das análises químicas dos solos e acículas das Parcelas adultas de Pinus corsicana.

Análise do Solo						Análise das Acículas						
Número da Parcela	Idade/anos	Incremento m³ / ha / ano	Tipo de solo	pH	% N mat. orga.	P Total	Pêso (g) das acículas 100	% N	% P	% K	% Mg	% Ca
308 II	30	9.4	Hy	4.1	2.14	50	6.4132	1.44	0.18	0.81	0.072	0.13
471 II	33	9.2	Va6	4.1	2.14	10	7.6532	1.35	0.17	0.83	0.060	0.11
499 I	30	9.2	H4	3.9	1.62	20	6.9286	1.50	0.17	0.77	0.049	0.10
499 II	30	7.7	H6	3.9	2.00	20	4.5919	1.30	0.15	0.72	0.047	0.07
262	33	9.1	H4	2.7	1.48	50	6.5348	1.38	0.19	0.84	0.054	0.13
715	34	8.6	H4	3.3	1.25	20	6.6118	1.54	0.18	0.72	0.077	0.17
471 III	33	12.8	Dp4	3.8	2.31	10	6.7300	1.64	0.20	0.81	0.067	0.13
471 I	33	11.6	Dp4	3.9	1.82	10	7.4420	1.58	0.24	0.79	0.071	0.13
602 I	35	9.4	Va4	3.9	1.54	10	6.4200	1.65	0.15	0.85	0.078	0.12
372 I	35	7.2	Va4	3.8	2.50	10	6.0390	1.94	0.13	0.71	0.060	0.11
393	21	9.4	D4	3.8	1.87	10	4.8412	1.54	0.14	0.71	0.054	0.10
286 I	38	4.4	D4	3.8	2.22	20	7.4370	1.33	0.17	0.69	0.072	0.11
286 II	38	10.3	Dp4	3.6	2.67	20	6.5588	1.68	0.13	0.81	0.078	0.12
372 II	35	9.4	Dp4	3.3	2.00	10	6.0592	1.87	0.14	0.67	0.066	0.08
593	33	9.0	Dp4	3.8	1.85	30	5.4638	1.52	0.20	0.61	0.102	0.16
209	35	7.1	Hy	3.7	1.80	20	6.7980	1.62	0.12	0.68	0.048	0.07
602 II	35	12.6	Dp2	3.7	1.76	10	6.5512	1.86	0.13	0.71	0.096	0.13
436	30	5.6	Va4	4.1	1.82	10	—	—	—	—	—	—
343	32	10.0	H4	3.3	2.19	10	7.6932	1.86	0.12	0.76	0.066	0.11
85	33	6.3	H4	3.7	2.22	30	7.3584	1.52	0.15	0.66	0.060	0.09
78 I	37	8.0	H4	3.9	1.48	30	6.5868	1.58	0.20	0.73	0.066	0.11
78 II	37	7.5	H6	4.0	1.50	20	5.4340	1.47	0.18	0.77	0.060	0.12
367 I	44	12.2	H6	3.7	2.59	20	7.6484	1.68	0.18	0.80	0.064	0.12
816	30	6.3	H4	3.8	1.58	20	5.3850	1.26	0.15	0.77	0.060	0.15
367 II	44	11.7	H4	3.4	1.54	30	6.6294	1.78	0.17	0.90	0.064	0.13
681	35	10.5	H4	3.4	1.58	10	5.6980	1.72	0.15	0.83	0.061	0.15
193 II	39	5.7	H4	3.5	2.07	30	—	—	—	—	—	—
200 II	21	3.8	H4	3.6	2.22	20	5.1282	1.40	0.15	0.74	0.036	0.08
106	32	7.0	H4	4.2	1.54	20	6.4180	1.68	0.16	0.73	0.078	0.13
195 I	36	6.7	H4	3.3	1.85	20	7.7162	1.52	0.18	0.76	0.078	0.24
355	42	8.2	H4	3.5	1.87	20	6.1358	1.89	0.12	0.64	0.054	0.07
452	31	11.0	H2	3.9	1.67	20	7.4684	1.41	0.19	0.93	0.054	0.13
434	30	8.2	H2	4.5	1.55	30	6.9888	1.36	0.18	0.78	0.081	0.16
472	33	11.1	Dp2	3.7	2.50	20	6.5442	1.62	0.17	0.76	0.053	0.10
86	38	9.0	H2	3.6	1.66	30	6.8250	1.57	0.17	0.74	0.084	0.11
193 I	39	7.5	H2	3.5	1.67	40	8.0436	1.52	0.16	0.81	0.166	0.10
200 I	21	6.2	H2	3.7	1.93	20	4.8886	1.24	0.14	0.82	0.047	0.11
227	30	9.2	H2	3.7	2.08	40	6.0380	1.66	0.16	0.71	0.078	0.14
65	31	7.0	H2	3.7	2.07	20	6.5342	1.60	0.13	0.63	0.042	0.05
22	30	14.0	Hy	3.5	2.19	40	6.3470	1.50	0.16	0.78	0.078	0.21
302	31	7.9	Hy	3.8	1.69	30	5.4070	1.47	0.13	0.69	0.066	0.13
310	30	11.5	Hy	3.9	2.00	30	6.6560	1.60	0.14	0.71	0.090	0.15
308 I	30	11.5	Hy	3.8	2.22	60	6.1858	1.42	0.15	0.71	0.072	0.13
372 III	35	11.6	Dp2	3.7	1.82	10	6.7312	1.90	0.13	0.72	0.036	0.09
195 II	36	5.4	H2	3.3	1.35	20	7.6828	1.54	0.20	0.86	0.090	0.18
46 D	22	8.1	Va4	3.7	2.31	20	6.2126	1.42	0.17	0.68	0.046	0.05

Quadro nº 3: Correlações entre Variáveis Independentes relativas às Parcelas das Plantações jovens:

	Crescimento nos últimos 3 anos	pH	ln % N	lnP tot.	Peso das acículas (g) 100	ln% N	ln% P	ln% K	ln% Mg	ln% Ca	ln N quantidade por 100 acículas
Crescimento médio nos últimos 3 anos	1.0000										
pH	— 0.1120	1.0000									
ln % N	0.3269	0.1984	1.0000								
lnP tot.	0.2114	0.0935	0.1423	1.0000							
Peso das acículas (g) 100	0.4807	0.1183	0.1027	0.1292	1.0000						
ln%N	0.4891	— 0.2200	0.1503	0.4119	0.4036	1.0000					
ln% P	0.3773	— 0.2278	— 0.1056	0.0609	0.1252	0.0552	1.0000				
ln%K	0.3030	0.0646	0.2112	0.1795	0.5588	0.0328	0.1184	1.0000			
ln% Mg	0.3606	— 0.3173	0.3612	— 0.2581	0.1355	0.0685	0.2186	0.0391	1.0000		
ln % Ca	0.1797	— 0.3251	— 0.1946	— 0.1678	0.0499	— 0.2706	0.6687	0.0395	0.4110	1.0000	
ln N (quantidade por 100 acículas)	0.5857	— 0.0322	0.1613	0.2654	0.9195	0.7213	0.1227	0.4584	0.1520	— 0.0618	1.0000

Nº 44. Para ser significativo ao nível de 1% e 5% da probabilidade, os coeficientes de correlação devem ser maiores que 0,39 e 0,29, respectivamente.

Quadro nº 4: Correlações entre Variáveis Independentes Relativas às Parcelas das Plantações Adultas.

	Incremento anual médio	pH	lnN%	ln% P	Peso das acículas (g) 100	ln% N	ln% P	ln% K	ln% Mg	ln% Ca	ln N (c) quantidade por 100 acículas
Incremento anual médio	1.0000										
pH	— 0.0228	1.0000									
ln N %	0.1713	0.1001	1.0000								
ln P %	— 0.0919	— 0.0486	— 0.0783	1.0000							
Peso das acícu- las (g) 100	0.1528	— 0.1037	0.0072	— 0.0013	1.0000						
ln % N	0.3974	— 0.2391	0.1082	— 0.4165	0.1914	1.0000					
ln % P	0.0879	0.0950	— 0.2787	0.2101	0.2934	— 0.3621	1.0000				
ln % K	0.4143	— 0.1232	— 0.0483	0.1365	0.1563	— 0.1483	0.2454	1.0000			
ln % Mg	0.2201	— 0.0015	— 0.1482	0.2248	0.4030	0.1551	0.2881	0.1442	1.0000		
ln % Ca	0.2523	— 0.0594	— 0.3182	0.1854	0.1869	— 0.0884	0.4191	0.4785	0.5293	1.0000	
ln N (g) quan- tidade por 100 acículas	0.3549	— 0.2108	0.0660	— 0.2347	0.8035	0.7359	— 0.0104	0.0217	0.3694	0.0800	1.0000

N = 28. Para ser significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, os coeficientes de correlação devem ser maiores que 0,478 e 0,374, respectivamente.

Como se pode depreender do exame dos quadros 3 e 4, não foi observada nenhuma significância na correlação buscada crescimento/fertilidade do solo. Contudo este fato deveria já ser esperado, levando-se em consideração que o crescimento está fortemente correlacionado com os grupos de solos, conforme ficou provado no capítulo anterior.

Isto não significa, absolutamente, que o nível de fertilidade do solo não afete o crescimento: sig-

nifica que o crescimento é influenciado e limitado, simultaneamente, pela fertilidade química e pelos fatores morfológicos do solo. Para se correlacionar o crescimento com a fertilidade do solo, neste caso particular, seria necessário proceder-se a um tratamento estatístico dentro dos grupos de solos, isto é, para cada grupo de solo separadamente. Entretanto, para esta finalidade, não haveria número de repetições suficientes.

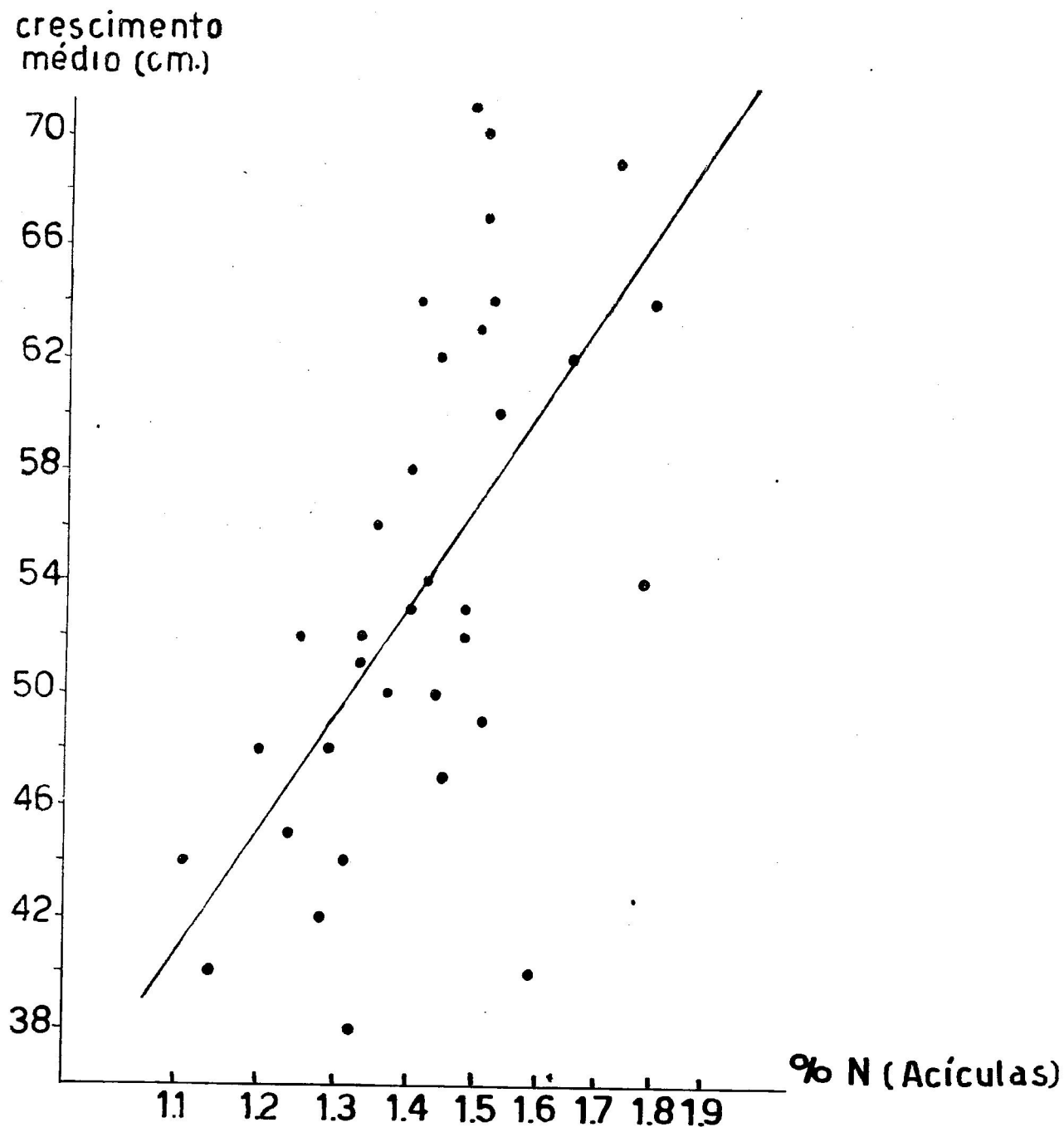


Gráfico 9: Relação entre o teor de nitrogênio das acículas e o crescimento médio das Plantações Jovens de *Pinus corsicana*

5.2. Crescimento da Árvore e Composição das Acículas:

A análise das acículas mostra de modo mais claro o grau de absorção dos nutrientes da planta. A composição das acículas deve ser considerada de maneira diversa daquela do solo. Isto, porque a composição das acículas reflete o "status" nutricional da planta, independentemente do grupo de solo, isto é, se o crescimento é pobre, este fato é projetado diretamente na composição das acículas. Este fenômeno não se reproduz de maneira idêntica na relação crescimento/fertilidade do solo: a relação de nutrientes do solo pode ser ótima mas a absorção é influenciada, não pela fertilidade do solo unicamente, mas por outros fatores interligados, v.g., a morfologia do perfil.

Pelo exame dos quadros 3 e 4, ficam evidenciadas as seguintes correlações:

a) Porcentagem de nitrogênio nas acículas relacionada com o crescimento, tanto nas parcelas das plantações jovens como das adultas. Estas correlações foram representadas, nos Gráficos 9 e 10 e são expressas por uma regressão semi logarítmica. Os coeficientes de correlação são significativos ao nível de 1% de probabilidade, em ambos os casos.

De acordo com a literatura consultada, a quantidade de nitrogênio das acículas dá uma idéia bastante fiel do suprimento de nitrogênio das árvores. O conteúdo de nitrogênio das acículas varia de cerca de 1,0% (nível que indica deficiência), até aproximadamente 2,0% (nível considerado ótimo), porcentagens estas expressas em relação à matéria seca. Ainda, de acordo com os dados da literatura atual, as deficiências de nitrogênio, são sempre acompanhadas de diminuição do crescimento em todos os tipos de árvores. Os resultados desta investigação parecem concordar plenamente com esta afirmação. De fato, os melhores crescimentos são observados quando o nível de nitrogênio está em torno de 2,0%.

b) Por outro lado, foi observada também uma correlação positiva entre o crescimento médio dos últimos 3 anos e o peso das acículas, nas parcelas das plantações jovens. Essa correlação está representada por uma regressão linear que é mostrada no Gráfico nº 11. O coeficiente de correlação para este caso, é significativo ao nível de 1% de probabilidade. Isto quer dizer que, quanto melhor o crescimento, maiores e mais pesadas serão as acículas das árvores.

site index
 $m^3/ha/Ano$

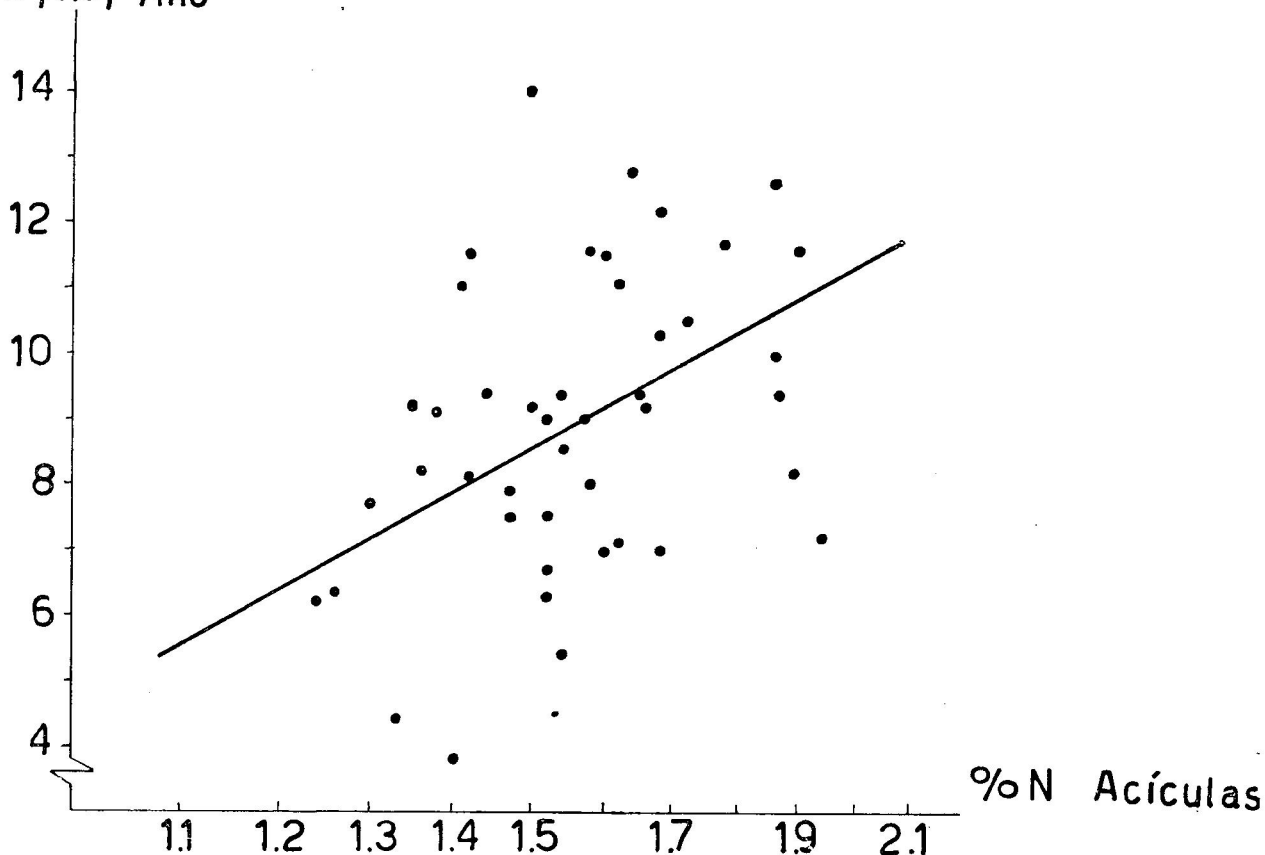
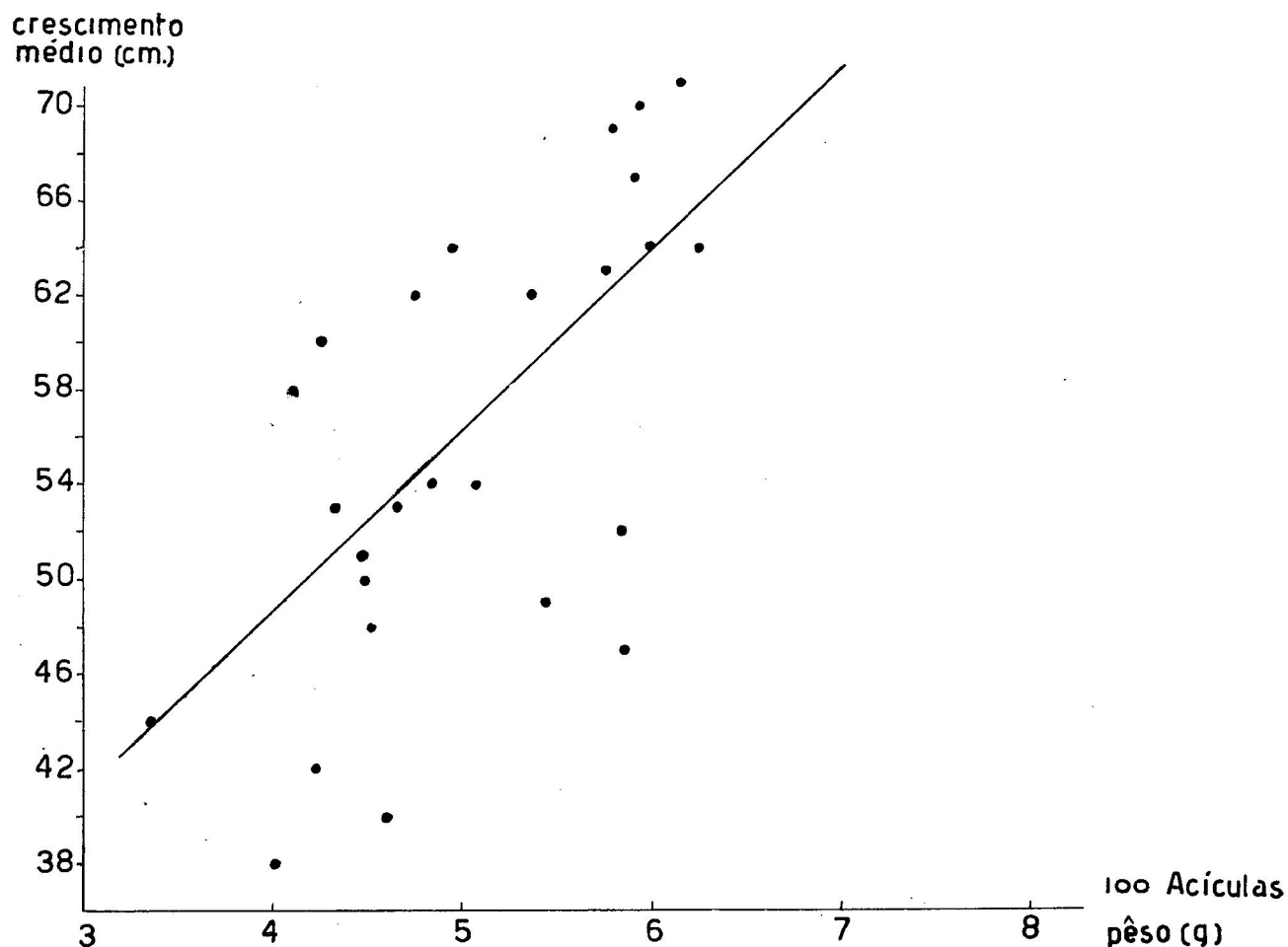
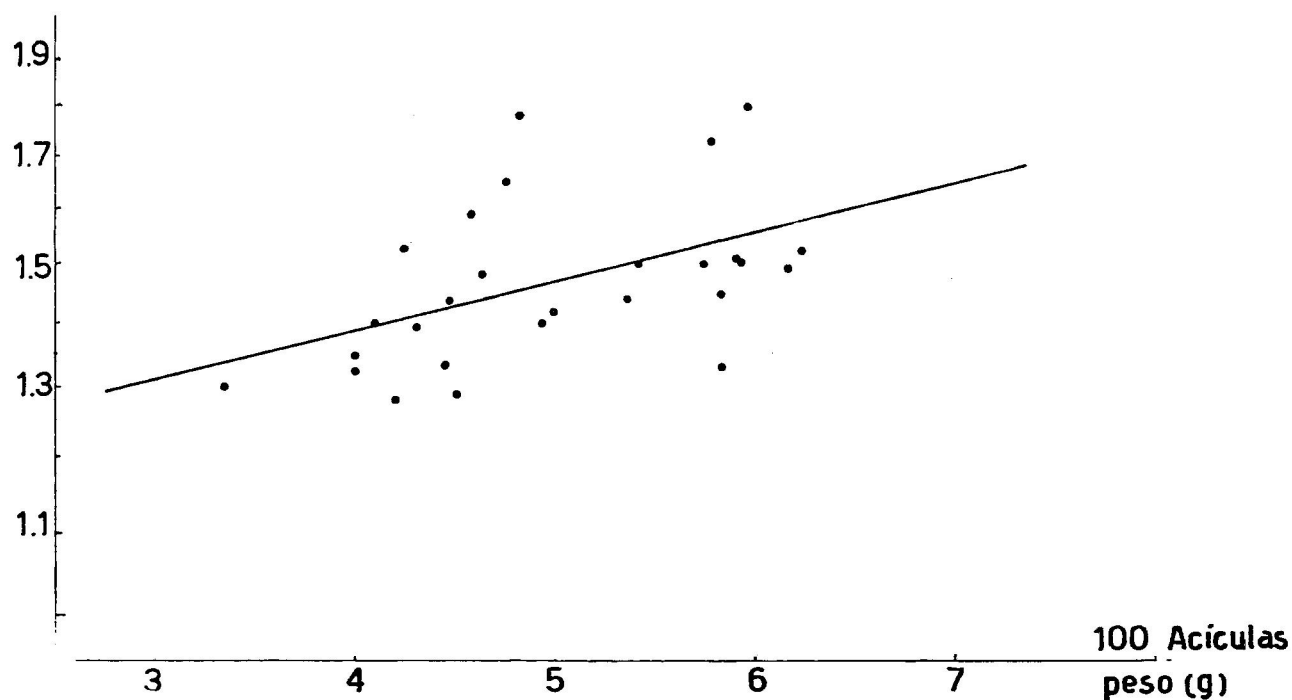


Gráfico 10: Relação entre o teor de nitrogênio das acículas e o incremento médio das Plantações Adultas de *Pinus corsicana*.



%N Acículas



- c) Este fato também sugere que o nível de nutrientes nas acículas está distante do teor ideal em muitas parcelas. Na verdade, a correlação **porcentagem de nitrogênio nas acículas/pêso (em g) das acículas (100 acículas)** provou ser significativo ao nível de 5% de probabilidade. Esta correlação é expressa por uma regressão semi-logarítmica e está representada no Gráfico nº 12.

No levantamento executado no campo, foi observado que nas parcelas onde o suprimento de nitrogênio estava distante do nível considerado ótimo, havia sempre ocorrência de acículas com coloração verde-claro a verde-amarelado. Ao mesmo tempo as acículas apresentavam-se menores e mais leves que as normais. A literatura consultada, revela que este é um sintoma característico da deficiência de nitrogênio. A perda de cor observada, era também uniformemente distribuída pelas acículas de toda a árvore. Quanto maior a deficiência, mais verde-claro a coloração das acículas e menor seu pêso.

É interessante assinalar, que a correlação foi significativa somente nas parcelas pertencentes às plantações jovens e não adultas. A explicação plausível para este fenômeno, encontrada na literatura, diz haver uma adaptação

das árvores adultas às condições do "site", isto é, nas plantações adultas as árvores estão em equilíbrio com a relação nutricional do "site" e portanto há tendência de uniformização dos níveis de nutrientes nas folhas.

- d) Embora não haja relação positiva entre crescimento e porcentagem de potássio nas acículas, há uma relação positiva entre crescimento e pêso das acículas.

Esta correlação, mostrada no Gráfico Nº 13, é expressa por uma regressão semi-logarítmica e o coeficiente de correlação mostrou ser significativo ao nível de 1% de probabilidade.

A literatura consultada, indica como sendo de aproximadamente 0,30 o nível crítico de potássio nas agulhas do *Pinus corsicana*. Um exame das Tabelas 6 e 7 revela que, na presente investigação, todas as quantidades estão acima deste nível mencionado como crítico. As espécies de *Pinus*, de um modo geral, sempre que sofrem de deficiência de potássio, revelam uma característica coloração amarelada nas acículas. Esta coloração parcelada é caracterizada pela base das acículas verde e a ponta amarela. Estes sintomas costumam se desenvolver mais claramente no inverno. Embora nenhum sintoma de deficiência de potássio fosse observado

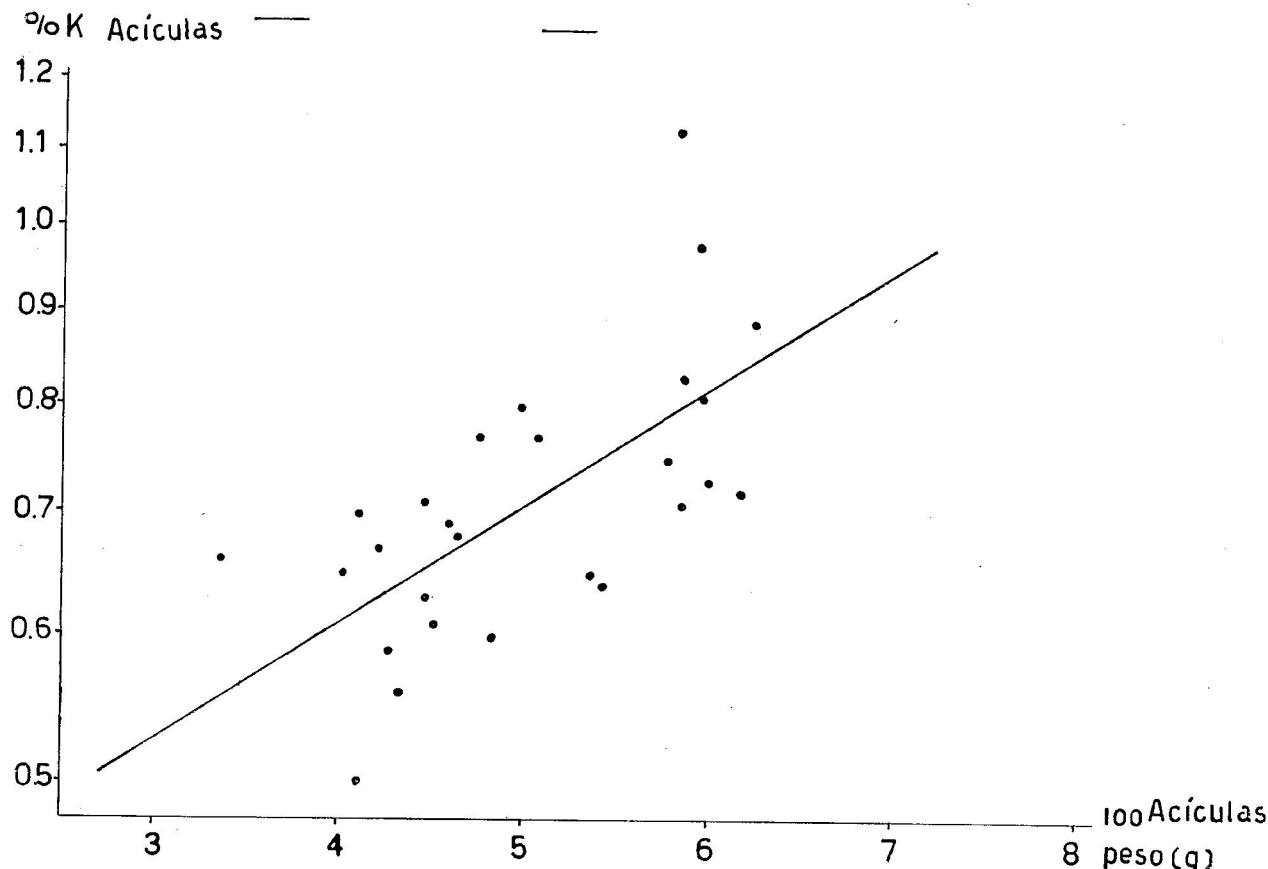


Gráfico 13: Relação entre o teor de potássio das acículas e o pêso das acículas das Plantações Jovens de *Pinus corsicana*.

no campo (talvez pela época em que foi efetuada a amostragem) o Gráfico Nº 13 mostra claramente que as mais pesadas e conseqüentemente mais saudáveis acículas apresentam os mais altos teores de potássio.

- e) Não foi encontrada nenhuma correlação positiva entre teores de fósforo, magnésio ou cálcio e crescimento ou peso das acículas. Também não foi constatada nenhuma deficiência de fósforo. Neste caso os sintomas de deficiência costumam se manifestar quando o teor de fósforo cai abaixo de 0,10% da matéria seca. E o exame das Tabelas 6 e 7 não revela nenhum teor de fósforo abaixo deste nível tido como crítico, pela literatura referente às pináceas de um modo geral.
- f) Não são discutidas aqui as correlações positivas existentes entre porcentagens de magnésio e cálcio das acículas ou de fósforo e cálcio das mesmas, por serem relações nutricionais normalmente esperadas neste tipo de análise.

6. APLICAÇÃO PRÁTICA:

Com apóio nos resultados propiciados pela pesquisa ecológica desenvolvida anteriormente, pode-se construir um mapa de capacidade da terra para o *Pinus nigra* var. *corsicana* na Holanda. Por meio desta pesquisa, ficaram evidenciados os fatores que limitam e condicionam o crescimento da espécie em pauta e, por conseguinte, é tarefa relativamente fácil proceder-se à classificação proposta e transportá-la para um mapa de capacidade, desde que naturalmente se adotem alguns critérios básicos e normativos para essa classificação.

Assim, por exemplo, o primeiro critério a ser levado em conta, neste particular, é o fator climático, cuja importância na delimitação das possibilidades de cultivo da espécie já foi enfatizada. A região climaticamente favorável ao plantio da espécie é o sul da Holanda, por preencher os requisitos climáticos mínimos e, portanto, toda a região norte já foi preliminarmente descartada e demarcada no mapa de capacidade como apresentando possibilidades nulas.

Dentro da faixa climática considerada apta ao desenvolvimento da espécie, outro critério adotado no mapeamento, foi o Grupo de solo, cuja correlação com o nível de produção de madeira é significativa, conforme ficou amplamente demonstrado. Assim, lançando mão desses dois critérios fundamentais, para a classificação da terra em relação à sanidade (possibilidades de plantio) e produtividade, é necessário estabelecer-se ainda as classes de capacidade e os respectivos limites:

Classe 1: Foram agrupados nesta classe os solos que apresentam boas condições para o desenvolvimento das plantas, sem limitações de ordem física ou química. Rendimentos de madeira médios superiores a 10 m³/ha/ano podem ser esperados, chegando até os 16 e mesmo 18 m³/ha/ano. No mapa de capacidade esta classe foi representada por hachuras inclinadas.

Classe 2: Esta classe reúne os solos com possibilidades médias para a produção de madeira, apresentando algumas limitações edáficas permanentes ou transitórias. Os rendimentos médios esperados estão compreendidos entre 10 e .. 7,5 m³/ha/ano. No mapa de capacidade esta classe foi identificada com hachuras verticais.

Classe 3: Solos que apresentam possibilidades nulas a restritas para a produção de madeira. No

primeiro caso, foram consideradas terras com possibilidades restritas, as que podiam proporcionar um rendimento médio inferior aos 7,5 m³/ha/ano. No mapa de capacidade esta classe foi identificada com hachuras horizontais.

Definidas as classes de capacidade, seus respectivos limites e possibilidades, foi possível adaptar os dados oriundos da pesquisa básica, às convenções de um mapa de solos da Holanda na escala de .. 1:600.000, elaborado pela Stichting voor Bodenkartering, em 1964. Esta adaptação tornou-se necessária porque a nomenclatura dos grupos de solos empregados na pesquisa, diferia, apenas nominalmente, daquela adotada no mencionado mapa de solos.

A ensejada adaptação é a seguir sumariamente descrita, a partir dos grupos de solos do mapa, relacionados com as respectivas classes de capacidade.

- 1) Solos Marítimos Argilosos (Unidades 2, 3, 4, 5, 8, 9)
- 2) Solos Fluviais Argilosos (Unidades 25, 26, 27, 28, 29)
- 3) Solos Turfosos

3.1. Unidades 31 e 32 — Na verdade não foram tomadas amostras nestas unidades, devido à inexistência de qualquer plantação desta espécie, nestas áreas. São solos de vocação tradicionalmente pastoril e as plantações de coníferas nesta área são provavelmente limitadas pela textura/estrutura do solo e ao mesmo tempo pelas relações água/solo. Por este motivo, no mapa de capacidade, estas unidades foram representadas com possibilidades restritas.

3.2. Unidade 36 — Solos Antigos Recuperados: Estes solos foram no passado recuperados, pela remoção da camada de turfa que os cobriam e tiveram, posteriormente, destinação agrícola. Como não foi locada nenhuma parcela neste solo, por absoluta inexistência de plantações, preferiu-se representá-los no mapa de capacidade, como "não pesquisados".

4) Solos Arenosos:

4.1. Unidade 38 — Dunas Costeiras: A maioria destes solos ocorre na zona climática considerada desfavorável ao plantio da espécie, muito embora existam aí plantações sadias, com bom desenvolvimento. Porém, estas plantações têm mais caráter protecionista do que propriamente de produção e o interesse da pesquisa não foi orientado neste sentido. Por esse motivo, preferiu-se incluir esta unidade na categoria de solos não pesquisados.

4.2. Unidade 39 — Dunas Interiores: A pesquisa básica forneceu elementos seguros para a correta interpretação destes solos. Esta unidade do mapa de solos, engloba as Dunas Arenosas Secas com Perfil Encoberto (Dp₂ e Dp₃), onde foram constatados incrementos médios pertencentes à classe 1 e as Dunas Arenosas sem Perfil, que apresentaram os piores incrementos observados e pertencentes à classe 3. Porém, o mapa de solos usado não desce ao nível da diferenciação desses dois tipos de

solos. Este o motivo pelo qual as Dunas Interiores foram indicadas, no mapa de capacidade, como capazes de proporcionar, alternadamente, possibilidades boas a restritas.

- 4.3. **Unidade 40 — Solos Podzois Brunos** ("Complex of Ice Pushed Ridges"). Esta é uma denominação dada aos Podzois Húmicos Ferrosos, os quais foram perfeitamente identificados e pesquisados neste trabalho. Como foi anteriormente visto, eles podem proporcionar incrementos volumétricos pertencentes à classe 1 e por isto foram representados no mapa de capacidade, com possibilidades boas.
- 4.4. **Unidade 41 — Solos Podzois (Sêcos até Médios)**. Há uma perfeita correspondência entre estes solos e os Podzois Húmicos da pesquisa básica. Como esses solos apresentaram incrementos pertencentes à classe 2, foram caracterizados, no mapa de capacidade, com possibilidades médias.
- 4.5. **Unidade 42 — Solos Agricultáveis Antigos**: Também nestes solos não foi estabelecida nenhuma parcela, por inexistirem plantações de *Pinus corsicana*. Estes solos, na Holanda, têm destinação tradicionalmente agrícola. Porém, tanto as suas ótimas características físico-químicas, como as plantações de outras coníferas observadas, ostentando notável desenvolvimento, permitiram que se fizesse uma extrapolação interpretativa, caracterizando-os como capazes de proporcionar rendimentos pertencentes à classe 1. Desta forma pareceu aceitável demarcá-los no mapa de capacidade, com possibilidades boas.
- 4.6. **Unidade 44 — Solos Podzois (Úmidos até Médios)**. Identicamente ao ocorrido com a unidade 41, já descrita, estes solos apresentam correspondência perfeita com os Podzois Húmicos Úmidos e Médios da pesquisa básica. Assim, foram apontados no mapa de capacidade, com possibilidades médias, por apresentarem incrementos pertencentes à classe 2.
- 4.7. **Unidade 47 — Solos não Turfosos dos Vales Fluviais e Solos "Gley"**. Como não havia número de observações suficientes neste tipo de solos e não foi possível fazer qualquer tipo de extrapolação interpretativa, foram incluídos na categoria de solos não pesquisados.

- 4.8. **Unidade 48 — Associação de Solos das Unidades 47, 44, 42**. Como a escala do mapa de solos não permitiu individualizar tais unidades, as quais são capazes de propiciar produções incluídas nas classes 1 e 2 (unidades 42 e 44 respectivamente) e parte não foi pesquisada (unidade 47), no mapa de capacidade também foi adotada a convenção mista: possibilidades boas a médias e não pesquisadas.

5. SOLOS "LOES"

- 5.1. **Unidade 49 — Solos Agricultáveis Antigos**. As mesmas ponderações feitas para os solos da unidade 42 são válidas neste caso, de forma que no mapa de capacidade eles aparecem com possibilidades boas.
 - 5.2. **Unidade 50 — Solos "Loes" não Diferenciados**: No mapa de capacidade foram incluídos na categoria de não pesquisados.
6. **Associação de Solos "Loam", Arenosos e Argilosos Antigos. Unidade 51: Solos não diferenciados do Sul de Limburgo** — Também estes solos receberam a denominação de "não pesquisados", no mapa de capacidade.

7. RESULTADOS

O mapa de capacidade para reflorestamento com *Pinus corsicana* permite uma visão panorâmica sobre a distribuição e grandeza da área dos locais de diferentes classes de capacidade.

A área dos locais com possibilidades boas é reduzida e cobre apenas 4,4% do território da Holanda, correspondente a 149.650 ha; Também a área dos locais com possibilidades médias é pequena, perfazendo 3,4% da área total, o que corresponde a 114.340 ha. Da mesma forma se conclui que as áreas com possibilidades boas a médias e ainda boas a restritas correspondem a 2,3% e 0,5% respectivamente, o que em valor absoluto significa 79.310 ha e 18.580 ha.

Como consequência imediata desta constatação, conclui-se que o *Pinus corsicana* é uma espécie de rápido crescimento para a região em estudo, porém com valor limitado e regional.

Deve ser acrescentado, também, que os critérios que presidiram esta classificação são eminentemente físicos, pois procuram correlacionar sanidade das árvores e produtividade do local com os fatores climáticos e edáficos. Porém quando se programa a implantação de florestas artificiais extensivas numa região, outros critérios, como os econômicos e sociais devem ser envolvidos, como por exemplo: valor da terra, custos de plantio, manejo da floresta, transporte do produto, possibilidades de mecanização das práticas florestais, existência de infraestrutura compatível com a natureza do empreendimento, mão de obra especializada disponível, localização da plantação em relação à indústria, do centro consumidor ou do porto de embarque da matéria prima ou elaborada, possibilidades de comercialização, etc. etc. Todos estes fatores mencionados, juntamente com os ecológicos, são fundamentais na análise da viabilidade da destinação das terras para a agricultura ou reflorestamento.

No entretanto, os primeiros fatores — os físicos ou ecológicos — são praticamente imutáveis no espaço e no tempo, enquanto os segundos — econômico-sociais — estão sujeitos a uma flutuação permanente. Como exemplo dessa afirmação, pode

(8) Exemplo característico deste fenômeno aconteceu recentemente nos países do Mercado Comum Europeu, do qual a Holanda é membro. Ao tempo em que este mapeamento foi realizado (1968), a tendência geral era destinar os piores solos às florestas, pelo simples fato de que esta não podia competir com os produtos agropecuários, os quais inegavelmente proporcionavam maior rentabilidade ao investidor. No entretanto, em 1969, uma análise mercadológica revelou que havia superprodução de vários produtos agropecuários, entre eles, os derivados do leite, o açúcar de beterraba e alguns cereais, não se justificando mais a subvenção à exportação que o Mercado Comum vinha concedendo. Paralelamente, a fome de fibras de madeira aumentava grandemente nessa Comunidade Europeia e as projeções futuras da demanda e consumo de madeira industrial (toras, serrados, laminados e pasta de celulose) revelaram-se críticas. Para tentar equacionar estes problemas foi estudada a viabilidade da aplicação do Plano Mansholt, que pretende transformar 14.000.000 de hectares de terras agro-pastoris em florestais.

Este plano prevê, numa fase inicial, a conversão de 4.000.000 de hectares, dos quais 300.000 couberam à Holanda. Isto equivale a um aumento de 130% da atual área florestal desse país. Portanto, muitas das suas terras tradicionalmente de vocação agrícola, passarão a ter destinação florestal.

ser citada a construção de uma fábrica consumidora de matéria prima florestal numa região antes desprovida de atrativos para os reflorestadores, ou ainda, o aviltamento brusco do preço de determinado produto agrícola provocado pela sua grande oferta no mercado, interferindo diretamente no equilíbrio do complexo agricultura/floresta⁽⁸⁾.

Outro aspecto que deve ser ressaltado é que este mapa, da maneira como foi construído, devido à sua escala (1:600.000) tem valor apenas quando usado em planejamento regional global.

Mapas para uso em manejo florestal regional devem ser mais detalhados, com uma escala aproximada de 1:50.000. Já os mapas para fins práticos, possíveis de serem usados, por exemplo, em manejo florestal intensivo e no planejamento da pesquisa florestal, devem ser executados numa escala aproximada de 1:15.000. Evidentemente, para se atingir este objetivo, a pesquisa básica deverá ser mais detalhada, ampliando-se consequentemente a amostragem.

8. **RESUMO** A presente pesquisa ecológica permite que se enunciem as seguintes conclusões básicas:

O *Pinus nigra* var. *corsicana* na Holanda, é uma espécie de rápido crescimento, cuja possibilidade de cultivo é influenciada principalmente pelos seguintes fatores:

8.1. **Clima:** Os requerimentos climáticos mínimos para esta espécie são (ambos conjugados):

8.1.1. Evapotranspiração Potencial (no período de verão) = 350 mm.

8.1.2. Déficit hídrico = 50 mm.
Somente a parte sul do país preenche esses requisitos e, como consequência, o *P. nigra corsicana* é considerado uma espécie de valor regional.

8.2. **Solo:** Os grupos de solos têm importância fundamental no desenvolvimento dessa espécie. Os grupos de solos são a seguir mencionados de acordo com a ordem decrescente do nível de produção de madeira obtido:

8.2.1. Dunas Arenosas Secas com Perfil Encoberto (Dp₂ e Dp₄).

8.2.2. Podzols Húmicos Ferrosos (Hy).

8.2.3. Podzols Húmicos (H₂, H₄ e H₆)

8.2.4. Solos Vagos (Va₄ e Va₆)

8.2.5. Dunas Arenosas sem Perfil (D₄)

8.3. **Fertilidade:**

8.3.1. A composição das acículas revelou alta correlação entre crescimento das árvores e porcentagem de nitrogênio na matéria seca.

8.3.2. O potássio revelou uma definitiva influência no comprimento e peso das acículas.

8.4. **Aplicação Prática:**

Com base nos resultados fornecidos pela pesquisa básica foi possível construir um mapa de capacidade para reflorestamento com *Pinus nigra* var. *corsicana* na Holanda. Este mapa relaciona, em linhas gerais, a sanidade das árvores (possibilidade de cultivo da espécie) e produtividade do local com os critérios climático e edáfico.

9. SUMMARY:

At the present time the following conclusions can be drawn: Corsican pine in the Netherlands is a fast growing tree species which growth is most influenced by:

9.1. **Climate:** The minimum climatic requirements for this tree species in the Netherlands are (both conjugated):

9.1.1. Potential Evapotranspiration (in the summer season) = 350 mm.

9.1.2. Deficit of water = 50 mm.
Only the southern part of the country fills up such requirements and as a consequence Corsican pine is a tree species with regional value.

9.2. **Soil:** The soil group plays a very important role in the growth of this tree species. The surveyed soil groups are mentioned according to the decreasing order in growth, as follows:

9.2.1. Sand Dunes with buried profile (Dp₂ and Dp₄)

9.2.2. Humus Iron Podzols (Hy)

9.2.3. Humus Podzols (H₂, H₄ and H₆)

9.2.4. Vague Soils (Va₄ and Va₆)

9.2.5. Sand Dunes without profile (D₄)

9.3. **Fertility:**

9.3.1. The needle composition shows a high correlation between growth and percentage of nitrogen in the dry matter.

9.3.2. Potassium shows a definite influence on length and weight of needles.

9.4. **Practical Uses:** Based on the above mentioned results it was possible to construct a capability map for afforestation with *Pinus nigra* var. *corsicana* for the Netherlands. This map relates, on broad lines, the health of the tree species, possibilities for growing the tree species, and site production to the climatic and edaphic criteria.

BIBLIOGRAFIA

ALDHOUS, J.R. — Exotic Forest trees in Great Britain. Bull. Forestry Commission 30, (102-108). London, 1957.

BAKKER, H. DE, and J. SCHELLING — The higher levels. Repr. of summary in: Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus. 35 pp. Wageningen, 1966.

BROWN, J.M.B. — Ecological study of Corsican pine. Report on Forest Research. Forestry Commission. London, 1963.

———. — Forest Ecology — Black Pines. Report on Forest Research. Forestry Commission. London, 1963.

CAMARGO, ANGELO PAES — Possibilidades Climáticas da Cultura da Seringueira em São Paulo. Instituto Agrônomico de Campinas. Bol. 110, 2ª Ed., São Paulo, 1963.

DEBAZAC, F. — Le pin Laricio de corse dans son air naturelle. Revue Forestière Française. Extrait du no 3. Ecole Nationale des Eaux et Forêts. Nancy, 1964.

EDELMAN, C.H. — Soils of the Netherlands. Amsterdam, North-Holland. Publ. Co., 1950.

FABER, P.J. — Die Anwendung des Elektronenrechners in der Waldertragskunde in den Niederlanden. Diskussionsref. Internat. Estragskundetagung. Wien, 1966.

GOLFARI, L. — Exigências Climáticas de las Coníferas tropicales y Sub-tropicales. Unasyva 17 (1), Nb 68, Roma, 1963.

———. — El Balance Hídrico de Thorntwaite como guía para establecer analogías climáticas: I. Ejemplos em *Pinus radiata* D. Don. «IDIA», Suplemento Florestal. 3, (43-48). Argentina, 1966.

GOOR, C.P. VAN — The influence of nitrogen on the growth of Japanese larch (*Larix leptolepis*). Plant and Soil 5 (1). (29-35). Ned. 1953.

———. — Groiremmingen bij de Japanse larix (*Larix leptolepis*) ten gevolge van kalkbemesting. Ned. Bosb. Tijdschr. 25 (3), (57-68), 1953. Korte Meded. Bosbouwproefstation. Wageningen, nr. 15, 1953.

———. — Kaligebrel als oorzaak van gelepuntziekte van geveden (*Pinus sylvestris*) en Corsicaanse den (*Pinus nigra* var. *corsicana*). Ned. Bosb. Tijdschr. 28 (2), (21-31): 1957. Korte Meded. Bosbouwproefstation, Wageningen, nr. 27, 1957.

———. — Fertilization of conifer plantations. 10 pp. stencil. Translation of Bemestingsvoorschrift voor naaldboutculturen. Ned. Bosb. Tijdschr. 35 (5), (129-142): 1963. Korte Meded. Bosbouwproefstation, Wageningen, nr. 56, 1963.

———. — Land capability classification in relation to afforestation with *Pinus elliptica* (Eng.) var. *elliptica* and *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. in the State of São Paulo. Investigations on the growth of young *Pinus elliptica* plantations in Southern Brazil. Proposals for fertilization research in forestry in São Paulo. Silvicultura em São Paulo IV/V (4). Serv. Flor. São Paulo. 1965/1966.

———. — Beperkende factoren bij de Houtsoortenkeuze. Ned. Bosb. Tijds 39 (1) (15-22). Ned. 1967.

GREMMEN, J. — *Brunchorstia pinea* (Karst.) Höhn., een ernstige ziekte van de Oostenrijkse en Corsicaanse den. Ned. Bosb. Tijdschr. 37 (3), 1965 (87-98); Korte Meded. Bosbouwproefstation, Wageningen, nr. 69, 1965.

HOUTZAGERS, G. — Houtteelt der gematigde luchtstreek. N. V. Uitg. Mij. E. J. Tjeenk Willink. Zwolle. Ned. 1956.

LEYTON, L. — The relationship between the growth and mineral composition of the foliage of Japanese larch. 2. Evidence from manurial trials. Plant and Soil 9 (1) (31-48). Ned. 1958.

LYNDEN, K.R. van — Indeling van Gronden naar hun Geschiktheid voor de Bosbouw. Ned. Bosbouw Tijds, 38 (280-291) 8. Ned. 1966.

———. — The choice of species in relation to the soil. Ned. Bosbouw Tijds, 39 (3-14) 1. Ned. 1967.

PEACE, T.R. — Pathology of trees and Shrubs. Clarendon Press, Oxford, 1962.

ROL, R. — La végétation forestière de la Corse. Revue Forestière Française VII (12). Ecole Nationale des Eaux et Forêts. Nancy. 1955.

STEUR, G.G.L. — Methods of soil surveying in use at the Netherlands Soil Survey Institute. Boor en Spade (Auger and Spade), Comm. Netherlands Soil Survey Inst. Wageningen, 10, (59-77). 1961.

STICHTING VOOR BODEMKARTERING — De Nederlandse bodem in kleur. Wageningen.

THORNTHWAITE, C.W., and F.K. HARE — Climatic Classification in forestry. Unasyva 9 (2) Roma, 1955.

———. and MATTHEW J. R. — Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the Water balance. Publications in Climatology 10, Nr. 63, Elmer, USA. 1957.

———. ASSOCIATES — Average Climatic water balance data of the continents. Part V. Europe. Publications in Climatology XVII (1), Elmer, USA, 1964.

VEEN, B. — De klimatologische indelingen toegepast op Nederland. Med. Landbouwhogeschool, Wageningen 49 (5), 1949.

———. — De klimatologische eisen van de Japanse lariks. Ned. Bosb. Tijdschr. 6 (11). (311-319). 1954.

VENET, J. — Études de qualité de Dix Echantillonnages des bois d'essences diverses provenant de Corse. Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts et de la Station de Recherches et expériences XX (2). Nancy, 1963.

AGRADECIMENTOS

Externamos nossa gratidão àqueles que, pelo seu alto espírito de colaboração, tornaram possível a realização de nosso estágio na Holanda e a concretização deste trabalho.

Ao Eng^o Agr^o Roberto de Meilo Alvarenga pelo empenho demonstrado no aperfeiçoamento do pessoal técnico do Serviço Florestal do Estado de São Paulo.

Ao Eng^o S. F. Wolterson, Diretor da Stichting Bosbouwproefstation "de Dorschkamp" pela concessão do estágio nessa Instituição de Pesquisa.

Ao Eng^o Agr^o C. P. van Goor, Diretor da Divisão de Silvicultura, pela supervisão dos nossos estudos. Ao Eng^o Agr^o E. C. Jansen, Chefe da Secção de Ecologia e seu assistente P. H. Schoenfeld pela colaboração emprestada na fase da amostragem de campo e coleta de material. Ao Eng^o Agr^o P. J. Faber, Chefe da Secção de Pesquisa de Crescimento e Produção e seus assistentes R. P. Mangold e F. Tiemens pelo assessoramento prestado e especialmente ao Sr. E. J. Dik que construiu os gráficos e tabelas do trabalho. Ao Sr. J. G. A. Labastide, Chefe da Secção de Estatística, pelo auxílio na programação e tratamento estatístico dos dados coletados e finalmente à Sra. G. H. Jansen, Chefe da equipe de dactilografia, pela revisão do original em inglês do trabalho.

○ *Eucalyptus citriodora* Hook conduzido sob as características do "CCT Method"

OCTAVIO DO A. GURGEL FILHO (*)
CESAR AUGUSTO CORSINI (**)
MAURO ANTONIO MORAES VICTOR (***)

No presente Relatório de Progresso, mencionam-se os dados dendrométricos e os resultados da análise estatística para o projeto de pesquisa pertinente ao *Eucalyptus citriodora* Hook, conduzido sob as características do "CCT Method".

Ao ensejo do 1º desbaste, com eliminação de 50% da população dos tratamentos 2 a 8, o povoamento

puro coetâneo aparentava normalidade de crescimento e aspecto vegetativo satisfatório.

DENDROMETRIA

Os dados dendrométricos pertinentes à altura e diâmetro (DAP) expressos pelas médias gerais do experimento, às épocas mencionadas são apresentados na tabela:

Épocas	Altura	DAP
XI — 1968	1,50 m	—
IX — 1969 ⁽¹⁾	4,71 m	34 mm
IX — 1969 ⁽²⁾	5,01 m	39 mm

(1) Antes do desbaste.

(2) Após o desbaste e ajuste das Testemunhas.

A taxa anual do acréscimo para a altura fôra de ordem de 103%.

E. citriodora — "C.C.T. Method" — Altura

Épocas	Causa da variação	G.1	Soma dos quadrados	Quadrados médios	Desvio padrão	Teste de Teta	C.V. %
XI/68	Tratamentos	7	0,0216	0,0031	0,056	0.69 n.s.	5,0
	Blocos	5	0,1554	0,0311	0,176	2.17 **	
	Resíduo	35	0,2265	0,0065	0,081		
	Total	47	0,4035	0,0086	0,093		
XI/69 (1)	Tratamentos	7	0,2424	0,0346	0,186	1.06 n.s.	3,7
	Blocos	5	1,8370	0,3674	0,606	3.44 **	
	Resíduo	35	1,0856	0,0310	0,176		
	Total	47	3,1650	0,0673	0,259		
XI/69 (2)	Tratamentos	7	0,2062	0,0295	0,172	1.19 n.s.	2,9
	Blocos	5	2,1473	0,4295	0,655	4.52 **	
	Resíduo	35	0,7324	0,0657	0,256		
	Total						
	Tratamentos						
	Blocos						
	Resíduo						
	Total						

(*) Engº Agrº Diretor da Divisão de Deseconomia do Instituto Florestal.

(**) Engº Agrº Responsável pela Estação Experimental «Luís Antônio» do Instituto Florestal.

(***) Engº Agrº Chefe Substituto da Seção de Ecologia do Instituto Florestal.

(1) Antes do 1º desbaste.

(2) Após o 1º desbaste e ajuste das testemunhas.

E. citriodora "C.C.T. Method" — Diâmetro

Épocas	Causa da variação	G. 1	Soma dos quadrados	Quadrados médios	Desvio padrão	Teste de Teta	C.V. %
IX/69 (¹)	Tratamentos	7	29,0000	4,1428	3,041	0,99 n.s.	6,1
	Blocos	5	85,0000	17,0000	4,123	2,00 **	
	Resíduo	35	148,0000	4,2286	2,061		
	Total	47	262,0000	5,5744	2,360		
IX/69 (²)	Tratamentos	7	22,0000	3,1429	1,772	0,89 n.s.	5,1
	Blocos	5	92,0000	18,0000	4,293	2,17 **	
	Resíduo	35	137,0000	3,9142	1,981		
	Total	47	251,0000	5,3404	2,311		

(1) Antes do 1º desbaste.

(2) Após o 1º desbaste e ajuste das testemunhas.

ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

As análises estatísticas concernentes aos dados da altura e diâmetro (DAP) para as respectivas épocas são apresentadas nos quadros anexos.

O exame estatístico revela que não ocorre ainda diferença significativa entre as médias de tratamentos ora estabelecidos, quer para altura, quer para diâmetro, neste primeiro estágio do desenvolvimento, ocorrendo porém blocos.

O coeficiente de Variação, oscilando entre, 2,9% a 6,1% indica a uniformidade do experimento.

RESUMO

No presente Relatório de Progresso, mencionam-se os dados dendrométricos e os resultados da análise estatística para o projeto de pesquisa pertinente ao *Eucalyptus citriodora* Hook, conduzido sob as características do "CCT Method".

SUMMARY

In the present Progress Report it is mentioned the dendrometric data and the results of statistical analysis for the research project related to the *Eucalyptus citriodora* Hook, managed under the CCT Method characteristics.

Manejo do *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii* sob o "C. C. T. Method"

O. A. GURGEL FILHO(*)
L. M. B. GURGEL(**)

INTRODUÇÃO

A aferição da eficiência dos métodos de cultivo e conseqüente manejo dos povoamentos florestais puros equilânios, como constante e primária preocupação (Gurgel Filho, 1962) induzira a aplicação, para o *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii* do sistema prescrito por Craib (Hiley, 1959) dentro da conceituação conhecida por "C.C.T. Method".

Secundando O'Connor (Hiley, 1959) estabelecem-se progressivamente os "C.C.T. plots" no Hórtio Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, dentro do Projeto 64/64-SR: *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*, à medida que ocorrem diferenças significativas no crescimento oriundo de tratamentos sob densidades distintas.

Os resultados preliminares advindos até o presente, estão perfeitamente coerentes com outros já obtidos pelo autor, também decorrentes da pesquisa e experimentação. Assim sendo, o "C. C. T. method" ou seja o "Correlated Curve Trend", apresenta-se como sistema eficiente de pesquisa e estudo do comportamento dendrométrico e do manejo da espécie, tal como outros delineamentos que se caracterizam pela fixação inicial de diferentes compassos. Todavia, como característica própria do "C. C. T. method" é a permanência de tratamentos com densidades distintas, em função dos progressivos desbastes que se sucedem, durante todo o período da rotação.

O "C.C.T. METHOD"

O método prescrito por Craib (Hiley 1959), conhecido como "Correlated Curve Trend", ou simplesmente "C. C. T. method", tem por objetivo a pesquisa dos efeitos do desbaste sobre o desenvolvimento dendrométrico da espécie sob observação.

Por tal método, partindo de um compasso único, ou seja de um experimento em branco, os desbastes progressivos — representados por incidências percentuais crescentes — irão sendo efetuados à medida que ocorram diferenças entre os tratamentos admitidos, sem prejuízo da manutenção de parcelas testemunhas. Torna-se pois evidente, que o principal objetivo do método proposto por Craib, é preservar parcelas com densidades constantes, que subsistirão ao lado de outras de densidades variáveis ocorrentes dos desbastes, até o fim do ciclo da rotação.

O'Connor citado por Hiley (1959) desenvolveu um esquema estatístico para o *Pinus patula*, experimento esse instalado em Nelshoogte, na África do Sul, que consistira no estabelecimento progressivo de 8 tratamentos representando densidades de 100,0%, 50,0%, 33,3%, 25,0%, 16,7%, 12,5%, 8,3% e 4,2%, os quais permanecerão até o final da rotação.

Os tratamentos representando densidades de 50,0% a 4,2% não poderiam ser estabelecidos originalmente àquelas densidades respectivas, porque as plantas não se utilizariam desde o início de toda a capacidade do local de um lado, e do outro, as parcelas exigiriam grandes trabalhos para se manterem isentas ou livres de competição determinada pela vegetação estranha. Conseqüentemente, todos os tratamentos são estabelecidos sob um único espaçamento e desbastados à vista da progressiva competição exteriorizada.

O'Connor ainda firmara como condição precípua ou primária, não permitir a permanência de acirrada competição nos tratamentos a serem estabelecidos em função dos desbastes. Assim sendo, antes de um sinal muito marcante de competição, os tratamentos 2 a 8 (futuras densidades de 50,0% a 4,2%) de uma só vez seriam reduzidos a 50% das plantas ou a 50% da densidade, enquanto que o tratamento 1 manter-se-ia com 100,0% de densidade ou 100% do número de plantas.

A técnica da execução assim pode ser enunciada: a média do DAP dos tratamentos é determinada e 50% das plantas do tratamento 100,0% de densidade são selecionadas de sorte a obter-se a mesma média de DAP dos tratamentos 2 a 8, ora já desbastados a 50,0%. Quando a média das plantas selecionadas, isto é, a média do D.A.P. de 50,0% das plantas do tratamento 1 ou seja aquela de densidade de 100,0%, diferenciar-se ao nível de 1/10 de polegada (aproximadamente 2,5 mm.) da média dos tratamentos 2 a 8, a competição é considerada estabelecida, e então todos os tratamentos de 3 a 8 serão desbastados, assumindo a densidade de 33,3%. Idêntico procedimento é seguido para a efetivação dos tratamentos seguintes.

(*) Engenheiro Agrônomo Diretor da Divisão de Dasonomia — Instituto Florestal.

(**) Estagiária, Hórtio Experimental de Santa Rita do Passa Quatro do extinto Serviço Florestal do Estado de São Paulo.

O quadro a seguir — devidamente adaptado — esclarece suficiente e definitivamente o contexto ou as bases teóricas do "C.C.T. method".

Série básica de desbaste pelo "C.C.T. method", segundo O'Connor. *Pinus patula*.

Tratamento N.º	Densidade normal em porcentagem às idades indicadas								Estoque presente ⁽¹⁾ %
	0 ano	2 anos	3 anos	4 anos	5 anos	6 anos	7 anos	8 anos	
1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	73,4
2	100,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	91,8
3	100,0	50,0	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	95,3
4	100,0	50,0	33,3	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	97,3
5	100,0	50,0	33,3	25,0	16,7	16,7	16,7	16,7	97,5
6	100,0	50,0	33,3	25,0	16,7	12,5	12,5	12,5	100,0
7	100,0	50,0	33,3	25,0	16,7	12,5	8,3	8,3	100,0
8	100,0	50,0	33,3	25,0	16,7	12,5	8,3	4,2	100,0

(*) A idade de 20 anos a diferença entre nominal e atual "stocking" é devida à mortalidade natural.

MATERIAL

O experimento em branco de *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*, representado pelo Projeto 64/64-SR., instalou-se no Hôto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, na parcela 10, a 29 de dezembro de 1961, constituindo povoamento puro equiânio.

As mudas ao ensejo do plantio, homogêneas, procederam de torrão paulista n.º 1, cuja sementeira direta efetuara-se a 26 de junho de 1961.

O compasso eleito fôra o de 1,5 m. x 1,5 m.

O solo apresenta-se como sílico-argiloso, vermelho, permeável, profundo, pobre, ácido, podendo ser classificado como latossolo vermelho fase arenosa.

Entre os tratos culturais há a mencionar, além da destoca (a cultura anterior fôra a de *Melia azedarach* L.) seguida de aração e gradeação, as capinas manuais e mecânicas.

O terreno, antes do plantio, recebera uma calagem da ordem de 2.600 Kg/Ha de pó calcáreo.

MÉTODO

Inicialmente, experimento em branco, a 1,5 m. x 1,5 m. compreende 6 blocos ou 6 grupos, com 8 parcelas cada. Progressivamente, à medida que incidirem os desbastes dentro da conceituação do "C.C.T. method", constituir-se-ão os 8 tratamentos a seguir descritos, em termos de população ou densidade florestal, conforme a Figura 1.

7		1	3	7		5	6	6	3
6	BLOCO I	4	4	BLOCO III	1	8	1	BLOCO V	4
1	3	8	2	7	8	6	8	7	5
7	3	2	2	5	1	3	6	8	2
8	BLOCO II	5	6	BLOCO IV	3	5	7	BLOCO VI	4

FIGURA 1-PINUS ELLIOTTII VAR. ELLIOTTII C.O.T. METHOD. PROJETO 64, 64-SR. BLOCOS AO ACASO 6 X 6

Tratamentos	Densidade	Área individual
Tratamento 1	100,0% ... 42 plantas	2,25 m ²
Tratamento 2	50,0% ... 21 plantas	4,50 m ²
Tratamento 3	31,0% ... 13 plantas	7,27 m ²
Tratamento 4	26,2% ... 11 plantas	8,59 m ²
Tratamento 5	16,7% ... 7 plantas	13,50 m ²
Tratamento 6	11,9% ... 5 plantas	18,90 m ²
Tratamento 7	7,1% ... 3 plantas	31,50 m ²
Tratamento 8	4,8% ... 2 plantas	47,25 m ²

O número inicial de plantas por parcela do tratamento ou repetição constituiu-se de 42 plantas, separadas por bordaduras internas e envolvidas por duas bordaduras externas, também ao espaçamento de 1,5 m.

O 1.º desbaste dentro do contexto adotado, deverá ocorrer antes da exteriorização de competição acirrada entre as plantas do povoamento. (Gurgel Filho, 1962a, 1964, 1966, 1967).

A seguir, de cada parcela testemunha (Tratamento 1) elege-se 50% da população, de sorte que as expressões médias de D.A.P., altura e área basal destas plantas não venham a diferir significativamente do ponto de vista estatístico das expressões pertinentes às médias das 42 parcelas desbastadas a 50% (Tratamentos 2 a 8).

O próximo desbaste, ou seja o 2.º, resultando em 31% da população ou densidade inicial, incidirá em 36 parcelas (Tratamentos 3 a 8) no momento em que a dendrometria indique diferença significativa entre a média das 21 plantas eleitas do Tratamento 1 com as médias dos demais tratamentos. Sob essa característica irão se constituindo progressivamente os demais tratamentos.

A 8 de junho de 1965, aos 3,5 anos de idade, procedeu-se ao 1.º desbaste, corporificando-se pois de um lado, o Tratamento 1 com 6 repetições a 100% de população ou densidade, e de outro, 42 repetições, englobando os demais tratamentos, a 50% da população (21 plantas por repetição) ou 50% de densidade.

A 8 de junho de 1968, aos 6,5 anos de idade, executou-se o 2.º desbaste, já que estavam atendidas as exigências decorrentes do "C.C.T. method", nos moldes acima propostos pelo autor deste trabalho.

As estatísticas de maior interesse para as duas análises referidas são apresentadas na tabela que se segue, no que concerne ao diâmetro.

D.A.P. — VI/1964

Causas da variação	Dados originais	Médias dos dados
Média D.A.P.	22 mm.	22 mm.
C. V.	4%	8 %
Teta Entre (G.1.=49)	1,87	—
Teta Dentro (G.1.=2039)	8,41 n.s.	—
Teta E. Blocos (G.1.=5)	—	2.69
Teta E. Tratamentos (G.1.=7)	—	0.49 n.s.

A tabela a seguir apresentada sintetiza a seriação básica dos desbastes já efetuados dentro do Projeto 64/64-SR: *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*.

Tratamentos N.º	Densidade normal em porcentagem às idades indicadas		
	3,0 anos	3,5 anos	6,5 anos
1	100,0	100,0	100,0
2	100,0	50,0	50,0
3	100,0	50,0	31,0
4	100,0	50,0	31,0
5	100,0	50,0	31,0
6	100,0	50,0	31,0
7	100,0	50,0	31,0
8	100,0	50,0	31,0

Como método de trabalho e concomitantemente ao desenrolar do experimento, vêm sendo pesquisados os índices de delgadeza e os quocientes de forma em função da idade e da densidade florestal.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os 6 blocos que constituem o experimento — Figura 1 — com 8 tratamentos cada, foram constituídos mediante análise estatística dos dados dendrométricos de altura, diâmetro (DAP) e área basal.

Para junho de 1964, partindo-se dos dados originais da dendrometria do diâmetro, com 2.100 variáveis, procedeu-se à análise estatística do ensaio em branco, com vista à constituição de parcelas homogêneas de tratamento para cada bloco.

Com o mesmo objetivo, qual seja o da constituição de parcelas homogêneas de tratamento para cada bloco, procedeu-se, para a mesma idade VI/1964 — a nova análise da variância, para altura e diâmetro, partindo-se das médias das parcelas.

A seguir, procederam-se a novas análises estatísticas anualmente, conforme se apresentam nos Quadros 1, 2 e 3, para altura, diâmetro e área basal respectivamente, sendo de ressaltar que para a primeira e última épocas, ou sejam junho de 1965 e junho de 1968, efetuaram-se duas análises consecutivas, com os respectivos ajustes das testemunhas. A propósito, recorda-se que nestas épocas efetuaram-se os desbastes, havendo exigência, dentro do "C.C.T. method", da eleição de 50% e 33% respectivamente, de plantas dos tratamentos testemunhas para cotejo com igual número de plantas do tratamento que se estabeleceu.

Ainda no que tange à análise estatística, há a

menção a aferição das eventuais diferenças estatísticas ocorrentes, através do teste de Duncan, tal como se apresenta para a época de junho de 1968, nos quadros 4 e 5, respectivamente para diâmetro e área basimétrica.

Finalmente, para as épocas de 1967 e 1968, procederam-se a novas análises com a exclusão dos blocos I e III, responsáveis pela ocorrência da diferença significativa entre blocos.

RESULTADOS OBTIDOS

Os dados dendrométricos médios oriundos da presente experimentação e sob as condições do Projeto 64/64-SR., são apresentados a seguir.

Dados dendrométricos	Médias — Épocas					
	VI/1965	VI/1965(*)	VI/1966	VI/1967	VI/1968	VI/1968(*)
Altura — m.	2,80	3,06	4,56	5,45	6,15	6,32
Diâmetro — mm.	32	38	79	91	101	108
Área basal — m ² /ha	3,65	2,49	11,36	14,18	18,02	—

(*) Ajuste das Testemunhas após os desbastes.

As médias pertinentes às respectivas classes de plantas sob o tratamento Testemunha a 100%, compreendendo 50% de plantas superiores e 50% de plantas inferiores, que serviram de base à Figura 2,

encontram-se na tabela. Ainda na referida tabela, são relacionadas as médias de DAP e Altura para as diferentes idades, também para os Tratamentos desbastados a 50%.

Dendrometria	VI-1966		VI-1967		VI-1968	
	Altura	DAP	Altura	DAP	Altura	DAP
100% — 42 plantas	4,14 m.	68 mm.	4,99 m.	77 mm.	5,67 m.	86 mm.
100% — 21 plantas (inferiores)	3,93 m.	61 mm.	4,67 m.	69 mm.	5,36 m.	75 mm.
100% — 21 plantas (superiores)	4,46 m.	73 mm.	5,35 m.	86 mm.	6,06 m.	96 mm.
50% — 21 plantas	4,57 m.	80 mm.	5,46 m.	92 mm.	6,18 m.	103 mm.

Outros dados médios decorrentes da pesquisa, compreendendo tanto povoamentos de densidades distintas, como grupos de plantas de características dendrométricas próprias, ligam-se à determinação

do quociente de forma e índice de delgadeza, cujos dados, à idade de 6,5 anos (VI/1968), passam-se a apresentar.

Densidade	Quociente de forma		Índice de delgadeza
100% — 42 plantas	0,63		66,46
100% — 21 plantas (inferiores)	0,59		73,81
100% — 21 plantas (superiores)	0,66		61,65
50% — 21 plantas	0,67		60,16

As médias de volumes alcançados pelos tratamentos às densidades de 100% e 50% em junho de

1968 (6,5 anos de idade) antes do desbaste são:

Tratamentos a 100% de densidade — 92,083m³/Ha.

Tratamentos a 50% de densidade — 78,052m³/Ha.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A execução do 1.º desbaste aos 3,5 anos de idade (VI/1965), atendendo à conceituação do "C.C.T. Method" como enuncia Hiley (1959), o foi num momento em que ainda não se registrava competição recíproca ao compasso de 1,5 m. em quadra. Aliás, tal assertiva é comprovada, já pela ausência de diferença significativa entre as médias dos tratamentos (Quadros 1, 2 e 3) já pelos trabalhos de

Gurgel Filho (1962a, 1964, 1966, 1967) também com *Pinus elliottii* var. *elliottii* em experimentação sob blocos ao acaso, sob 3 compassos iniciais.

Quando aos 6,5 anos de idade (VI/1968) a média dos tratamentos das plantas selecionadas correspondente àquelas 21 plantas do tratamento 1 de densidade 100% diferenciou-se ao nível de 5% das demais outras dos tratamentos 2 a 8 de densidade 50% — Quadro 4 — considerou-se estabelecida a

competição; então os tratamentos 3 a 8 foram desbastados, assumindo a densidade de 33% da inicial. Sob o mesmo raciocínio, elegeram-se do tratamento 2, 13 plantas, que irão indicar, no futuro, o momento do início da competição e conseqüentemente o 3.º desbaste, resultando, no quadro 2, a análise pertinente ao "ajuste das testemunhas após o desbaste" para junho de 1968, e os respectivos dados da primeira tabela do capítulo Resultados Obtidos.

A existência de diferença significativa entre a média do D. A. P. do tratamento 1 de um lado e todas as demais de outro — aliás não exteriorizada no referido Quadro 4 — comprovou-se mediante uma nova análise estatística para junho de 1968, com a exclusão dos blocos I e III, responsáveis pela significância do teste de teta, conforme o Quadro 2.

Conquanto O'Connor (Hiley, 1959) estabeleceria que o momento dos desbastes incidiria quando as médias dos DAP dos tratamentos com maior e menor densidades se diferenciasssem de 1/10 de polegada (cerca de 2,5 mm.), o autor do presente trabalho preferiu basear tal momento em indicação matemática advinda da análise estatística, tornando-se assim o critério nada subjetivo. Desta sorte, ao ensejo do 2.º desbaste (VI/1968), quando o teste de Duncan (Quadro 4) detectara ocorrência significativa entre as médias dos tratamentos ao nível de 5%, as diferenças em milímetros entre aquelas do tratamento 1 (100% de densidade) e tratamentos 2 a 8 (50% de densidade) oscilavam de 4 mm. a 7 mm., considerando-se todos os 6 blocos da experimentação; ponderando-se a eliminação dos blocos I e III responsáveis pelo teta significativo sob este aspecto (Quadro 2), as diferenças entre as respectivas médias de tratamentos 1 e tratamentos 2 a 8 passam a ser de 4 mm. e 8 mm.

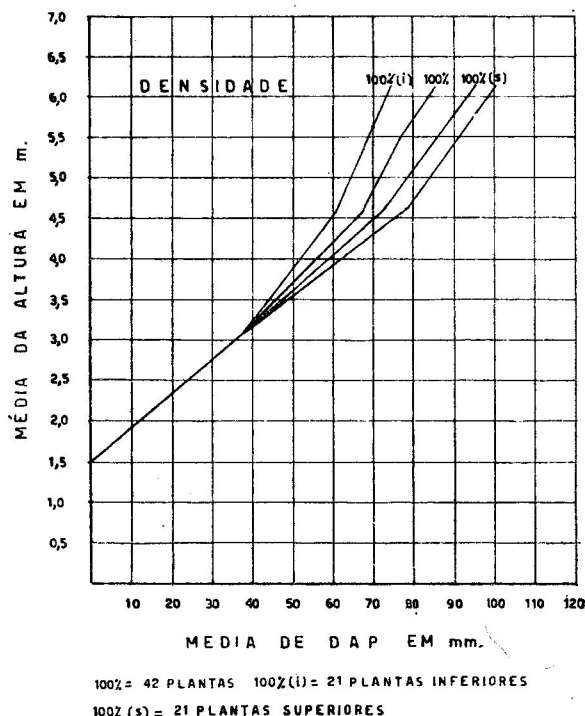


FIGURA 2 PINUS ELLIOTTII VAR. ELLIOTTII C.C.T. METHOD. PROJETO 64/64-SR. CRESCIMENTO CORRELACIONADO DE ALTURA E DIÂMETRO

O crescimento dispar que se visualiza na Figura 2 e segundo a tabela do capítulo anterior, no que concerne às plantas superiores e inferiores do tratamento 1 (Testemunha a 100% de densidade) está, aliás, em perfeita consonância com trabalho anterior de Gurgel Filho (1964) quando asseverava: "A contenção do crescimento, ou a redução do crescimento aparentada pelo povoamento puro equânio, não significa que todas as plantas integrantes do mesmo, tenham experimentado igual decréscimo em suas expressões anuais; em outras palavras: a taxa anual do acréscimo não é a mesma para todas as plantas, ou para todos os grupos ou classes de plantas integrantes do maciço. Infere-se, por conseguinte, que o grupo de plantas compreendido pelas codominantes e dominantes (acima do limite superior do Intervalo de Confiança) cresceu vigorosamente no período de 1 ano, registrando em média 11 mm.; por outro lado, os grupos das plantas integrados pelas dominadas e retardatárias o fez precariamente, sendo a média do acréscimo anual apenas de 4 mm."

Por outro lado, considerando-se apenas iniciada a competição ao ensejo do 2.º desbaste, conforme aliás já se discutira, o traçado da evolução do crescimento em diâmetro das plantas à densidade de 50% é semelhante e próximo àquele representado pela média geral, na Figura 2, onde se correlacionaram as médias dos dois elementos dendrométricos fundamentais, ou sejam altura e diâmetro.

Ainda como decorrência da presente pesquisa, pelos dados apresentados no capítulo anterior em relação ao adelgaçamento ou "taper" dos fustes das plantas de *Pinus elliottii* var. *elliottii* sob povoamento puro coetâneo, o quociente de forma mais alto, corresponde às plantas que se desenvolveram sob espaçamentos mais largos, ou à densidade de 50%. Tal informação, embora de caráter preliminar e para a idade de 6,5 anos, não coincide com aquela mencionada por Hiley (1959) para o *Pinus patula*, nos termos que se seguem: A densidade "greatly affects their taper and, whereas in trees which have not been subjected to competition the annual rings are about the same thickness the whole way up the stems, those which have been more crowded have annual rings which are narrow at breast height but increase in thickness as they ascend a tree. This makes the bases of the stems more cylindrical as they become older".

As expressões dos índices de delgadeza, tomados como o quociente da altura sobre o diâmetro (DAP) com abstenção de outras variáveis conforme Baker (1950) estão perfeitamente correlacionadas, inclusive no inverso do quociente de forma, assumindo menores índices os povoamentos menos densos e maiores índices as plantas inferiores do maciço mais denso.

No que concerne ao crescimento volumétrico médio anual por hectare, embora o povoamento de disponibilidade de 2,25 m² de área por planta apresente a superioridade volumétrica de cerca de 15% sobre o povoamento de 4,50 m² por planta (respectivamente 14,167 m³/Ha/ano e 12,008 m³/Ha/ano) todavia, do ponto de vista econômico, o produto deste último é muito mais valioso; de fato, a média do DAP do tratamento 50% de densidade (4,50 m² por planta) suplanta de 17 mm. ou 17% a média do tratamento 100% de densidade (2,25 m² por planta) para as expressões respectivas de 103 mm. e 86 mm.

RESUMO

O presente trabalho refere-se à aplicação do "Correlated Curve Trend" ou simplesmente "C.C.T. method" em povoamento puro equiânio de *Pinus eliottii* Eng. var. *elliottii* no Hórtio Experimental de Santa Rita do Passa Quatro (Serviço Florestal do Estado de São Paulo) com o objetivo de aferir os efeitos do desbaste, representados por incidências porcentuais crescentes, no desenvolvimento dendrométrico da espécie.

Até a presente idade do povoamento (6,5 anos), três tratamentos se têm estabelecido, representados respectivamente pelas densidades de 100% (Tratamento 1) de 50% (Tratamento 2) e de 31% (Tratamento 3).

As conclusões preliminares que advêm da experimentação em andamento são as seguintes:

- a) que no povoamento sob densidade de 50%, correspondendo à área individual de 4,50 m², a competição entre plantas inicia-se por volta da idade de 6,5 anos;
- b) que a constituição progressiva dos "C.C.T. plots" possibilita o estudo teórico da evolução do crescimento dendrométrico, de maneira simplista;
- c) que o estabelecimento progressivo dos tratamentos em função da competição exteriorizada pelas plantas deve fundamentar-se em critério estatístico como o autor da presente pesquisa prescreve, e não sob moldes subjetivos pré-estabelecidos, ainda que oriundos de experimentação.
- d) que a permanência dos tratamentos sob distintas densidades até o final da rotação, esclarece e fixa os momentos de culminação do crescimento para cada densidade ponderada e da mortalidade natural e também a natureza dos produtos florestais obtidos, entre outros aspectos.
- e) que a contenção do crescimento, ou a redução

do crescimento aparentado pelo povoamento puro equiânio, não significa que todas as plantas integrantes do mesmo tenham experimentado igual decréscimo em suas expressões anuais. f) que resultados igualmente seguros no que concerne à oportunidade do momento dos desbastes também podem ser conseguidos através de delineamentos compreendendo espaçamentos iniciais distintos, cujos dados aliás destes últimos foram cotejados com aqueles oriundos dos "C.C.T. plots".

SUMMARY

In the present paper the author deals with the results of the application of the Correlated Curve Trend (C.C.T. method) to a stand of *Pinus eliottii* Eng. var. *elliottii* in the locality of Santa Rita do Passa Quatro, belonging to the Serviço Florestal do Estado de São Paulo.

The plants are now 6,5 years old, and 3 treatments have been applied in relation to the density of the stand: treatment 1 corresponds to 100%, treatment 2 equals to 50% and treatment 3 corresponds to 31%.

The main conclusions at the present time are:

1 — In the plots maintained at 50% of density, with an area of 4,50 m² per plant, the competition between plants starts at the age of 6,5 years.

2 — According to the author, the application of progressive thinning in the plots may be established after statistical analysis of the growth of the trees, instead of the criteria followed by the method.

3 — By maintaining the plots on different densities, it was possible to detect the culmination of the growth.

4 — The C.C.T. method is not the only one that can give informations about the time to start the thinning, but other statistical methods, like the randomized blocks, can give the same results.

QUADRO 1 — *Pinus eliottii* var. *elliottii*. C.C.T. Method. Projeto 64/64-Sr. Altura. Análise da variância.

Épocas	Causas da Variação	G.I.	Soma dos quadrados	Quadrados médios	Desvio padrão	Teste de teta	C. V. %
1965 VI	Tratamentos	7	0,0157	0,0022	4,69	0,54 n.s.	3
	Blocos	5	0,4929	0,0986	31,40	3,62 **	
	Resíduo	35	0,2628	0,0075	8,66		
	Total	47	0,7714				
1965 VI (*)	Tratamentos	7	0,0241	0,0034	5,87	0,61 n.s.	3
	Blocos	5	0,4224	0,0845	29,07	3,06 **	
	Resíduo	35	0,3163	0,0090	9,49		
	Total	47	0,7628				
1966 VI	Tratamentos	7	0,1238	0,0177	0,13	0,76 n.s.	4
	Blocos	5	0,9468	0,1894	0,44	2,59 **	
	Resíduo	35	0,9752	0,0279	0,17		
	Total	47	2,0458				
1967 VI	Tratamentos	7	0,1767	0,0252	0,16	1,00 n.s.	3
	Blocos	5	0,6340	0,1268	0,36	2,25 **	
	Resíduo	35	0,9514	0,0272	0,16		
	Total	47	1,7621				
1968 VI	Tratamentos	7	0,1920	0,0274	0,17	0,89 n.s.	3
	Blocos	5	1,3814	0,2763	0,53	2,79 **	
	Resíduo	35	1,3067	0,0373	0,19		
	Total	47	2,8801				
1968 VI (*)	Tratamentos	7	0,8376	0,1197	0,35	1,59 *	4
	Blocos	5	1,4116	0,2823	0,53	2,41 **	
	Resíduo	35	1,7587	0,0502	0,22		
	Total	47	4,0079				

(*) Ajuste das Testemunhas após os desbastes.

QUADRO 2 — *Pinus elliottii* var. *elliottii*. C.C.T. Method. Projeto 64/64-SR. Diâmetro. Análise da variância.

Épocas	Causas da Variação	G. L.	Soma dos quadrados	Quadrados médios	Desvio padrão	Teste de teta	C. V. %
1965 VI	Tratamentos	7	14,00	2,00	1,41	0,75 n.s.	6
	Blocos	5	198,00	39,60	6,29	3,36 **	
	Resíduo	35	122,00	3,50	1,87		
	Total	47	334,00				
1965 (*) VI	Tratamentos	7	40,00	5,70	2,39	1,10 n.s.	6
	Blocos	5	169,00	33,80	5,81	2,68 **	
	Resíduo	35	164,00	4,70	2,17		
	Total	47	373,00				
1966 VI	Tratamentos	7	284,00	41,61	6,45	1,41 n.s.	6
	Blocos	5	295,40	59,08	7,68	1,68 **	
	Resíduo	35	732,98	20,94	4,58		
	Total	47	1312,38				
1967 VI	Tratamentos	7	232,00	33,14	5,76	1,36 n.s.	5
	Blocos	5	432,00	86,40	9,29	2,20 **	
	Resíduo	35	622,00	17,77	4,22		
	Total	47	1286,00				
1968 VI	Tratamentos	7	249,00	35,57	5,96	1,37 n.s.	4
	Blocos	5	475,00	95,00	9,74		
	Resíduo	35	667,00	19,06	4,36	2,23 **	
	Total	47	1391,00				
1968 VI (*)	Tratamentos	7	1180,00	168,57	13,00	2,99 **	4
	Blocos	5	645,00	129,00	11,36	2,61 **	
	Resíduo	35	663,00	18,94	4,35		
	Total	47	2448,00				

(*) Ajuste das Testemunhas após os desbastes.

QUADRO 3 — *Pinus elliottii* var. *elliottii*. C.C.T. Method. Projeto 64/64-SR. Área basimétrica. Análise da variância.

Épocas	Causas da Variação	G. L.	Soma dos quadrados	Quadrados médios	Desvio padrão	Teste de teta	C. V. %
1965 VI	Tratamentos	7	45044,63	6434,95	80,22	0,84 n.s.	11
	Blocos	5	508113,37	101622,67	318,76	3,34 **	
	Resíduo	35	318404,86	9097,28	95,38		
	Total	47	871562,86				
1965 VI (*)	Tratamentos	7	115469,35	16495,62	128,43	0,91 n.s.	12
	Blocos	5	755182,78	151036,56	388,64	2,74 **	
	Resíduo	35	703371,31	20096,32	141,75		
	Total	47	1574023,44				
1966 VI	Tratamentos	7	4332054,84	618864,98	786,68	1,53 *	10
	Blocos	5	4363210,02	872642,00	934,15	1,82 **	
	Resíduo	35	9233928,67	263826,53	513,64		
	Total	47	17929193,53				
1968 VI	Tratamentos	7	447430,00	63919,00	252,82	1,78 *	8
	Blocos	5	535067,00	107013,00	327,16	2,31 **	
	Resíduo	35	735776,00	21022,00	141,78		
	Total	47	1718273,00				

(*) Ajuste das Testemunhas após os desbastes.

QUADRO 4 — *Pinus elliottii* var. *elliottii*. C.C.T. Method. Projeto 64/64-SR. Diâmetro. Teste de Duncan.

Época	Médias de tratamentos — mm.							
VI-1968	X ₂	X ₄	X ₅	X ₈	X ₇	X ₆	X ₃	X ₁
			103		102	100		96
			—		n.s.	n.s.		*
					—	n.s.	—	n.s.

QUADRO 5 — *Pinus elliottii* var. *elliottii*. C.C.T. Method. Projeto 64/64-SR. Área basimétrica. Teste de Duncan.

Época	Médias de tratamentos — m ² /94,50 m ²							
VI-1968	X ₅	X ₄	X ₂	X ₈	X ₇	X ₃	X ₆	X ₁
	0,1779	0,1775	0,1742	0,1741	0,1725	0,1722	0,1685	0,1459
	—	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
		—	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
			—	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
				—	n.s.	n.s.	n.s.	*
					—	n.s.	n.s.	*
						—	n.s.	*

BIBLIOGRAFIA

- BAKER, F. S. — 1959. — Principles of silviculture. 1ª. Ed. 414 págs. McGraw Hill Book Co, Inc. New York.
- GURGEL FILHO, O.A. — 1962. — Desbastes florestais. Silvicultura em São Paulo I (1): 127-148. Serv. Florestal. São Paulo.
- GURGEL FILHO, O.A. — 1962a. — Caracteres silviculturais do *Pinus elliottii* Eng. Rev. Agricultura Vol. 37 (1): 21-23. Piracicaba.
- GURGEL FILHO, O.A. — 1964. — O comportamento florestal das coníferas exóticas. Silvicultura em São Paulo. III (3): 129-188. Serv. Flor. S. Paulo
- GURGEL FILHO, O.A. — 1966. — Estudo crítico de espaçamento em *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*. Silvicultura em São Paulo 4/5 (4): 235-257. Serv. Florestal. São Paulo.
- GURGEL FILHO, O.A. — 1967. — Reflorestamento em zona sub-tropical. Publ. mimeografada. 10 págs. Serv. Florestal. S. Paulo.
- HILEY, W.E. — 1959. — Conifers south african methods of cultivation. 123 págs. Faber and Faber. London.

Planejamento de jardins

LUIS FILIPE CASTRO DOS SANTOS(*)

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Cada vez com maior acuidade, o traçado dos espaços verdes, tanto rurais como urbanos, vem constituindo uma atividade diferenciada, que principia a destacar-se das tarefas usuais da agronomia, da silvicultura e da própria arquitetura.

Com efeito, por um lado a quantidade e importância dos casos propostos, que se agigantam em número e extensão, e por outro a complexidade crescente das soluções rebuscadas, vêm pressionando no sentido de criar um novo tipo de profissão, esmerada no conteúdo técnico e ampla no conhecimento cultural: a arquitetura paisagista.

Pela nossa parte, não só devido às tarefas da especialidade a que nos temos dedicado ao longo da vida profissional, como também pelos contatos mantidos em diversos Congressos e Encontros de que participamos, além do interesse cada vez maior que vimos sentindo por parte dos próprios colegas do Serviço Florestal, que amiúde nos procuram, inclusive com solicitações de dados bibliográficos sobre a matéria, cremos oportuna a ocasião para, através das páginas desta Revista, prestar a seus leitores um modesto serviço de informação e esclarecimento relativo ao planejamento de jardins.

Qualquer projeto paisagístico pode ser constituído, fundamentalmente, pelos seguintes elementos:

- a) Peças escritas
- b) Peças desenhadas
- c) Peças modeladas

2. PEÇAS ESCRITAS

Formam o conjunto de elementos escritos que acompanham o projeto e são constituídos pelo Memorial Descritivo e Justificativo, o Orçamento ou Estimativa e o Caderno de Encargos e Programa.

2.1 — Memorial Descritivo e Justificativo — Tem por finalidade a descrição do problema e a justificação das soluções adotadas. Deve ser o mais resumido possível e apresentar-se com clareza, de modo a não deixar dúvidas de interpretação a quem o aprecie.

2.2 — Orçamento ou Estimativa — Destina-se a determinar o custo da obra na época da realização das contas. Este detalhe é importante, pois com o processo inflacionário existente, há uma constante desatualização nos preços dos materiais e da mão de obra. Uma vez obtido o valor global da obra e tratando-se de concorrência pública, ele constituirá a chamada base de licitação.

2.3 — Caderno de Encargos e Programa — O caderno de Encargos estabelece as normas técnicas a que deve obedecer a execução da obra e regula as relações jurídicas entre o empreiteiro e o cliente. Ele deve ser suficientemente explícito, de forma a evitar todos os casos de dúvida.

Na hipótese de obras de maior vulto, em que há necessidade de abertura de concorrência pública, esta deve basear-se num Programa, do qual constam a base da licitação e o conjunto de normas legais a que o empreiteiro se deve sujeitar.

No Caderno de Encargos, estipulam-se os prazos de início da obra, da execução e da garantia, as penalidades por excesso de prazo ou deficiência de execução dos serviços, bem como os pagamentos, salários e abonos, além de se definirem os objetivos da empreitada e a forma de execução dos trabalhos.

3. PEÇAS DESENHADAS

Constituem as Peças Desenhadas todos os elementos de Desenho indispensáveis para materializar a idéia ou concepção do autor, com visualização da obra futura e indicação dos meios e detalhes para sua cabal execução.

3.1 — Anteprojeto — Dos entendimentos mantidos entre o cliente e o paisagista, surge em primeiro lugar o **esboço preliminar** ou **estudo prévio**, que nada mais é que uma primeira idéia concretizada no papel, mas ainda muito esquemática e sem estrutura de realização. A partir dele se obtém o Anteprojeto, que já principia a dar uma visão mais ou menos acertada da obra futura, mas incapaz, ainda, de servir de base para a sua efetivação.

O Anteprojeto já esquematiza o partido adotado e define, com todo o vigor, a sua autoria.

Uma vez introduzidas as alterações julgadas convenientes, procede-se à elaboração do projeto propriamente dito.

3.2 — Plano Geral — O Plano Geral é já um trabalho de apresentação com o qual se pretende dar uma noção de conjunto da obra, em pleno desenvolvimento vegetativo, ou seja, quando as plantas atingem seu estado adulto.

Para sua melhor compreensão, ele pode ser acompanhado de **cortes** e **perspectivas**, que elucidem mais completamente sobre o aspecto futuro da obra.

3.3 — Movimento de Terras — Os planos de movimento de terras deverão indicar, inquestionavelmente, as **cotas atuais** do terreno, bem como aquelas que se pretendem atingir e denominadas **cotas futuras** ou do **projeto**. São acompanhados, geralmente, pelos correspondentes **perfis**, com o cálculo dos volumes de escavação e atterro, além da

(*) Engenheiro Agrônomo da Seção de Parque Estadual da Capital — Instituto Florestal.

indicação do local onde se deverão colocar, não só a terra da superfície, que se reaproveitará, como as terras excedentes, se for possível ou conveniente dispor-las dentro da área da obra.

3.4 — Traçado de Largos e Caminhos — No intuito de facultar uma boa implantação da obra, todos os largos e caminhos devem estar perfeitamente definidos, tanto em planimetria como em altimetria e, se possível, claramente referenciados a elementos pré-existentes no local, como construções, árvores, divisas, acessos, etc.

3.5 — Detalhes de Construção — Para boa consecução do Projeto, é indispensável detalhar todas as obras de construção civil a erigir, como muros e muretas de arrimo, degraus, lagos, pérgolas, pilões, cercas, etc., com especificação dos materiais utilizados.

3.6 — Plano de rega e drenagem — Uma vez delimitadas as áreas verdes e conseqüentemente, as necessidades de rega, traça-se o respectivo esquema de irrigação, com indicação do traçado e diâmetro dos tubos, bem como a localização das respectivas bocas de abastecimento. O esquema estudado tanto pode aplicar-se à rega manual, como à rede de aspersores fixa, móvel ou semi-móvel.

Sempre que seja necessário, também se podem projetar os planos de **drenagem**, com indicação do traçado dos drenos, seu diâmetro, as cotas respectivas e as do coletor geral.

3.7 — Equipamentos — Como complemento à obra, devem indicar-se todos os equipamentos que a guarnecerão, como bancos, bebedouros, "play-ground", etc.

3.8 — Planos de plantação — Estes constituem o ápice da obra e, normalmente, faz-se um em cada "nível", a fim de tornar mais clara a percepção por parte daqueles que a terão de executar.

3.8.1 — Árvores — O plano de plantação de árvores deve figurá-las com o diâmetro aproximado que suas copas atingirão quando adultas. Cada indivíduo será designado por um código, que representa a espécie botânica utilizada. Sempre que possível, as designações científicas devem vir acompanhadas pelos seus equivalentes populares.

3.8.2 — Arbustos — O plano de plantação de arbustos abrange tanto os arbustos isolados, como as cercas vivas e trepadeiras. Na sua utilização, devem tirar partido não só do porte, como também da folhagem e o tipo e época da floração.

3.8.3 — Herbáceas vivazes — As herbáceas vivazes, que constituem o andar "inferior" do projeto, são utilizadas em agrupamentos que tiram partido tanto do contraste como da concordância do tipo de folhagem ou cor da floração. No respectivo plano, devem indicar-se os correspondentes espaçamentos de plantio para cada espécie.

3.9 — Iluminação — Finalmente, uma vez de posse dos planos de plantação, traça-se o Plano de Iluminação, com indicação dos pontos luminosos altos, médios e baixos, de modo a permitir o estudo da execução por técnico competente.

4. PEÇAS MODELADAS

Estas peças, que só raramente são necessárias, têm por objetivo principal tornar mais clara a compreensão de um dado projeto, através de sua modelagem física. Fundamentalmente, compreendem

dois tipos principais: as **maquetas** e as **composições fotográficas**.

5. EXEMPLO PRÁTICO: A ESCOLA RURAL DO HÓRTO

Como exemplo de representação gráfica de um projeto de jardim, apresentamos um trabalho elaborado na Secção de Parques, Jardins e Arborização e relativo ao planejamento das áreas externas da Escola Rural do Hórto.

Por razões óbvias de falta de espaço para publicação, condensamos num mesmo desenho o Plano Geral, o Plano de Cotas, o Plano de Largos e Caminhos e o Plano de Plantação de Árvores (Fig. 1).

Em outro desenho (Fig. 2), é apresentado o detalhe de construção de um pequeno lago pertencente a essa mesma obra.

Em linhas gerais, vamos fazer uma rápida descrição do Projeto.

A Escola Rural do Hórto é uma pequena construção em forma de T, com duas salas de aula e acha-se localizada num "plateau" à entrada do Hórto Florestal.

A ligação com o acesso de nível inferior é feita através de duas rampas para automóveis e uma larga escada para pedestres, no eixo da entrada do edifício. A separação entre os dois níveis é efetuada com um talude suave revestido de grama e duas muretas de alvenaria, de 40 cm, para sentar.

O prédio liga-se intimamente ao espaço exterior com uma área de acesso, pavimentada em mosaico português bege e negro, em faixas alternadas, para obtenção de melhor efeito visual.

À esquerda do prédio localizou-se um reduzido estacionamento para três automóveis e em frente de uma das salas de aula um lago, para cultura de peixes e plantas aquáticas. Nos cantos da peça de água ficará instalada uma base com uma escultura moderna; no lado oposto e atravessando o lago, uma passagem de três lages quadrulares. Um arranjo de pedras e plantas palustres completará o conjunto.

Prevê-se a construção de um pavilhão para realização de refeições, bem como um "play-ground", constituído por uma caixa de areia, com escoregadouro e balanço, além de uma mureta de alvenaria, para sentar, rodeando o recinto.

Este "play-ground" ficará totalmente encravado nos gramados circundantes. Para atenuar a monotonia das superfícies em um plano só, será constituído um cômodo gramado, com cerca de 60 cm de altura.

Para atendimento da grande população escolar, nos períodos de recreio, deu-se ênfase especial à instalação de bancos corridos de concreto e muretas para sentar.

Finalmente, toda a área será emoldurada por cercas vivas arbustivas, à exceção da parte da frente, completamente aberta para o nível inferior de acesso.

Na escolha da vegetação, recorreu-se a palmeiras harmoniosamente distribuídas, procurando realçar, com a silhueta de seus fustes e a graciosidade das copas, os pontos de mais interesse.

Quanto às árvores, escolheram-se espécies de floração abundante e variada, de modo a dar manchas de colorido variado nas diferentes estações do ano.

Também se teve a preocupação primordial de distribuí-las de acôrdo com as necessidades de estacionamento e recreação, de maneira a obter uma proporção equilibrada entre os espaços de sombra e os de sol.

RESUMO

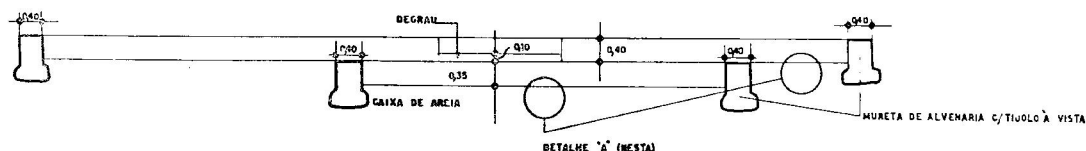
O Autor, aponta neste trabalho, o caráter cada vez mais complexo do planejamento de jardins e descreve, em linhas gerais, a estrutura completa de um projeto paisagístico racionalmente concebido, com suas peças escritas, desenhadas e modeladas.

Termina apresentando um exemplo prático de representação gráfica e descritiva, embora em termos resumidos, sobre o planejamento das áreas externas da ESCOLA RURAL DO HORTO.

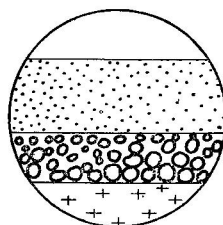
SUMMARY

The Author studies, in this work, the character more and more complex of the garden's planning and describes, in general features, the complete structure of a landscape project reasonably conceived, with its written, drawn and molded pieces.

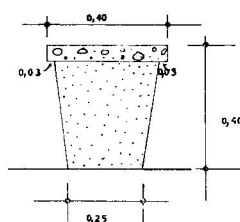
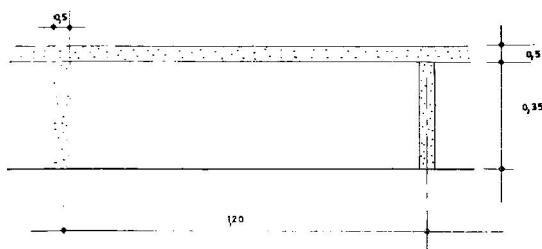
He finishes by presenting a practical example of graphic and descriptive representation, though in short terms, about planning of surrounding areas of the ESCOLA RURAL DO HORTO.



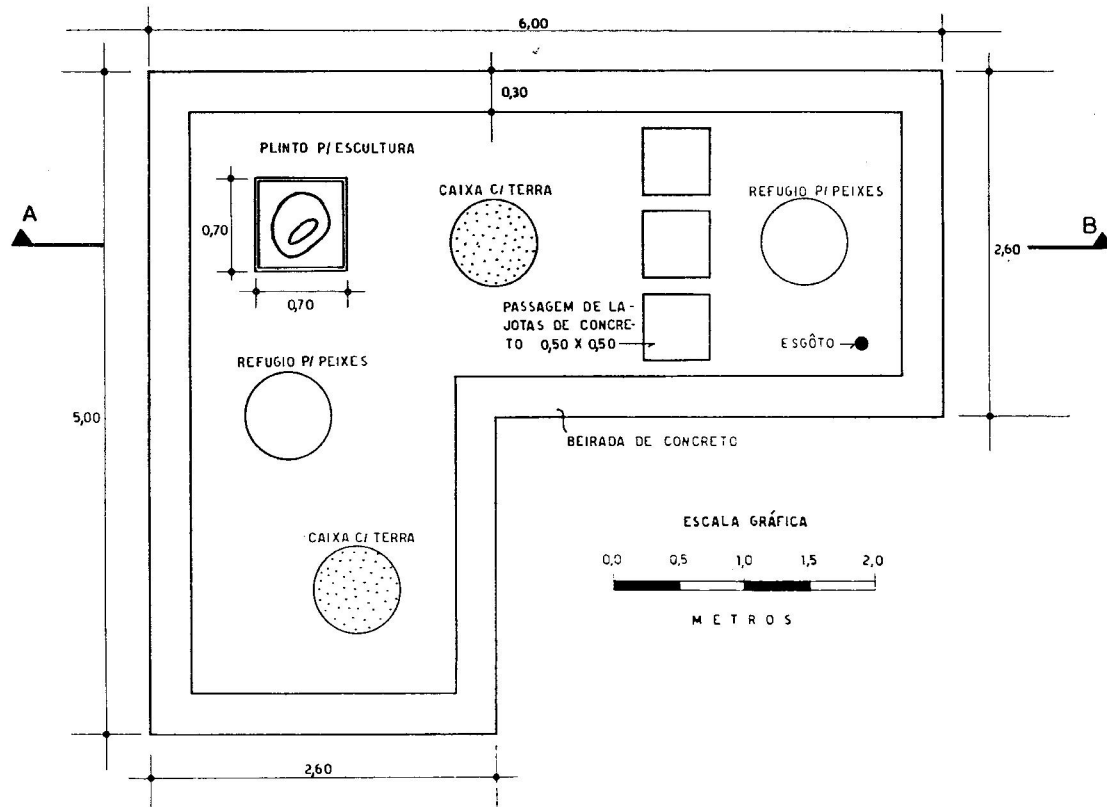
PLAY - GROUND - CORTE AB - ESC. 1: 50



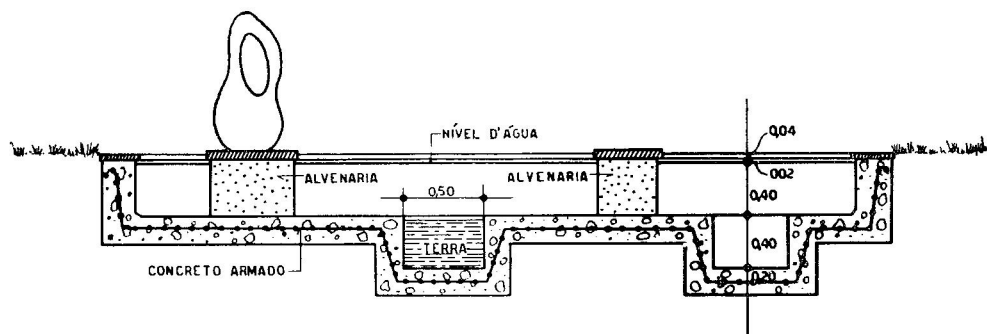
DETALHE A - ESC. 1: 10



LAGO - DETALHE



LAGO — PLANTA



LAGO — CORTE AB

Ácaros em essências florestais

WALLACE MALAGA VILA(*)

CARLOS H. W. FLECHTMANN(**)

INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

Um certo número de formas de ácaros são encontrados associados a muitos vegetais. As essências florestais apresentam uma fauna de ácaros bastante desenvolvida e, como pouco há na literatura nacional a seu respeito, este trabalho tem por objetivo trazer uma colaboração neste sentido.

EHARA (1966) faz a primeira referência a ácaros em plantas florestais no Estado de São Paulo, citando *Oligonychus ununguis* (Jacobi) e *Pentamerismus oregonensis* McGregor em cipreste português.

FLECHTMANN (1967) relata *Eutetranychus banksi* (McGregor) em Alecrim de Campinas; *Oligonychus* sp. em Chorão; *Mononychus planki* (McGregor) em Pau-Brasil; e em 1968 cita *Oligonychus yothersi* (McGregor) em Plátanos.

FLECHTMANN & VILA (1968) citam *Aponychus schultzi* (Blanchard) em Cinamomo e Álamo; *Panonychus* sp. em Cinamomo, e *Oligonychus* sp. em Cinamomo e Eucaliptos.

PASCHOAL & REIS (1968) relatam *Eutetranychus banksi* (McGregor), *Tetranychus mexicanus* (McGregor) e *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) em Guarantã, e *Tetranychus ludeni* Zacher em Kiri.

MATERIAL E MÉTODOS

O material examinado foi coletado, em sua maioria, de março a agosto de 1968, por meio de funil de Berlese. Usou-se Hoyer's como meio de montagem, sendo os ácaros montados entre lâmina e lamínula.

As essências aqui estudadas fazem parte dos experimentos e arboretos do Serviço Florestal da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, estabelecidos no Hórto da Capital, e do "campus" da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", na cidade de Piracicaba.

No trabalho foram coletados ácaros de essências florestais que, no Estado, se destinam ao reflorestamento, arborização e ornamentação, indicadas respectivamente na relação pelas letras R, A e O. A idade das plantas oscila entre 8 e 40 anos.

RELAÇÃO DAS PLANTAS HOSPEDEIRAS E FINALIDADE A QUE SE DESTINAM

Álamo (R.A.)
Alecrim de Campinas (A.O.)
Amendoinzeiro (R.A.)
Angico vermelho (R)
Bauínia (O)
Canela da Índia (A)
Carvalho nacional (R.A.O.)
Casuarina (A.O.)
Cedro rosa (R)
Charão (R)
Chorão (A.O.)
Cinamomo (R.A.O.)
Cipreste português (R.A.O.)
Croton (A.O.)
Espatodea (A.O.)
Eucaliptos (R)
Falso ipê (A)
Figueira (A.O.)
Flamboyant (A.O.)
Guapuruvu (R.A.)
Guarantã (R)
Hibisco (O)
Hera (O)
Ipê branco (R.A.O.)
Jacarandá paulista (R)
Kiri (R)
Mirindiba rosa (A.O.)
Olho de pavão (A.O.)
Pau Brasil (O)
Peroba rosa (R)

Populus sp. Salicaceae
Holocalyx glaziovii Taub. Leguminosae
Tipuana speciosa Benth. Leguminosae
Piptadenia macrocarpa Benth. Leguminosae
Bauhinia variegata Nees. Leguminosae
Cinnamomum ceylanicum Nees. Lauraceae
Euplasia cantareirae Sleum. Proteaceae
Casuarina stricta (Dryand.) Ait. Casuarinaceae
Cedrela fissilis Vell. Meliaceae
Rhus succedanea L. Anacardiaceae
Salix babilonica L. Salicaceae
Melia azedarach L. Meliaceae
Cupressus lusitanica Mill. Cupressaceae
Codiaeum variegatum Blum. Euphorbiaceae
Spathodea campanulata Beauv. Bignoniaceae
E. alba Reinw., *E. saligna* Sm. Myrtaceae
Stenolobium stans Bignoniaceae
Ficus benjamina L. Moraceae
Poinciana regia Bojer Leguminosae
Schizolobium parahybum (Vell.) Blake Leguminosae
Esenbeckia leiocarpa Engl. Rutaceae
Hibiscus rosa sinensis L. Malvaceae
Hedera helix L. Araliaceae
Tabebuia odontodischus Bur. & Schum. Bignon.
Machaerium villosum Vog. Leguminosae
Paulownia sp. Scrophulariaceae
Lafoensia gliptocarpa Hoehne Lythraceae
? Leguminosae
Caesalpinia echinata Lam. Leguminosae
Aspidosperma peroba Arg. Apocynaceae

(*) Engenheiro Agrônomo do Setor de Entomologia do extinto Serviço Florestal da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

(**) Engenheiro Agrônomo da Cadeira de Zoologia Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP., Piracicaba.

Pinheiro do brejo (A.O)
 Pinheiro do Paraná (R)
 Pinus (R)
 Quaresmeira (A.O)
 Plátano (A.O)
 Sequóia (A.O)
 Sibipiruna (A.O)
 Sobreiro (R)
 Suinã (A.O)
 Tristânia (A.O)
 Tuia (O)

Taxodium distichum Rich Taxodiaceae
Araucaria angustifolia Bert. (O'Ktze) Arauc.
Pinus spp. (as espécies no texto). Pinaceae
Tibouchina granulosa Cogn. Melastomataceae
Platanus sp. Platanaceae
Sequoia sempervirens Endl. Taxodiaceae
Caesalpinia pelthophoroides Benth. Leg.
Quercus suber L. Fagaceae
Erythrina cristagalli L. Leguminosae
Tristania conferta R. Br. Myrtaceae
Thuja sp. Cupressaceae

FAMÍLIAS, GÊNEROS E ESPÉCIES ENCONTRADOS

I. ACAROS FITÓFAGOS

1. Família TETRANYCHIDAE

Os ácaros deste grupo são os de maior importância econômica pelos danos que, muitas vezes, causam às plantas que infestam. Foram constatados em várias essências, causando prejuízos consideráveis em Cinamomo, Eucaliptos (plantas novas), Kiri e Plátano.

Observamos as seguintes espécies:

Eutetranychus banksi (McGregor, 1914)
 em Alecrim de Campinas (Flechtmann, 1967), e
 Guarantã (PASCHOAL & REIS, 1968).

Aponychus shultzi (Blanchard, 1940)
 em Cinamomo (FLECHTMANN & VILA, 1968).

Allonychus sp.

Foi encontrada uma população de ácaros pertencentes a este gênero em Tristânia; como a colônia não apresentasse machos, não foi possível a identificação da espécie.

Eutetranychus sp.

Pequeno número destes ácaros em Jacarandá e Peroba; a falta de machos impediu a identificação da espécie.

Panonychus sp.

Grande população de ácaros deste gênero foi encontrada atacando Cinamomo, causando sensíveis danos. Foram obtidos machos e fêmeas. Examinados ao microscópico, parecem indistinguíveis da espécie *Panonychus citri* (McGregor, 1916), entretanto, apresentavam coloração verde uniforme, ao passo que *citri* é descrito como sendo de coloração vermelha e com tubérculos brancos.

Oligonychus ununguis (Jacobi, 1905)
 em cipreste-português (EHARA, 1966).

Oligonychus yothersi (McGregor, 1914)
 em Plátanos (FLECHTMANN, 1968).

Oligonychus spp.

Acaros pertencentes a este gênero foram encontrados em várias essências causando danos a Eucaliptos (plantas novas) e Cinamomo. Embora houvesse populações consideráveis, a ausência de machos não permitiu a identificação da espécie.

Em Canela da Índia, Charão, Chorão, Cinamomo, Eucaliptos, Sibipiruna e *Pinus pinaster*.

Tetranychus ludnii Zacher, 1933
 em Kiri (PASCHOAL & REIS, 1968)

Tetranychus desertorum Banks, 1900
 em Espatódea, Kiri, Pinheiro do Paraná, Sequóia, Suinã, *Pinus elliottii* e *P. echinata*.

Este ácaro é bastante prejudicial às folhas do Kiri; no Pinheiro do Paraná e nos *Pinus* deve ser de ocorrência acidental.

Tetranychus mexicanus (McGregor, 1950)
 em Guarantã (PASCHOAL & REIS, 1968).

2. Família TENUIPALPIDAE

Estes ácaros, embora fitófagos, pouco ou nenhum dano causam, devido às populações relativamente reduzidas.

Foram encontradas as seguintes espécies:

Brevipalpus phoenicis (Geijskes, 1939)
 em Guarantã (PASCHOAL & REIS, 1968), Hera, Hibisco, *Pinus pinaster* e *P. taeda*.

Pentamerismus oregonensis McGregor, 1949
 em cipreste português (EHARA, 1966) e *Thuja* sp

II. ACAROS MICÓFAGOS

1. Família TYDEIDAE

Estes ácaros são encontrados freqüentemente sobre as folhas e ramos de muitas plantas. A maioria acredita-se serem micófagos, embora algumas espécies sejam provavelmente fitófagas.

Foram encontrados:

Tydeus sp.

em *Pinus caribaea*, *P. michoacana* e *P. radiata* D. Don. Trata-se, nos 3 casos, de espécies provavelmente micófagas.

LORRYIA PANITAE BAKER, 1968

Esta espécie é pela primeira vez referida na América do Sul, e foi coletada de *Pinus caribaea*, e *P. ponderosa*. Trata-se de espécie muito provavelmente fitófaga.

Lorryia formosa Cooremann, 1958

Em Pinheiro do Paraná; provavelmente fitófaga.

Lorryia sp.

Em Canela da Índia, Casuarina, Espatódea, Sobreiro e *Pinus merkusii*; provavelmente fitófagas.

2. Família SAPROGLYPHIDAE

Estes ácaros desenvolvem-se muito frequentemente sobre folhas e ramos de várias plantas onde se alimentam de fungos que aí se desenvolvem. Foram observados ácaros pertencentes aos gêneros *Oulenzia* e *Czenspinskia* em todas as espécies de *Pinus* estudadas e nas duas de eucaliptos.

III. ACAROS PREDADORES

1. Família PHYTOSEIIDAE

Ácaros que se alimentam de ovos e formas jovens de outros ácaros e de pequenos artrópodes, desenvolvem-se com frequência sobre muitas plantas. Em condições naturais ajudam muito a manter o equilíbrio natural e, em certas ocasiões, podem controlar eficientemente os ácaros fitófagos.

Foram constatados:

Amblyseius fernandezi Chant & Baker, 1965
em Eucaliptos, Sobreiro, *Thuja* sp., *Pinus insularis*
e *P. patula*.

Amblyseius sp.

Espécie distinta da anterior, e que não foi possível identificar; em Canela da Índia, Carvalho Nacional, Espatódia, Guarantã, Hera, Hibisco, Jacarandá, Kiri, Sibipiruna, Suinã, *Pinus caribaea*, *P. douglasiana*, *P. echinata*, *P. elliottii*, *P. massoniana*, *P. occidentalis*, *P. palustris*, *P. pinaster*, *P. ponderosa* e *P. radiata*.

Euseius sp.

Pertencentes a este gênero, foram encontrados ácaros em Charão, Espatódia, Hibisco, Jacarandá. Olho de Pavão, Quaresmeira, Sibipiruna, Suinã, *Pinus echinata* e *P. taeda*.

Galendromus sp.

em *Pinus radiata*.

Galendromus sp.

em Jacarandá e *Pinus palustris*.

Paraseiulus sp.

em *Pinus echinata*.

2. Família Stigmaeidae

Trata-se de outro grupo de ácaros predadores de ácaros e pequenos artrópodos. Foram coletados exemplares pertencentes aos seguintes gêneros:

Agistemus sp.

em Carvalho nacional, Guarantã, Jacarandá, *Pinus canariensis*, *P. caribaea*, *P. elliottii*, *P. merkusii* e *P. taeda*.

Zetzellia sp.

em Canela da Índia e Charão.

Ledermuelleria sp.

em *Pinus massoniana*

Muelleria sp.

em *Pinus elliottii*

3. Família RAPHIGNATHIDAE

Também predadores, estes ácaros contribuem no controle dos ácaros fitófagos e de outros pequenos artrópodes. Menos frequentes do que os anteriores, foram coletados ácaros pertencentes a esta família em Hera, Sibipiruna, *Pinus caribaea* e *P. douglasiana*.

4. Família BDELLIDAE

Trata-se igualmente de ácaros predadores, embora presentes em menor escala. Coletados espécimens pertencentes a esta família em Canela da Índia, *Pinus echinata*, *P. ponderosa* e *P. tawanensis*.

5. Família CHEYLETIDAE

Este grupo encerra predadores que, em certas condições, podem ser bastante eficientes no controle de ácaros fitófagos e de cochonilhas.

Foram constatados:

Acarocheyla sp.

em *Pinus taiwanensis*

Cheletogenes ornatus

em Canela da Índia e Jacarandá.

IV. ORIBATEI (Cryptostigmata)

Alguns representantes deste grupo, cuja quase totalidade de formas se desenvolve na camada de matéria orgânica e superfície do solo, podem ser encontrados sobre os ramos de muitas plantas e, as vezes, até nas folhas. Estes ácaros se alimentam da matéria orgânica em decomposição que se acumula principalmente nas fendas da casca. Foram encontrados:

1. Família CIMBEREMAEIDAE

Scapheremaeus sp.

2. Família GALUMNIDAE

Representantes desta família foram coletados sobre pinheiros do brejo, *Pinus massoniana* e *P. pinaster*.

3. Família MOCLOZETIDAE

Sobre hibisco puderam ser observados representantes deste grupo.

4. Família ORIBATULIDAE

Vários espécimens que puderam ser identificados como pertencentes a esta família foram observados sobre Guarantã, Peroba, Suinã, Tristânia, *Pinus caribaea*, *P. echinata*, *P. khasya*, *P. radiata*, *P. taeda* e *P. taiwanensis*.

5. Família ORIPODIDAE

Sobre *Pinus taeda* foram observados ácaros pertencentes a esta família.

6. Família PLATEREMAEIDAE

Pertencentes a este grupo foram encontrados ácaros sobre Carvalho nacional, Cipreste português, Figueira, Sobreiro, *Pinus douglasiana*, *P. echinata*, *P. elliotii* e *P. pinaster*.

RESUMO

Vários ácaros fitófagos, micófagos e predadores, bem como os do Grupo Oribatei são constatados em florestas e árvores de sombra no Estado de São Paulo, Brasil.

SUMMARY

Several phytophagous, micophagous and predatory mites as well as Oribatei are related from forest plants and shade trees in the State of São Paulo, Brasil.

BIBLIOGRAFIA

EHARA, S. 1966 — Some mites associated with plants in the State of São Paulo, Brazil, with a list of plant mites of South America. Jap. J. Zool. 15(2):129-150.

FLECHTMANN, C. H. W., 1967 — Contribuição para o conhecimento dos ácaros de plantas de algumas regiões do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado, Dez. 1967.

FLECHTMANN, C. H. W., 1968 — Ácaros de plantas ornamentais. Bol. Divulg. n.º 5, «E.S.A.L.Q.», USP, Piracicaba, Janeiro de 1968.

FLECHTMANN, C. H. W., & W. M. VILA 1968 — Nota sobre ácaros em essências An. I R. An. Soc. Bras. Ent.: 72, Set. 1968, Piracicaba.

PASCHOAL, A. D. & P. R. REIS, 1968 — Relação de ácaros encontrados em plantas. I — Família Tetranychidae. An. I. Reun. An. Soc. Bras. Ento.: 61, Piracicaba, Set. 1968.

Determinação da frequência de aplicação do estimulante químico na resinagem de *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*

FRANCISCO J. N. KRONKA(*)

RUBENS A. BUENO(**)

SÉRGIO N. KRONKA(***)

1. INTRODUÇÃO

Constitui problema básico e fundamental na obtenção da resina a determinação do intervalo de tempo para se aplicar o estimulante químico. A correta frequência do tratamento ácido determinará a produção economicamente relacionada com o estado e a conservação da árvore resinada.

O crescimento apresentado pelo *P. elliottii* Eng. no Estado de São Paulo, nas regiões ecológicamente adequadas, justificam as tentativas de se obter resina em árvores de pouca idade.

A comparação da produção de resina com o crescimento e vigor das árvores, em decorrência dos tratamentos efetuados, será objeto de complementação do presente trabalho, razão pela qual os autores dão, em caráter preliminar, os resultados obtidos em um talhão de *Pinus elliottii* Eng., no Parque Estadual de Campos do Jordão, durante uma estação normal de resinagem.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os estudos sobre a aplicação de estimulantes químicos para se obter maior produção foram, segundo RODRIGUES (1963) iniciados na Alemanha e Rússia, em talhões de *Pinus sylvestris* L., espécie pouco produtora de resina.

LIEFELD (1940) cita os primeiros resultados de aumento de produção, com o emprêgo de ácido sulfúrico a 20%, na resinagem de *Pinus elliottii* Eng. Em 1943 o mesmo autor recomenda, para *Pinus elliottii* Eng. e *Pinus palustris* Miller, com intervalo de 14 dias, a aplicação de ácido sulfúrico a 40%.

SCHOPMEYER (1947) descreve um novo pulverizador para a aplicação do ácido, substituindo desta maneira as primitivas aplicações com "pincel".

RODRIGUES (1963) indica, como um dos métodos para a determinação da frequência do tratamento com produtos químicos, a estimulação contínua em intervalos variáveis de tempo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material:

O ensaio foi instalado num talhão de *Pinus elliottii* Eng. com 12 anos de idade, com espaço inicial de 1,5 x 1,5 m. e que, anteriormente, havia sido desbastado no 7º e 10º ano.

Somente foram resinadas árvores com DAP dentro do intervalo de 21,5 — 23,0 cm. e com relação entre comprimento de copa-altura total em torno de 50%.

3.2. Método:

Dentro das normas estabelecidas pelo sistema americano ("bark-chipping") ou sejam, largura de face de resinagem igual ao DAP, aplicação de ácido sulfúrico 50% em forma de pulverização, foram testados, no modelo estatístico de blocos ao acaso em três repetições, cinco tratamentos que consistiram na variação, de 5 em 5 dias, do período de remoção das tiras de casca, com 2 cm. de largura, dentro da face de resinagem. Os tratamentos foram os seguintes:

- 1) Corte da tira de casca e aplicação do ácido de 5 em 5 dias — T₅
- 2) Corte da tira de casca e aplicação do ácido de 10 em 10 dias — T₁₀
- 3) Corte da tira de casca e aplicação do ácido de 15 em 15 dias — T₁₅
- 4) Corte da tira de casca e aplicação do ácido de 20 em 20 dias — T₂₀
- 5) Corte da tira de casca e aplicação do ácido de 25 em 25 dias — T₂₅

Cada parcela foi constituída por 4 árvores sendo que, p. ex., dentro do tratamento T₅, 2 árvores sofreram unicamente, de 5 em 5 dias, o corte com remoção das tiras. As outras duas tiveram, imediatamente após a remoção das tiras, a aplicação do ácido pulverizado. Tal procedimento foi idêntico às parcelas dos demais tratamentos.

O recolhimento e pesagem dos coletores das árvores foram efetuados em cada período de 25 dias. Para se evitar o excesso de resina que, após várias remoções das tiras de casca, fica aderida junto à face da resinagem, devido ao espaço que ela deve percorrer, desde a última tira removida até o coletor, foram efetuadas elevações periódicas dos coletores. Tal resina, que é de qualidade inferior, conhecida pelo nome de "barrasco" ou "scrape", por ocasião de cada elevação dos coletores foi removida e sua quantidade registrada à parte da resina normal.

(*) Engenheiro Agrônomo do Serviço Florestal do Estado de São Paulo.

(**) Engenheiro Agrônomo do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. Encarregado do 9.º Distrito Florestal

(***) Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas junto à Caixa de «Matemática e Estatística» — E.S.A.L.Q.

4. ANALISE DOS RESULTADOS OBTIDOS:

A produção obtida, em gramas de resina, foi a seguinte:

TRATAMENTOS	1º BLOCO		2º BLOCO		3º BLOCO	
	corte e ácido	corte	corte e ácido	corte	corte e ácido	corte
T ₅ — 5 em 5 dias	3.750	2.960	3.375	2.765	3.155	2.890
T ₁₀ — 10 em 10 dias	2.895	1.450	2.635	1.915	2.745	1.510
T ₁₅ — 15 em 15 dias	2.505	1.610	3.970	1.145	2.410	1.540
T ₂₀ — 20 em 20 dias	1.805	1.435	1.890	1.295	2.255	980
T ₂₅ — 25 em 25 dias	1.770	615	1.540	885	2.250	820
TOTAL	12.725	8.070	13.410	8.005	12.815	7.740

QUADRO I

A produção total das parcelas, em gramas de resina, foi a seguinte:

TRATAMENTOS	1º BLOCO	2º BLOCO	3º BLOCO	TOTAL
T ₅ — 5 em 5 dias	6.710	6.140	6.045	18.895
T ₁₀ — 10 em 10 dias	4.345	4.550	4.225	13.150
T ₁₅ — 15 em 15 dias	4.115	5.115	3.950	13.180
T ₂₀ — 20 em 20 dias	3.240	3.185	3.235	9.660
T ₂₅ — 25 em 25 dias	2.385	2.425	3.070	7.880
TOTAL	20.795	21.415	20.555	62.765

QUADRO II

A produção total de resina das sub-parcelas, nos respectivos tratamentos, foi a seguinte:

TRATAMENTOS	CORTE E APLICAÇÃO DO ÁCIDO	CORTE	TOTAL
T ₅ — 5 em 5 dias	10.280	8.615	18.895
T ₁₀ — 10 em 10 dias	8.275	4.875	13.150
T ₁₅ — 15 em 15 dias	8.885	4.295	13.180
T ₂₀ — 20 em 20 dias	5.950	3.710	9.660
T ₂₅ — 25 em 25 dias	5.560	2.320	7.880
TOTAL	38.950	23.815	62.765

QUADRO III

A análise da variância dos resultados obtidos nos mostra o seguinte:

Causas de Variações	GL	SQ	QM	F
BLOCOS	2	39.386,67		
Tratamentos (T)	4	11.862.813,33	2.965.703,33	36,00**
RESÍDUO -a-	8	658.971,67	82.371,46	
(Parcelas)	(14)	(12.561.171,67)		
ÁCIDO — (A)	1	7.635.607,50	7.635.607,50	41,39**
Interação (AxT)	4	850.313,34	212.578,33	1,15
RESÍDUO -b-	10	1.844.641,66	184.464,17	
TOTAL	29	22.891.734,17		

QUADRO IV

Embora a interação (A x T) não tenha sido significativa, desdobram-se os graus de liberdade dessa interação para verificarmos se a Variação es-

taria ou não acumulada dentro de um único tratamento. O novo esquema da análise da variância foi, portanto, o seguinte:

Causas de Variação	GL	SQ	QM	F
BLOCOS	2	39.386,67		
Tratamentos (T)	4	11.862.813,33	2.965.703,33	36,00**
RESÍDUO -a-	8	658.971,67	82.371,46	
(Parcelas)	(14)	12.561.171,67		
Ácido dentro de T ₅	1	462.037,50	462.037,50	2,50
" " " T ₁₀	1	1.926.666,66	1.926.666,66	10,44**
" " " T ₁₅	1	3.511.350,00	3.511.350,00	19,04**
" " " T ₂₀	1	836.266,67	836.266,67	4,53
" " " T ₂₅	1	1.749.600,00	1.749.600,00	9,48*
Resíduo -b-	10	1.844.641,66	184.464,17	
TOTAL	29	22.891.734,17		

QUADRO V

O teste de Tuckey, para comparação das médias dos tratamentos, mostrou-nos o seguinte:

$$\Delta = q \cdot \frac{s}{\sqrt{r}}$$

$s = 287,00$
 $r = 6$

$q < \begin{matrix} 5 \\ 4,89 \\ 8 \end{matrix}$

GL 5% 1%
 4,89 6,63

$$\Delta (5\%) = 575,16$$

$$\Delta (1\%) = 779,82$$

As médias gerais dos tratamentos foram:

$$T_5 = 3.149,2$$

$$T_{10} = 2.191,7$$

$$T_{15} = 2.196,7$$

$$T_{20} = 1.610,0$$

$$T_{25} = 1.313,3$$

Os valores das diferenças mínimas significativas foram: :

O quadro VI indica a comparação das médias dos diferentes tratamentos pelo teste Tuckey:

	T ₅	T ₁₀	T ₁₅	T ₂₀	T ₂₅
T ₅	—	957,5**	952,5**	1.539,2**	1.835,9**
T ₁₀	—	—	5,00	581,7*	878,4**
T ₁₅	—	—	—	586,7**	883,4**
T ₂₀	—	—	—	—	296,7
T ₂₅	—	—	—	—	—

QUADRO VI

O cálculo do coeficiente de Variação do ensaio em questão mostra-nos o seguinte:

a) Com o resíduo a:
C.V. = 13,72%

b) Com o resíduo b:
C.V. = 20,53%

A produção resultante da retirada das tiras de casca durante toda a estação de resinagem (9 meses), em intervalos de tempo determinados pelos tratamentos em questão foi:

TRATAMENTOS	CORTE E ACIDO g/tira/6 árvores	CORTE g/tira/6 árvores	ACRÉSCIMO (%)
Tratamento T ₅ (54 tiras)	19,04	15,95	16,2
Tratamento T ₁₀ (27 ")	30,65	18,05	41,1
Tratamento T ₁₅ (18 ")	59,23	28,63	51,7
Tratamento T ₂₀ (13 ")	45,76	28,53	39,8
Tratamento T ₂₅ (11 ")	50,54	21,09	78,0

QUADRO VII

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS:

Na análise da variância conforme (Quadro IV), o efeito do ácido (A) foi significativo. Isto nos permite concluir que a aplicação do ácido sulfúrico 50% em forma de pulverização e imediatamente após a retirada das tiras de casca, aumentou a produção de resina. Este aumento foi da ordem de 61,1% em um único período de uma estação normal de resinagem (setembro a maio).

Nos tratamentos T_{10} (corte da tira de casca e aplicação do ácido de 10 em 10 dias), T_{15} e T_{25} , houve um aumento significativo na produção de resina pela aplicação do ácido. Estes aumentos foram, respectivamente de 41,1%, 51,7% e 78,0%. Nos demais tratamentos (T_5 e T_{20}) o aumento registrado na produção não foi significativo.

O confronto entre as médias dos tratamentos pelo teste de Tuckey, de acordo com o Quadro VI, mostrou-nos o seguinte:

a) A média do tratamento T_5 superou as dos demais tratamentos.

b) Os tratamentos T_{10} e T_{15} não diferem, estatisticamente, sendo que ambos superam os tratamentos T_{20} e T_{25} .

O confronto dos acréscimos, apresentados no Quadro VII, permite-nos concluir o seguinte:

a) Durante um período de resinagem, dentro do tratamento T_5 (corte da tira de casca e aplicação do ácido de 5 em 5 dias), foram efetuadas 54 remoções, sendo que a produção, em gramas de resina por tira e por 6 árvores, foi de 19,04 g. quando, após a remoção da tira, procedeu-se à aplicação do ácido e de 15,95 g. ao efetuar-se unicamente a retirada da casca. O acréscimo provocado foi da ordem de 16,2%. Em resumo: no tratamento T_5 a aplicação do ácido após a remoção das tiras, de 5 em 5 dias, ocasionou um aumento de produção de 16,2%.

Para os demais tratamentos, T_{10} , T_{15} , T_{20} e T_{25} , os acréscimos, decorrentes da remoção de 27, 18, 13 e 11 tiras, foram, respectivamente, de 41,1, 51,7, 39,8 e 78,0%.

b) No tratamento T_5 , a aplicação do ácido foi não significativa, sendo que para a obtenção da resina produzida, foram necessárias 57 remoções das tiras de casca. Estas remoções são onerosas e provavelmente prejudicarão, devido ao pequeno intervalo entre duas execuções consecutivas, o vigor das árvores submetidas a esse tratamento, e talvez não mantenham a atual produção por mais estações de resinagem. Tais fatos não nos permitem concluir, como o melhor para produção de resina, o intervalo de tempo dado pelo tratamento T_5 , embora tenha sido ele, dentro de uma única estação de resinagem, o que maior produção tenha dado.

A manutenção, ou não, do vigor das árvores do tratamento T_5 , e conseqüentemente, o acréscimo, ou não, da produção com o decorrer de mais estações de resinagem, indicam a necessidade do prosseguimento do ensaio em questão para tirarmos conclusões definitivas sobre o comportamento das árvores dos demais tratamentos em relação às condições acima citadas.

6. RESUMO

1ª) A aplicação do ácido sulfúrico 50%, na forma de pulverização, influiu significativamente na produção de resina.

2ª) Nos tratamentos T_{10} (remoção das tiras de

10 em 10 dias e aplicação imediata do ácido), T_{15} e T_{25} , houve aumento significativo na produção de resina, pela aplicação do ácido.

3ª) Nos tratamentos T_5 e T_{20} , a aplicação do ácido não ocasionou aumento significativo da produção.

4ª) A média do tratamento T_5 supera a média dos demais tratamentos.

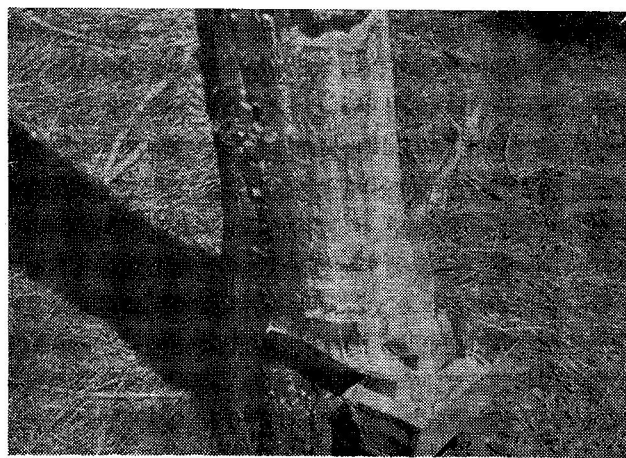
5ª) As médias dos tratamentos T_{10} e T_{15} não diferem entre si, estatisticamente, sendo que ambas superam as médias dos tratamentos T_{20} e T_{25} .

6ª) As médias dos tratamentos T_{20} e T_{25} não diferem entre si.

SUMMARY

In this work the authors aims to determine the necessary period of time between two applications of 50% sulphuric acid in naval stores extraction from *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*. The bark removal and acid applications were done in intermittent periods of 5, 10, 15, 20 and 25 days.

During a normal season of extration (September to May) the statistical analyses of the results proved to be the 5 days period of intermission between two bark removal and acid applications the one which has given the greatest amount of gum.



Árvore de *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii* resinada, mostrando a "goteira" em forma de espiral, o aparador e a caixa coletora. Observa-se no espaço deixado pela remoção sucessiva das "tiras de casca" a formação do "scrape ou borrasco".

BIBLIOGRAFIA

- BERZAGHI, C. — 1967 — *Pinus e resinagem* — São Paulo — Serv. Florestal — pá. 28.
- CLEMENTS, R. W. — 1960 — *Modern gum naval stores methods* — U.S.A. — Forest Service — pá. 29.
- GURGEL FILHO, O. A. & SOUZA JUNIOR, H. & VENCOVSKY, R. — 1967 — *Resinagem em Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*. Rev. Silvicultura em São Paulo — Serviço Florestal.
- LIEFELD, T. A. — 1940 — *Increased naval stores productions from chemically treated streaks* — U.S.A. — South Forest Expt.
- PIMENTEL GOMES, F. — 1966 — *Curso de Estatística Experimental* — Piracicaba — S. Paulo — E.S.A. «Luiz de Queiroz».
- RODRIGUEZ, E. M. — 1963 — *Los sistemas de resinacion en los pinares españoles y posibilidades de aplicacion en la República Argentina* — S.U.S. — Buenos Aires — Direccion de Investigaciones Forestales — Argentina — pá. 20.

Informe geral e comentário sobre o problema silvicultural em São Paulo (*)

ROBERTO DE MELLO ALVARENGA(**)

INTRODUÇÃO

O II Simpósio de Silvicultura e Política Florestal que neste momento inicia os seus trabalhos, como o I Simpósio, também realizado nesta Casa, em Setembro de 1964, com pleno êxito, é uma iniciativa do Serviço Florestal da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Tem a finalidade de congregar técnicos e interessados, não só deste Estado, como de unidades vizinhas e próximas para debate de problemas e intercâmbio de informações, de maneira a ser, em suma, apressado o processo de reposição sistemática e de controle da exploração desordenada, conseguindo-se, assim, a estabilização e mesmo a recuperação do patrimônio florestal, de forma dinâmica, sem afetar a produção madeireira, mas, ao contrário, amparando-a e ampliando-a. Todos os que aqui estão reunidos, irmãos de ofício, trazem sua contribuição para o esclarecimento das questões propostas, ajudando o Governo do Estado e ajudando, mesmo, à iniciativa privada a tomar rumos, a rever posições e principalmente estabelecer uma política que represente a acomodação do interesse de todos, resguardados os aspectos econômicos, sociais, conservacionistas e técnicas que a questão apresenta.

PROBLEMA FLORESTAL DE SÃO PAULO

O problema florestal de São Paulo, cresce e se agiganta com implicações em todos os seus desdobramentos. No setor de abastecimento de madeira de serraria, dependemos cada vez mais dos nossos vizinhos, desde que a nossa reserva, além de diminuída em volume está reduzida, principalmente, em qualidade, com a virtual extinção das espécies tradicionais. No setor do reflorestamento intensivo, para produção da matéria prima, destinada à indústria de transformação, trilhamos caminho certo, e ainda que muito trabalho básico já tenha sido feito, resta-nos incrementar e disciplinar os plantios. Finalmente, a manutenção das florestas protetoras, que é tarefa precípua do Governo, por terem maior interesse social, exige providências regionais de enquadramento e controle.

EXTENSÃO REGIONAL DO PROBLEMA

Ainda que em nossa faina de todos os dias estejamos dando todo o atendimento possível a essas questões, mantemo-nos, todavia, em muitos setores, no âmbito das soluções casuísticas e limitadas. Por outro lado, dependemos do Governo Federal, por dele emanar, em decorrência de dispositivo constitucional, toda a legislação florestal básica. Completando a interligação de interesses, temos problemas em comum com os Estados vizinhos e próximos. Assim justifica-se a reunião para debates. E o acerto e a conveniência da medida é mostrado pelo interesse que esta reunião desperta, trazendo para o nosso convívio, florestais do Brasil e do exterior, que labutam no mesmo ofício, ligados a atividades

do governo, ou à iniciativa privada. São muitas as especialidades e variados os interesses, o que nos leva a antever profícuos resultados, em todos os campos em que se desdobra o assunto que nos reúne.

TOMADA DE POSIÇÃO

A palavra de abertura de nossos trabalhos não será um lamento, ou uma confissão de inércia e impotência diante dos problemas que se antepõem ao nosso caminho, ainda que se reconheça a importância e o crescimento de muitos deles. E, isso sim, a palavra de retomada de entendimentos, neste reencontro de interessados, para conhecer o que vem sendo feito e para tomar ciência de como se desenvolve o reflorestamento e a exploração florestal na vasta região do Brasil aqui representada, a fim de colher e coordenar dados que sirvam a São Paulo e que sirvam a todos, na orientação futura dos nossos trabalhos.

DESENVOLVIMENTO NATURAL DO PROBLEMA

Assim, sem sermos otimistas, havemos de reconhecer que a situação não é de perplexidade e desorientação, apesar das dificuldades a vencer.

O trato das florestas teve uma seqüência natural também observada em outros países, onde a racionalização, a técnica e o controle só apareceram quando as reservas naturais atingiram índices perigosamente baixos.

Os estímulos à devastação foram muitos e a floresta teve que ser suprimida, não só para fornecer madeira e lenha, mas também para dar novas terras à nossa agricultura, assentada em bases empíricas e exibindo, por isso, acentuado nomadismo.

A volta à situação de equilíbrio, que já se processa, não consiste em aguardar simplesmente a rebrota das capoeiras ou garantir passivamente a sobrevivência das matas remanescentes. Depende de profunda e variada intervenção do homem, pondo sob controle a exploração desordenada, estabelecendo condições para o uso múltiplo das matas e, no replantio, utilizando espécies exóticas e indígenas, no estabelecimento de culturas de árvores de alto significado econômico.

Dada a natureza dessa atividade, e como enormes são os preços e os gastos, justifica-se o cuidado em examinar o problema, e justifica-se a preocupação de ouvir os especialistas e os interessados, a fim de estabelecer ou corrigir esquemas e programas, e de abrir novas perspectivas ao trabalho de todos, em seus respectivos setores.

EVOLUÇÃO DO SERVIÇO FLORESTAL DO ESTADO

Fase Inicial

Para chegarmos a esta Reunião, para atingirmos este estágio, percorremos um longo caminho, desde que, no início vivíamos na abundância e para nós paulistas e para muitos de nós brasileiros, colonizar e evoluir era simplesmente derrubar e su-

(*) Trabalho apresentado no II Simpósio de Silvicultura e Política Florestal do Estado de São Paulo, novembro de 1967.

(**) Engenheiro Agrônomo — Chefe da Seção de Economia Florestal — Instituto de Economia Agrícola.

primir a floresta. Assim, quando o Serviço Florestal do Estado instalou-se, nos idos de 1898, como o Hórtio Botânico e Florestal de São Paulo, suas atividades eram iminentemente de estudo e conhecimento da nossa flora, desde que não havia, na época, preocupação de reflorestamento e controle de derrubadas. Sua direção esteve em mãos ilustres e altamente capacitadas, como as de Alberto Loefgren, Edmundo Navarro de Andrade, Octávio Vecchi e de outros, ligados à nossa tradição florestal e vinculados mesmo, à silvicultura brasileira, por importantes trabalhos prestados.

Com o passar do tempo, já se fazendo sentir os efeitos do desmatamento desordenado, foram iniciados os plantios de árvores, num trabalho inicial de garantir parte do suprimento de lenha, por muito tempo a principal e quase a única fonte energética. Nessa época, o Serviço Florestal, secundando a ação da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, engajou-se no fomento à eucalipto-cultura, acompanhando os trabalhos daquela ferrovia, irmãos numa atividade que vem até os nossos dias.

A produção de sementes das nossas essências indígenas, também remonta de muitos anos, e constitui atividade que o Serviço Florestal nunca interrompeu ou deixou de dar a devida atenção, orgulhando-se de ser o mais completo fornecedor de sementes de essências brasileiras, mantendo, em relações de atendimento, 139 espécies diversas.

Ainda que a reserva de eucalipto tenha sido sempre apreciável, esses plantios não conseguiram compensar as remoções efetuadas. Assim, enquanto em 1911, tínhamos 64,4% do nosso território coberto de matas, já em 1962 essa porcentagem caía para 12,99, incluindo-se aí também as florestas plantadas.

FASE DO PLANEJAMENTO

Assim, os reflexos não tardaram a se fazer sentir, e o Serviço Florestal imediatamente ficou empolgado para duas tarefas: a de reflorestamento de reposição e a de contenção das devastações. Durante apreciável espaço de tempo essas atividades foram sendo exercidas sem grande expansão como simples decorrência de suas atribuições. Na década de 1940 iniciaram-se os trabalhos de policiamento florestal e de criação das reservas florestais, contando daí as primeiras incorporações de glebas ao domínio público, para constituírem reservatório de flora e fauna. No fim da década de 1950, lançou-se, o Serviço Florestal, como órgão empresarial, também no reflorestamento, desde que a ação do Estado necessitava manifestar-se de forma mais concreta, estimulando a atividade privada e implantando o uso de coníferas, produtoras de madeira branca, de largo emprêgo, pelo que passou-se à formação de florestas, de pinus, numa introdução promovida pela própria Secretaria da Agricultura de São Paulo e que hoje, definitivamente consolidada, já constitui sucesso para este Estado e para vasta região do Brasil.

FASE ATUAL

Presentemente, nesse campo detem o Estado, florestas de coníferas, que se estendem por 50.000 ha. de área e com número superior a cem milhões de pés. Essa progressão capacitou o Ser-

viço a ingressar no círculo dos empresários florestais, para auxiliá-los de tôdas as formas, e para concorrer à solução dos problemas que têm e que já foram objeto de estudos em virtude da atividade idêntica e pioneira do Estado. Além disso, detem o Serviço, presentemente, dez por cento (10%) do remanescente florestal do Estado, hoje estimado em 3 milhões de hectares. Assim, evolui e firma-se a influência do Florestal no seu setor específico, ainda que não acompanhada de uma suficiente evolução de sua estrutura e da sua organização. Mas, de órgão isolado e introvertido, hoje, por meio de convênios, acôrdos e contatos permanentes, além de planos de pesquisa e experimentos estabelecidos em colaboração, está ligado a inúmeras instituições e entidades como a Universidade de São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Departamento de Estradas de Rodagem, Departamento de Águas e Energia Elétrica, Institutos Isolados de Ensino, Entidades da Classe Madeireira e Estradas de Ferro Estaduais, além dos trabalhos em colaboração, já executados, com o Governo Americano e dos programas a estabelecer com o Governo da Holanda, presentemente bem adiantados.

Assim, passando de um atendimento tradicional e evoluindo para um convívio e um intercâmbio com instituições e com todos os interessados da silvicultura, crescem as responsabilidades do Serviço Florestal, que não pode se limitar a seguir as tendências e as orientações providas do meio que o cerca, mas sente a necessidade de sobrepor-se, no sentido de desvendar as perspectivas futuras e antever as situações que surgirão, para poder desde já, estabelecer diretrizes que sirvam à orientação de seus trabalhos e que sirvam para orientação dos madeireiros, dos industriais e dos silvicultores em geral.

BASES DA POLÍTICA FLORESTAL

É preciso que o Governo tenha segurança em seus propósitos e é preciso que todos os interessados concorram para o estabelecimento da política florestal, desde que a mesma será estabelecida e, evidentemente, orientada, para o benefício geral. Deve, também, ser dada ampla divulgação ao que fôr estabelecido e ao que estiver sendo executado, para que possa o Estado trilhar com serenidade os caminhos escolhidos, executando tarefas que, pela sua própria natureza, demandam largos períodos de tempo. Assim, nesta altura, o estabelecimento de uma firme política florestal é um imperativo essencial ao nosso progresso nesse campo, pois não pode e não deve a ação oficial ficar a mercê de vacilações ou de mudanças, venham estas não só da área do Governo, como de entidades, de técnicos e de interessados em quaisquer dos setores do problema, florestal ou madeireiro. Não é de hoje a nossa preocupação nesse setor. Já no I Simpósio, aqui realizado, apresentamos trabalho subordinado ao tema: "Bases da Política Florestal do Estado de São Paulo", onde foram ressaltados os pontos que voltam aqui à discussão.

A experiência possuída nos últimos anos, tem mostrado que as diretrizes que vimos seguindo são passíveis de reformas, de acréscimos e de alterações, além de não serem, em alguns casos, plenamente compreendidas. Urgiu pois, abrir o assunto para debates, a fim de recolher toda a contribuição que seja oferecida, para o estabelecimento de novos

programas que representem, a melhor maneira de conduzir o problema florestal com a acomodação possível dos interesses em jogo e com a observância, como já se disse, dos fatores econômicos, sociais, conservacionistas e técnicos envolvidos.

Vemos, assim, que a revisão dos programas e o estabelecimento de uma política definida é um problema que vem preocupando o Serviço Florestal e que já foi objeto de discussão, nesta mesma casa, em reunião que contou com a colaboração de muitos dos que hoje nos honram novamente com sua presença.

Por outro lado, este Governo está convencido de que a ação oficial deve ficar sob o vínculo de uma política bem estudada e estabelecida por atos que projetem no tempo e que possibilitem uma atividade coordenada e duradoura, que não sofra alterações essenciais pelo menos nos prazos mínimos impostos pelas conveniências técnicas.

Sensibilizado pelo problema instituiu Grupo de Trabalho, pela Resolução, n.º 1.903, de 14 de agosto de 1967, destinado a estabelecer as diretrizes da política florestal do Estado.

Inicia-se assim fase nova na atividade florestal do Governo, com a declarada intenção de programar essa atividade, formalizando a política a seguir, numa evidente demonstração de evolução e amadurecimento.

E o Grupo de Trabalho, acertadamente, deliberou marcar como ponto de partida e base de seus estudos a contribuição que advirá deste Simpósio, valendo-se da experiência, dos conhecimentos e da entusiástica colaboração de seus participantes.

EVOLUÇÃO DA POLÍTICA FLORESTAL

Vejamos em rápidos traços a evolução dessa linha de pensamento e dessas preocupações do Governo, mostrando as manifestações da política florestal entre nós e a evolução da mesma até o presente momento, quando se pretende vê-la estabelecida de forma concreta.

Inicialmente toda a ação oficial representava a execução das leis específicas e das atribuições regulamentares. A política do Governo, ainda que não expressamente definida, podia ser conhecida pela legislação e pelo corpo de atribuições do órgão responsável pelos assuntos florestais em São Paulo.

Essa legislação, basicamente, é constituída pelo Código Florestal, instituído pela Lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, que sucedeu, nessa data ao anterior, baixado pelo Decreto n.º 23.793, de 23 de janeiro de 1934.

Os resultados da execução dessa legislação, foram, de início, muito pouco satisfatórios, havendo, todavia, progresso a ser registrado nestes últimos anos. Isto porque o Código Florestal de 1934, ainda que muito bem elaborado, constituiu uma imposição artificialmente criada e portanto sem vinculação e raízes no meio ao qual era destinado.

Esse aspecto fundamental é ressaltado por Osny Duarte Pereira em sua obra "Direito Florestal Brasileiro", onde mostra que, enquanto nos demais países, os códigos resultavam de uma imposição da cultura e eram expressões de um dado nível de

desenvolvimento doutrinário, aqui, para nós o ponto de partida era a lei. Ela não era a cúpula mas sim o alicerce.

Esses conceitos, expendidos em 1950, já não retratam os aspectos atuais do problema, desde que o novo Código Florestal, representa o aperfeiçoamento do antigo, com base na experiência obtida em sua aplicação. Assim, o atual Código já tem raízes na tradição, não representando mais aquela peça jurídica nascida adulta e desvinculada do meio, tão bem analisada pelo citado tratadista. A elaboração desse Código muito valeu a contribuição de São Paulo, desde que o movimento para a reforma do anterior, iniciou-se por iniciativa do Deputado Herbert Levy, atual Secretário da Agricultura do Estado de São Paulo, que, em meados da década de 1950, há mais de dez anos, na Câmara Federal, instituiu a Comissão de Recursos Naturais, que elaborou bem estruturado trabalho que, pouco alterado pelos sucessivos estudos, serviu de base à citada Lei 4.771, atual e vigente Código Florestal Brasileiro.

Por outro lado, a legislação Estadual relacionada a florestas, está em vias de sofrer transformações, tendo em vista a reforma administrativa do Governo do Estado, que dará ensejo a reestruturação do Serviço Florestal que desdobrar-se-á no Instituto Florestal, abrangendo a parte de pesquisa, de produção e proteção e o Serviço de Defesa dos Recursos Naturais, com a atribuição da execução das leis de fiscalização e controle da exploração.

LEI DOS INCENTIVOS FISCAIS

Ainda, com relação à legislação florestal, há um comentário a ser feito relativo à Lei n.º 5.106, de 2 de setembro de 1966, a chamada Lei dos Incentivos Fiscais, que decorreu e substituiu o artigo 34 do Código Florestal, dispondo sobre a possibilidade de emprêgo do Imposto da Renda, no reflorestamento. Essa Lei, que representa a concretização de velha aspiração dos florestais brasileiros, deverá carrear para o reflorestamento, consideráveis parcelas da economia popular, representando o primeiro real e grande estímulo que o governo oferece, nesse campo, aos silvicultores em geral.

Entretanto, cumpre lembrar que com sua aplicação só conseguiremos o estabelecimento das florestas de sentido econômico, sem que se possa esperar a recomposição da floresta de preservação permanente, pois esta tem características que não animam os investidores na sua formação.

Assim, as matas de proteção, para sua formação, continuam dependendo da ação direta do Governo.

Essa Lei não pôde dar ainda os frutos que dela se esperam, em virtude de ter sua execução centralizada, sob o controle do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal que, por ser órgão de criação recentíssima, está, ainda, em trabalhos de estruturação e organização. Entretanto, essa autarquia federal podia valer-se da colaboração dos serviços florestais estaduais, como o de São Paulo, que, com base no Decreto n.º 59.615, de 30 de novembro de 1966, de regulamentação, já solicitou, sem provimento até o presente, delegação de atribuições para sua execução.

É nossa opinião, ainda com relação ao assunto, de que maior ênfase deveria ser dada à fiscalização do reflorestamento, com menores exigências na apresentação e elaboração dos projetos.

Por outro lado, poderia ser alterado o critério, vigente, partindo-se, no referente ao projeto, para o simples preenchimento de formulário oficial, facilmente obtível em todo o País, na forma como é feito, por exemplo, o cadastramento do IBRA. O estabelecimento do preço teto das mudas, para uma determinada época e uma determinada região, também seria providência destinada à simplificação dos trabalhos de julgamento. Em abono dessa idéia, lembramos que o financiamento bancário, feito em São Paulo, está baseado no sistema do preço pré-estabelecido, por muda, ainda que seja exigido, também, o respectivo projeto.

PROGRAMAS E PLANOS

Além da execução da Legislação e do desempenho de suas atribuições específicas, o Serviço Florestal, na evolução de seus trabalhos, passou a compartilhar de planos de governo, elaborando programas na sua área de ação, posteriormente incorporados a um plano geral de atividade governamental.

Esses planos, mesmo sendo quadrienais ou trienais, já tiveram o mérito de programar a ação do Governo nesses períodos, o que possibilitou razoável incremento no reflorestamento e na área de preservação de reservas florestais. O planejamento é assim benéfico, e os resultados não deixaram de se fazer sentir, pois há, no mesmo, a seleção de tarefas de caráter prioritário, pondo-se em execução, com recursos especialmente destacados.

POLÍTICA FLORESTAL FORMALIZADA

Entretanto, o quadro sofre mutações sucessivas, e atualmente o estabelecimento constante de novas indústrias que reclamam matéria prima florestal; o aumento crescente da demanda de madeira serrada e o concomitante esgotamento das nossas reservas e da busca desse material mais distante e cada vez mais caro; a valorização das terras e da mão de obra de forma a exigir maior rentabilidade, mesmo para as porções de solos fracos, destinados à silvicultura; as imposições da pesquisa e a evolução tecnológica no campo madeireiro; necessidade de melhoramento, produção de sementes, distribuição das espécies mais recomendáveis, difusão de novas espécies, estabelecimento de técnicas racionais de manejo, mecanização no reflorestamento com Pinus e Eucaliptos; o plantio das essências de longo ciclo, com o atendimento dos problemas que trazem e que já conhecemos, principalmente relacionados com as exigências de solo e de condução inicial dos povoamentos; o estabelecimento de atos governamentais com base no Código Florestal, para a defesa dos remanescentes arbóreos de determinadas regiões do Estado, já muito com-

prometidas no relativo à cobertura vegetal que ostentam; a eliminação dos últimos estímulos à derubada desenfreada, com o enquadramento das Companhias Siderúrgicas no artigo 15 do Código Florestal, obrigando-as ao plantio das florestas de que dependem para produção do carvão que consomem; o eficiente controle do fogo, em todo o Estado por saber que este ajuda a devastação e impede a regeneração; o desenvolvimento do ensino e do treinamento florestais, em todos os níveis, com o advento de uma verdadeira capacitação profissional, até hoje inexistente; a ligação da preservação da fauna, à defesa da flora, de forma a possibilitar o retorno da vida selvagem às nossas terras já despovoadas; e o desenvolvimento de campanhas educativas, visando alterar a mentalidade do povo, de maneira a conseguir melhores resultados no respeito à arborização pública; tudo isso vem representando maiores solicitações ao Governo e representando também maior interesse e influência de todos pela orientação que o Governo der ao problema florestal em sua área.

Essa conjuntura mostra ainda a necessidade de ligações e de entendimentos mais estreitos entre professores, técnicos, industriais, silvicultores, conservacionistas e madeireiros, a fim de que não ocorra a incompreensão mútua e a dispersão de esforços, justamente num campo tão amplo de atividade que está a exigir aplicação intensiva da boa técnica e de ponderáveis recursos humanos e materiais.

RESUMO

O autor justifica a realização do "II Simpósio de Silvicultura e Política Florestal do Estado de São Paulo", como oportunidade para promover a reunião dos técnicos e onde a situação florestal pode ser discutida sob todos os aspectos — político, econômico e social.

Tece considerações sobre o problema florestal do Estado e a participação ativa do Serviço Florestal desde sua criação em 1898. Analisa a evolução da política florestal no Estado e a situação do desmatamento, com base no Código Florestal vigente e do reflorestamento e suas perspectivas principalmente após a aprovação da lei 5.106.

SUMMARY

The author justifies the holding of the "II Symposium on Silviculture and Forestry Policy in the State of São Paulo" as a chance to promote a meeting of technicians and where the forest situation can be discussed under all its political, economical and social aspects.

He explains the forest problems in this State and the active participation of the State Forest Service since its creation in 1898. Analyses the development of the forest policy in the State and the deforestation situation, based on the Forest Code and the reforestation and its perspectives, mainly after the Law n 5.106.

Características e distribuição geográfica das florestas naturais de folhosas no Brasil; Reflorestamento para produção de madeira de serraria: Tendências e Possibilidades (*)

JEAN DUBOIS (**)

Consideradas em seu conjunto, as matas naturais latifoliadas do Brasil, apresentam grande heterogeneidade florística por unidade de superfície. Este aspecto dificulta, técnica e economicamente, as explorações comerciais e a valorização destas matas.

Ao contrário das florestas latifoliadas pauciespecíficas crescendo sob clima temperado, e cuja extensão maior concentra-se no hemisfério setentrional, as matas latifoliadas do Brasil são tropicais e sub-tropicais e, com poucas exceções, apresentam grande número de espécies arbóreas por ha, das quais poucas aceitas pelas serrarias e outras indústrias de conversão primária.

Todavia esta heterogeneidade é variável; ela atinge o seu máximo nas matas climáticas de terra-firme na Amazônia, enquanto que a composição das matas naturais latifoliadas torna-se relativamente mais homogênea nas áreas de clima subtropical do Brasil meridional. Também os tipos florestais ligados à condições edáficas especiais abrangem geralmente um número reduzido de espécies constitutivas; é o caso dos manguezais e das matas de várzea dentro e fora da Hileia.

É conveniente considerar a incidência da heterogeneidade das matas sobre seu aproveitamento pelas indústrias madeireiras de conversão primária.

Apresentaremos como exemplo ilustrativo o caso extremo das matas altamente heterogêneas dos Planaltos Amazônicos. Em inventários florestais extensivos, abrangendo aproximadamente 20 milhões de ha (D. Heinsdijk e A. de Miranda Bastos, 1963) foram identificadas perto de 400 espécies arbóreas de 20 cm ou mais de diâmetro pertencentes a 47 famílias botânicas. No inventário de um compartimento de 100 ha, no Planalto do Centro de Pesquisas Florestais de Curuá-Una, foram encontradas 103 spp arbóreas suscetíveis de atingir ou ultrapassar o diâmetro comercial mínimo de 45 cm A. P. (Glerum e Smit, 1965a). Nestas matas as explorações de caráter extrativista restringem-se a bem poucas espécies, e raramente retiram mais de uma ou duas árvores por hectare.

Na realidade um número bem maior de espécies poderiam ser aproveitadas. Estudos realizados neste sentido, na serraria experimental de Santarém (Sudam/FAO), conduziram a uma nítida intensificação dos cortes comerciais. Atualmente, as explorações anuais realizadas em Curuá para o abastecimento desta serraria, retiram das matas de Planalto de 35 a 50 m³ de toras por ha.

Tal intensidade explorativa já constitui um progresso importante, não somente do ponto de vista econômico, mas também porque as explorações intensivas facilitam a aplicação de métodos silviculturais visando a regeneração dos povoamentos.

As explorações extrativistas, por retirarem poucas árvores por ha, praticamente não abrem o teto da mata, deixando o povoamento na impossibilidade de regenerar as espécies desejáveis heliófilas de crescimento rápido.

Quando, numa grande extensão de mata natural, os poucos cedros existentes são cortados, os mesmos são substituídos por espécies de valor comercial menor. O extrativismo desta forma impõe um flagrante empobrecimento dos recursos florestais.

Explorações intensificadas, retirando até 50 m³ de toras por ha, abrem os pisos superiores das matas de modo significativo e facilitam a renovação dos recursos florestais, seja por meio de regeneração natural controlada, seja por meio de plantios ou enriquecimentos artificiais baseados em espécies heliófilas de bom crescimento.

Os esforços futuros devem visar a uma utilização máxima da floresta tropical.

Este ideal pode ser atingido se fortalecermos as pesquisas no campo da utilização da madeira, de espécies hoje desprezadas ou pouco conhecidas, mas de ocorrência freqüente nas matas selvagens, (por exemplo: as Abiuranas e os Breus-surucubas dos Planaltos Amazônicos) e se favorecermos de outro lado, a implantação de indústrias madeireiras integradas.

Neste sentido o Quadro I compara o rendimento (m³ de toras valorizáveis) por ha das matas de Planalto (Reserva da Caxuana, Pará) a vários níveis de intensidade explorativa, desde o extrativismo até as formas integradas de conversão da matéria prima (Valores calculados por P. Hallewas, Cf. Dubois, Hallewas, Knowles, 1966).

Este quadro mostra de modo claro que um aumento combinado de técnica e de integração industrial permite uma exploração mais completa das matas tropicais naturais.

É de particular interesse anotar que graças à recente adoção das técnicas de estelitagem, a serraria do Centro de Santarém não somente triplicou sua capacidade, mas também torna-se capaz de valorizar espécies de madeiras ricas em silício que até então eram rejeitadas por estragarem demasiadamente as lâminas de serração.

A incidência da estelitagem sobre o rendimento explorativo por ha (ver quadro 1) merece reter ainda mais a atenção dos profissionais, quando se

* Trabalho apresentado no II Simpósio de Silvicultura e Plantação Florestal do Estado de São Paulo, novembro de 1967.
** Professor da Escola de Florestas da UFP (FAO), no Brasil.

sabe que a adoção dessa técnica requer inversões iniciais reduzidas. A estelitagem, ou outras técnicas de endurecimento dos dentes das lâminas de serra, entre outras vantagens, poderiam entrar como elemento essencial de uma política visando o incremento da produção no Brasil, de dormentes e postes para construções portuárias.

Cabe agora considerar as grandes unidades tipológicas que se encontram entre as formações flo-

restais latifoliadas do Brasil, dando para cada uma suas características de maior relevo face à crise de suprimentos de madeiras duras no sul do Brasil.

O potencial de produção imediata de cada tipo florestal será avaliado de modo sucinto, bem como serão fornecidas relações de espécies que merecem investigações quanto à sua utilização e de espécies latifoliadas recomendadas para serem objeto de pesquisas silviculturais.

QUADRO I. Volume de toras valorizáveis por ha em função do nível de intensidade explorativa (valores calculados para a mata de terra-firme, Reserva da Caxuana, Pará). (P. Hallewas, 1966).

	m ³ /ha	% do v. t.
(v.t. = volume total/ha de tôdas as árvores com Ø mínimo de 25 cm A. P.)	271	—
v.t. (idem) uma vez excluídas as espécies sem utilização possível ou totalmente desconhecidas	218	100%
volume total de toras/ha das árvores com Ø mínimo de 45 cm A.P.	155	74%
(1). Exploração extrativista (<i>Vouacapoua americana</i> , <i>Carapa guianensis</i> , <i>Pithecolobium racemosum</i> , <i>Cedrela odorata</i> , <i>Cordia goeldiana</i> , <i>Holopyxidium jarana</i>).	9,8	4,6%
°(2). Madeira serrada sem tratamento especial das lâminas	45	21%
°(3). Madeira serrada com lâminas especialmente tratadas (p.e.: estelitagem)	135	64%
°(4). Desenrolados e faqueados	28	18%
°(5). Chapas de partículas	64	38,5%
°(6). INDÚSTRIAS INTEGRADAS:		
°(2) + °(4)	54	32,5%
°(3) + °(4)	135	64%
°(3) + °(4) + °(5)	171	81%

O mapa esquemático, aqui anexado, define os limites aproximados das grandes regiões naturais do Brasil.

Do ponto de vista da exploração de matas latifoliadas, as regiões seguintes devem ser consideradas:

- I — A Hiléia Amazônica
- II — Os manguezais
- III — A região dos Campos cerrados
- IV — A região das Caatingas
- V — As matas latifoliadas tropicais e sub-tropicais da Costa Atlântica e do Brasil meridional.

VI — As matas mistas de Araucária e espécies latifoliadas do sul do Brasil.

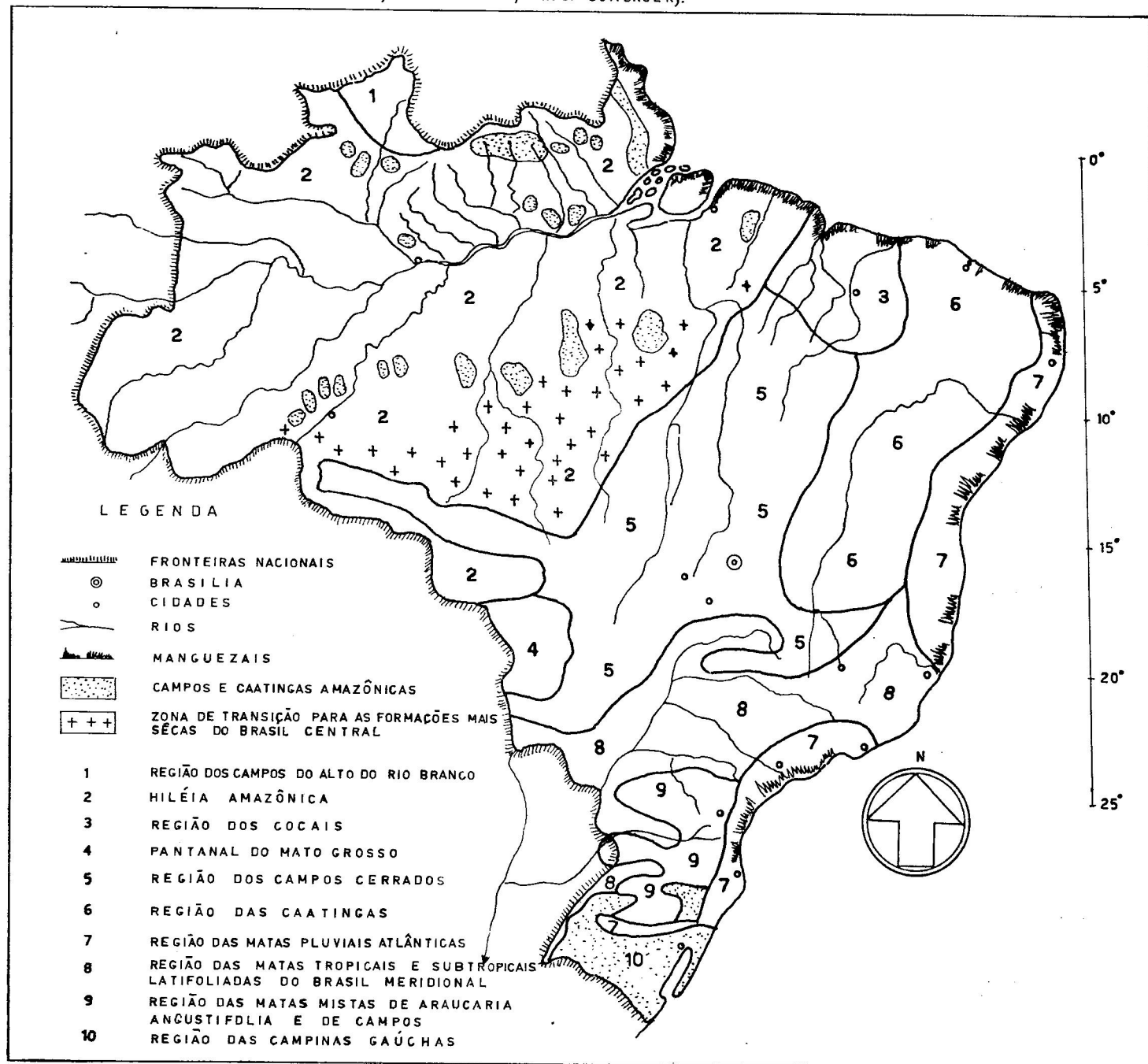
I. A Hiléia Amazônica

Dentro dos limites brasileiros, a Hiléia cobre aproximadamente 3.500.000 km², sua superfície exata não é conhecida entre outras razões porque seu limite meridional é impreciso. A margem meridional da Hiléia é constituída por um tipo florestal de transição, reunindo características hileianas e elementos das formações vegetais mais secas do Brasil Central. Apesar da Amazônia conter a maior expansão de matas tropicais úmidas do mundo, encontram-se no seu seio áreas cobertas de campos (savanas) e matas ralas (caatingas amazônicas).

Os tipos florestais seguintes podem ser distinguidos:

MAPA ESQUEMÁTICO DOS TIPOS DE VEGETAÇÃO DO BRASIL
E S C A L A 1: 20.000.000 (1cm = 200 km)

(MAPA BASEADO NOS TRABALHOS DO CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA DO BRASIL, E DOS AUTORES K. HUECK, R. MAACK, DUCKE A. E G.A. BLACK, D. HEINSDIJK, W.G. SOMBROEK).



A. As matas de terras baixas inundadas ou inundáveis

1). **As matas de várzea:** cobrem terras periodicamente inundadas e podem ser subdivididas, de conformidade com o caráter de variação do nível de água, em:

a) Várzeas da maré (= várzeas atlânticas)

Elas ocupam na região do Delta e do Baixo Tocantins os terrenos alagados cotidianamente pelas

marés normais (várzea baixa) e aqueles atingidos apenas pelas marés de maior amplitude (várzea alta).

b) As várzeas de rio (várzeas continentais)

Ocupando margens baixas ao longo de rios, fora da área de ação nítida das marés. A inundação do terreno tem caráter estacional, correspondendo à época das enchentes.

Distinguem-se dois tipos de matas de várzea rívor: a mata varzeana rica, sobre sedimentos ricos, ao longo dos rios brancos, e as sobre sedimentos pobres, ao longo dos rios pretos e rios de água limpa. Em cada tipo, a composição da mata varia de conformidade com a elevação relativa do terreno. Estas variações determinam dois "facies" extremos: o da várzea baixa e o da várzea alta (geralmente restringida às restingas ciliares).

c) **As várzeas de chuva**, ocupando, nas terras-firmes, depressões periodicamente encharcadas nas épocas dos máximos pluviométricos.

Nos últimos anos, as matas de várzea forneceram até 60% das exportações madeireiras da Amazônia brasileira, principalmente sob a forma de toras, de serrados e desenrolados de *Virola surinamensis* (Ucuúba branca).

As várzeas atlânticas e as matas de várzea continental dos rios brancos constituem uma das bases mais sólidas da economia florestal da Amazônia.

Devido às condições edafológicas altamente especializadas do meio, as matas varzinas são nitidamente menos heterogêneas que as florestas de terra-firme. Por outro lado, quando se compara a composição das matas de várzea com a das matas de terra-firme, surge um nítido contraste: em percentagem dos respectivos volumes totais de madeira por ha., as matas de várzea são significativamente mais ricas em madeiras leves, fornecidas em geral por espécies de crescimento rápido.

Citaremos como espécies varzinas de relevo comercial:

Ucuúba branca (*Virola surinamensis*) (d = 0,48) essencialmente para produção de desenrolados e compensados.

Andiroba (*Carapa guianensis*) (d = 0,60) para desenrolados, faqueados, móveis. A madeira serrada racha bastante.

Açacu (*Hura crepitans*) (d = 0,40) para desenrolados, caixotaria, madeira de utilidade geral.

Sumaúma (*Ceiba pentandra*) (d = 0,30), relativamente frequente nas várzeas de tipo rico; ainda não valorizada no Brasil, apesar ser objeto de volumosas exportações da África (Maliombé), sob forma de desenrolados utilizados como lâminas médias (corestock) nos compensados.

Jacareúba (*Calophyllum brasiliensis*) (d = 0,65) para móveis, desenrolados, construções civis.

Pracuúba da várzea (*Mora paraensis*, d = 0,95; *Lecointea amazonica*, d = 1,2), construções pesadas (cais, ...).

Anani (*Symphonia globulifera*).

Pau mulato (*Calycophyllum spruceanum*).

Muiratinga (*Olmediophaena maxima*).

Arapari (*Macrolobium acaciaefolium*).

Ipê da várzea (*Macrolobium* spp.).

Saboarana (*Swartzia laevis*).

Outras espécies varzinas, não ou pouco utilizadas até hoje, merecem ser submetidas a pesquisas tecnológicas.

Entre elas convém mencionar:

Mamorana (*Pachira insignis*) testar relativamente ao seu rendimento em serração e produção de desenrolados.

Munguba (*Pseudobombax munguba*) (chapas de partículas?, lâminas médias para compensados).

As seringueiras (*Hevea brasiliensis*), pelo menos as árvores atingindo o declínio de sua produção de borracha, podem ser convertidas em compensados (Moosmeyer, 1966), na Índia são convertidas em chapas de fibra. Do ponto de vista do reflorestamento das matas de várzea a espécie prioritária é sem dúvida a *Virola surinamensis*. Sua silvicultura é bastante conhecida, principalmente graças às pesquisas realizadas ao seu efeito em Suriname (J. P. Schulz e L. Rodriguez, 1966; veja também E. F. M. Terêzo, 1967).

Segundo a experiência surinamense, a rotação de *Virola surinamensis* (plantios) seria de 40-45 anos.

Outras espécies recomendadas são:

Carapa guianensis, *Hura crepitans*, *Hevea brasiliensis* (borracha e, em fins de rotação madeiras a desenrolar).

Pesquisas silviculturais com *Pachira insignis* e *Calycophyllum spruceanum* são também recomendáveis.

A experiência obtida em Suriname, parece indicar que as várzeas baixas deveriam ser submetidas a programas de regeneração natural, enquanto que a renovação do potencial madeireiro das várzeas altas, poderia realizar-se à base de plantios artificiais.

2. **As matas de igapó** ocorrem nas terras baixas inundadas de modo permanente. Nesta formação as espécies arborescentes são poucas, as mais características sendo as mungubas (*Pseudobombax munguba*) e as seringueiras "barrigudas" (*Hevea spruceana*) e, nos igapós pouco profundos a ucuúba branca (*Virola surinamensis*) e o anani (*Symphonia globulifera*). Nos igapós de água profunda, o povoamento arborescente é em geral de baixa densidade. Onde as águas são menos profundas, as palmeiras muitas vezes constituem o principal do povoamento (açai = *Euterpe oleracea*; paxiuba = *Irartia exorrhiza*, etc...).

Pois, o volume de madeira explorável por ha. é quase sempre reduzido. Por outro lado, o caráter permanente da inundaçao dificulta as derrubadas. Fora dos seus "facies" superficialmente alagadiços que fisionômica e economicamente assemelham-se com as matas de várzeas baixas, as matas de igapó não têm grande significado econômico.

B. As matas de terra-firme

Não se pode deixar de ficar hesitante ao empreender-se uma descrição, mesmo sucinta, das matas amazônicas de terra-firme. Sentimo-nos desorientados pela imensidade dessas selvas e pelos conhecimentos insuficientes que temos delas.

As matas de várzea, por serem de acesso fácil de barco, são relativamente bem conhecidas, enquanto que as matas das terras mais altas compreendidas entre os próprios rios, na sua maior parte, constituem ainda hoje áreas incógnitas.

As coletas de material botânico já realizadas nas matas de terra-firme não cobrem toda a extensão da Hiléia, enquanto que inventários florestais visando localizar áreas favoráveis ao desenvolvimento de indústrias madeireiras interessam uma parte ainda modesta da mesma.

Tais inventários quantitativos foram executados numa faixa que se estende ao longo da margem meridional do rio Amazonas, desde a embocadura do rio Madeira até a costa atlântica (D. Heinsdijk e A. de Miranda Bastos, 1963). As áreas assim estudadas totalizam 19.095.000 ha, formando uma faixa irregular e descontínua de cerca de 500 km de largura por 1.500 km de comprimento. Trata-se de um trabalho de grande significância para orientar as futuras implantações de indústrias e de reservas florestais, considerando que ele abrange uma região de real valor estratégico em matéria de desenvolvimento regional.

Inventários da mesma natureza mas de menor amplitude foram levantados fora desta faixa no Território do Amapá (A. de Miranda Bastos, 1958), Manaus (Onety Soares, inédito) e Benjamin Constant (Onety Soares, inédito).

Mais recentemente, a Brumaza S.A., cujas atividades baseiam-se essencialmente na exploração de *Virola surinamensis*, executou levantamentos extensivos no Amapá e na Região do Delta.

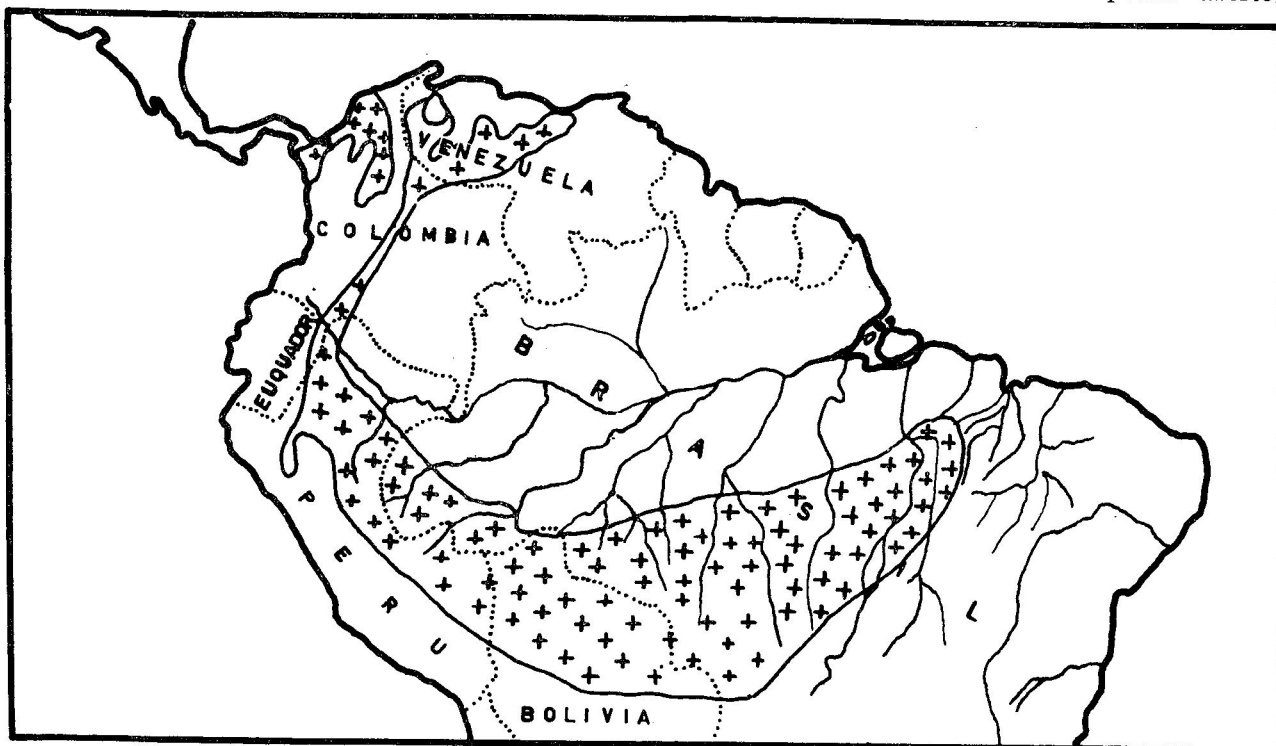
1. As grandes subdivisões tipológicas das matas de terra-firme

Na faixa meridional de transição entre a Hiléia úmida e as formações mais secas do Brasil Central, estendem-se matas, ainda pouco estudadas, cujo valor não se relaciona tanto ao volume total/ha mas bem pelas ocorrências locais de *Swietenia macrophylla* (mogno, aguano).

Dentro desta faixa, na Região Tocantins — Araguaia ($\pm$ nos 6° de lat. Sul), 350.000 ha foram submetidos a inventários de baixa intensidade (Glerum e Smit 1962, Sombroek e Sampaio, 1962). O trabalho concluiu pela presença do mogno numa superfície de cerca de 70.000 ha, com volumes médios de madeira desta espécie ($\varnothing$ mínimo de 50 cm A. P.) de 0,15 a 4,7 m³ por ha. (Matas climáticas sub-úmidas com ocorrência de mogno).

As matas climáticas úmidas, quando virgens são em geral limpas em baixo: o homem ali pode percorrer grandes distâncias sem maior esforço.

Associadas nelas, mas sobre solos argilosos anormalmente compactos, encontram-se matas nitidamente mais pobres (volume total de 60 — 120 m³/ha) e fisionômica diferente: povoamento principal mais aberto (dossel superior aberto);



A ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO NATURAL DO MOGNO

(=*Swietenia macrophylla*) NA AMERICA DO SUL

(SEGUNDO LAMB, BRUCE F. 1966).

Face às possibilidades técnicas de indústrias integradas, o "potencial econômico imediato" das matas de terra-firme pode ser considerado como uma função direta do volume total de toras por ha. (árvores com $\varnothing$ mínimo de 25 cm AP)

Os volumes totais máximos (160 a 270 m³/ha, geralmente acima de 190 m³/ha) são encontrados em matas sobre solos argilosos pesados, em região sem estação seca demasiadamente prolongada (matas climáticas úmidas).

maior frequência de árvores caídas no chão; árvores jovens raras (regeneração natural dificultada pela presença de uma sub-mata cerrada, impenetrável, sobrecarregada de cipós); árvores dominantes muitas vezes revestidas por verdadeiro manto de cipós (tórres de cipós) — Este tipo, paraclimático, é chamado de mata-cipoal.

Embora de composição florística semelhante às das matas climáticas sobre argilas, as florestas naturais desenvolvidas sobre solos arenosos são nitidamente menos interessantes do ponto de vista das

explorações imediatas ($\pm 100 \text{ m}^3/\text{ha}$), com árvores dominantes de porte menor e diâmetros reduzidos — (matas paraclimax sobre solos arenosos).

Os relatórios e mapas produzidos pelos inventários florestais permitem localizar nas regiões levantadas, as extensões respectivas de matas climax, cipoal e paraclimax.

Isto, juntamente com as outras somas de informações reunidas nestes relatórios (volumes totais/ha, volume/ha e classes de frequência de cada espécie), facilitará muito, na extensa área estudada, a escolha de novos polos de desenvolvimento bem como poderá servir de base na elaboração de certas linhas diretrizes da política florestal, particularmente no que tange à criação de Reservas Florestais de Produção Permanente.

Esses inventários tendo sido realizados com muito baixa intensidade têm valor orientativo e de avaliação preliminar dos potenciais existentes.

Ao implantar novas indústrias, as áreas de suprimento e os planos específicos de valorização devem ser eleitos através de inventários locais mais intensivos.

2. Composição, aproveitamento das matas de terra-firme e suas características silviculturais

O quadro II apresenta uma lista das principais espécies madeiras das matas hileianas de terra-firme e, sob forma sintética, informações relativas aos usos comerciais e características silviculturais das mesmas.

O aproveitamento das matas de terra-firme para produção de chapas de fibras e de chapas de partículas não está incorporado neste quadro.

O número de spp. aproveitáveis neste fim depende das técnicas industriais adotadas, das exigências estéticas e limitações econômicas dos mercados. Convém salientar que as matas de terra-firme da Amazônia poderiam fornecer quantidades importantes de dormentes. Até hoje este potencial está quase que completamente negligenciado.

3. Reflorestamento e regeneração natural das matas de terra-firme

A renovação dos recursos madeiros das matas de terra-firme deve se apoiar numa silvicultura de espécies de crescimento rápido.

As pesquisas silviculturais realizadas no Centro de Curuá-Una (Pará), na Reserva Ducke (INPA-Manaus) no IPEAM (Belém) e no Amapá, fornecem as indicações seguintes:

a) **Regeneração artificial com espécies indígenas e exóticas** (espécies recomendadas em relação a diversas técnicas de reflorestamento; as espécies sublinhadas podem participar também de reflorestamento sobre solos arenosos).

a.1 plantios uniformes densos, em plena abertura

+ spp. indígenas: *Vochysia maxima* (com controle da saúva), *Caryocar villosum*, *Simaruba amara* (com poda artificial), *Didymopanax morototoni* (com controle dos cérvidas), *Hura crepitans*, *Ceiba pentandra*, *Goupia glabra*.

++ spp. exóticas: *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Tectona grandis*, *Gmelina arborea* (com poda artificial precoce), *Terminalia ivorensis*, *Maesopsis eminii*, *Terminalia superba* (solos argilosos ou argilo-silicosos com lençol freático pouco profundo), (*Nauclea diderrichii*).

Eucalyptus spp. (particularmente *E. deglupta*, *E. saligna*, *E. alba*, *E. citriodora*). Nos solos argilosos do Planalto com lençol freático profundo, a maior parte das spp. de *Eucalyptus* experimentados em Curuá iniciam uma dissecação progressiva da copa ao atingir os 8 anos de idade!

a.2 plantios uniformes, de densidade média, em plena abertura, de tipo "pomar" (Produção de frutos e, em fim de rotação, aproveitamento madeireiro): *Bertholettia excelsa*, *Platomia insignis*, *Lecythis* spp.

a.3 plantios uniformes, de densidade média, associados à rebrotação natural de capoeira ("méthode de recrus" R. Catinot, 1965) as spp. indígenas citadas sob § a.1 acima e: *Bagassa guianensis*, *Cedrela catenaeformis*, *Cedrela fissilis* var. *macrocarpa*, *Carapa guianensis*, *Centrolobium paraense*, (*Scleronema* spp.?), (*Gmelina arborea*?).

a.4 enriquecimentos artificiais, geralmente com menos de 350 mudas plantadas por hectare, e geralmente associados à R. N. após exploração comercial e destruição do povoamento residual.

+ em linhas (veja "método limba", Catinot 1965) (50 — 100 mudas/ha quando associadas à R.N.): *Cedrela odorata*, *Swietenia macrophylla* e *Carapa procera* (com esta técnica, estas Meliaceas são suscetíveis de escapar ou superar aos ataques de *Hypsipyla grandella*), *Centrolobium paraense*.

+ em grupos densos "Anderson"

(veja J. Dubois, 1965 a, p. 35).

Carapa procera, *Bagassa guianensis*, *Cedrela fissilis* var. *macrocarpa*, *Vochysia maxima*, (*Vochysia* cf. *revoluta*).

b. **Regeneração natural:** a regeneração natural, associada a explorações comerciais intensivas, pode ser considerada como meio de conversão das matas selvagens, em compartimentos onde a floresta nativa comporta adequada frequência de portasementes de espécies de fácil R. N. e bom crescimento (*Vochysia maxima*, *Goupia glabra*, etc....; para detalhes ver J. Dubois, 1965a., pp 36 — 41, e Dubois, Hallewas, Knowles, 1966).

II. OS MANGUEZAIS

Os manguezais constituem um tipo de mata das terras baixas salgadas (os salgados litorâneos), submetidos à ação da maré. Formam cordões litorâneos, e acompanham as margens dos rios, penetrando assim muitas vezes até 20-40 km para o interior do continente. No Território do Amapá, os manguezais ocupam todo o litoral entre o rio Oiapoque (fronteira com a Guiana francesa) e a foz do Rio Amazonas.

No Delta Amazônico, esta formação é particularmente bem representada nas ilhas da embocadura, bem como na margem setentrional da Ilha do Marajó.

Ao sul da embocadura do rio Amazonas, uma faixa contínua de manguezal ocupa o litoral até o Rio Gurupi. Mais para o sul, os manguezais ocorrem de um modo fragmentado, e sua exuberância vai diminuindo do Norte para o Brasil meridional.

O manguezal é formado por um número muito reduzido de espécies; a maioria delas fornecem taninos, extraídos da casca (*Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, e *Conocarpus erectus*). As fábricas de taninos (São Vicente/Santos, Rio de

Janeiro, Bahia), de modo geral, valorizam a casca enquanto que as toras ficam sem aproveitamento. Fora disso, não há exploração dos recursos madeiros dos manguezais no Brasil, senão apenas para usos domésticos (postes, construções locais, lenha) e produção de carvão vegetal.

Devido à homogeneidade florística dos manguezais, e sua fácil regeneração, valeria a pena avaliar o potencial econômico dos manguezais brasileiros, pelo menos nas áreas onde esta formação atinge seu ótimo ecológico: Amapá, Pará, Maranhão, Bahia. Ali as espécies constitutivas atingem freqüentemente dimensões comerciais (árvores de 15-20 m. de altura, com $\varnothing$ AP de 40-80 cm).

ESPÉCIES CONSTITUTIVAS:

Rhizophora mangle (com diversas variedades)

(= mangue vermelho)

Taninos (da casca), carvão vegetal, postes, lenha, madeira durável para construções pesadas e dormentes.

Avicennia nitida e **A. tomentosa**

(= mangue seriba, seriúba). Madeira de estrutura laminada, de pouco valor para serração. Postes (madeira roliça) e lenha.

Laguncularia racemosa

(Mangue manso, mangue branco). Taninos, lenha, madeira durável para construção e postes. Carvão vegetal de relativamente baixa qualidade.

Conocarpus erecta (Mangue)

Taninos, lenha, madeira durável para postes, construção pesada.

A valorização madeireira dos manguezais de boa vegetação apresenta dois fatores limitantes: as madeiras exploráveis conduzem a uma variedade bastante restringida de produtos finais e a exploração (cortes e retirada das toras) apresenta problemas especiais de "logging".

III. A REGIÃO DOS CAMPOS CERRADOS

Esta Região abrange grosso-modo o Brasil Central, estendendo-se do limite meridional da Hiléia até a fronteira com o Paraguai.

1. A vegetação dominante é constituída pelos "campos cerrados": "savanas arborizadas" que, no Brasil, cobrem aproximadamente 1.750.000 km². A densidade do povoamento arborecente e seu desenvolvimento em altura são variáveis: dependem essencialmente do balanço hídrico do solo durante a estação seca e da ocorrência de incêndios provocando uma degradação e o raleamento dos estratos arbustivos e arborecentes. Os povoamentos mais densos são chamados de "cerradões", com árvores dominantes atingindo até 15 m. de altura (chamados localmente de "matas de terceira classe"). Uma área extensa de cerradão ocorre por exemplo nos arredores de Campo Grande (Mato Grosso meridional) onde faz a transição entre os campos cerrados típicos matogrossenses e a mata do tipo Alto-Paraná. A Oeste de Goiânia (Mato Grosso e Goiás), o cerradão forma uma cintura de transição de poucas centenas de metros de largura entre a mata densa (ver § 2 de seguida) e os campos cerrados. A Oeste de Tupaciguara, no Triângulo Mineiro, as cintururas de cerradão alcançam uns quilômetros de largura. O potencial de exploração madeireira imediata dos cerradões ainda não foi avaliado através de inventários quantitativos. Sabe-se apenas que o número de espécies arborecentes de valor econômico é baixo, podendo citar-se *Copaifera langsdorffii* (= copaiba; CP, M, UT) *Machae-*

rium acutifolium (= jacarandá do campo; ML, L, FA?), *Myroxylon balsamum* (= cabriúva vermelha; extração de bálsamo, M, CP, UT, dm), *Pterodon pubescens* (= faveiro, dm, CP), *Qualea grandiflora* (= pau terra, UT, M), *Hancornia speciosa* (= mangabeira, UT), *Amburana cearensis* (= imburana; ML, FA, D).

Destas espécies, *Amburana cearensis* é a mais preciosa, sendo que suas características xilológicas a destacam para produção de móveis finos, painéis decorativos de revestimento interior, desenrolados e faqueados.

Amburana cearensis é assaz freqüente no ângulo Noroeste do "Bosque del Norte" paraguaense e no "Bosque Chaqueño" paraguaense (Tortorelli, 1967, p. 19). A sua freqüência na região entre Rio Apa — Rio Paraguay e Aguidauana (Mato Grosso Meridional) deveria ser avaliada. A extensão dos cerradões é não obstante restrita, em relação com as áreas ocupadas pelos Campos Cerrados propriamente ditos, cuja vegetação arbórea, (altura média do piso arborecente 4-8 m) é nitidamente rala e praticamente desprovida de valor em termos de exploração imediata.

A constituição de povoamentos de produção pode ser encaráda, visto que a região recebe entre 1.100 e 2.000 mm de chuva por ano. Todavia, considerando-se o rigor e a duração da estação seca e o fato de as espécies econômicas nativas terem a reputação de crescer vagarosamente, deve-se aconselhar o emprêgo quase que exclusivo de espécies exóticas, escolhendo-se dentre elas as que suportam deficit hídrico pronunciado. Gurgel Filho (1963) preconizou o plantio de várias espécies de *Eucalyptus*, *Pinus elliotii*, *P. taeda* e pinheiros tropicais. Conhecimentos adquiridos mais recentemente são desfavoráveis à implantação de *Pinus elliotii* e *Pinus taeda* em áreas submetidas a forte deficit hídrico, sendo que *Pinus caribaea* var. *caribaea*, *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e eventualmente certos ecótipos de *Pinus oocarpa* de Honduras são melhor adequados para este ambiente (Golfari, 1968).

2. Matas de maior densidade e melhor desenvolvimento em altura (até 25-30 m. de altura total) que os cerradões, ocorrem na Região dos Campos Cerrados ao longo de rios (matas cuíares) ou sobre solos favorecidos do ponto de vista fertilidade e balanço hídrico (matas densas semi-decíduas das chapadas). Leo Waibel (1948) distingue dois tipos de matas densas semi-decíduas na Região dos Campos Cerrados:

a) Mata de primeira classe

Existem apenas sobre os melhores solos (particularmente as terras roxas) com horizonte superficial rico em húmus, e horizontes profundos mantendo balanço hídrico favorável mesmo durante a longa estação seca.

A distribuição e extensão destas matas de primeira classe foram mapeadas por L. Waibel em 1946-1947 na região compreendida entre a Serra do Rio Claro (Goiânia) e a Serra da Canastra (a oeste de Belo Horizonte) (cf. mapa II).

Nesta época, estas matas de primeira classe cobriam, na região percorrida por Waibel, uns 4.300.000 ha: 500.000 ha. na Serra da Mata da Corda (sobre solos derivados de tufos vulcânicos), 1.800.000 ha no Triângulo Mineiro (solos derivados de basaltos e diábasos) e 2.000.000 ha no Mato Grosso e Goiás (solos derivados de gabros, dioritos...).

Estes maciços de mata de boa qualidade, sendo restritos a solos férteis, estão sendo derrubados progressivamente num ritmo bem mais rápido que o da degradação antrópica afetando as outras formações da mesma região.

Na mata de primeira classe predominam espécies geralmente diferentes das dos cerrados e campos cerrados, nomeadamente:

Jatobás (*Hymenaea* spp.), cedro (*Cedrela* sp.), perobas (*Aspidosperma* spp.), tamboril (*Enterolobium* sp.), jequitibá (*Cariniana brasiliensis*), lou-

Ano	Km ² de mata	Km ² de campos, cultura e outros
1911	278.619 (48%)	303.356 (52%)
1947	105.539 (18%)	476.436 (82%)
1953	76.704 (13%)	505.271 (87%)

ros ou canelas (*Nectandra* spp., *Ocotea* spp.) etc.

b) Mata de segunda classe (ou mato seco)

O "mato seco" de composição florística semelhante à das matas de primeira classe mas de aproveitamento madeireiro menor, ocupam terras de fertilidade mais baixa.

O mato seco não atrai tanto o agricultor, mas é outrossim um processo de desbravamento, sendo muitas vezes convertido em pastagens de inverno.

A Região das Caatingas é caracterizada pela dominância de formações vegetais de clima árido (caatingas, carrasco, sertão, seridó, campo limpo), sem interesse para as indústrias madeireiras.

Localmente prevalecem condições mais favoráveis ao desenvolvimento de formações florestais, o que explica a ocorrência de carnaubais (palmeirais de *Copernicia cerifera* dos vales mais úmidos), do agreste (caatingas regadas por chuvas mais copiosas), de matas ciliares ao longo de certos rios ligados à presença de um lençol freático pouco profundo, e matas sub-úmidas das serras onde elas ocupam os vertentes expostos aos ventos gerais (brejos, matas dos tabuleiros).

Nestes ambientes favorecidos, as espécies arborescentes podem atingir dimensões que permitam seu aproveitamento, citando-se: *Hymenaea* spp. (jatobás), *Melanoxylon brauna* (braúna), *Zizyphus joazeiro* (joazeiro), *Amburana cearensis* (imburna), *Astronium urundeuva* (aroeira), *Caryocar* spp. (piquis), *Bowdichia virgilioides* (sapupira), *Dalbergia cearensis* (jacarandá violeta), *Caesalpinia echinata* (pau brasil), *Licania tomentosa* (oiticica), *Piptadenia macrocarpa* (angico), *Caesalpinia ferrea* (jucá, pau ferro), *Copernicia cerifera* (carnaúba: fustes empregados em construção de casas e pontes, postes de transmissão, cercas).

Do ponto de vista da sua valorização industrial, mesmo estas matas de melhor potencial madeireiro dificilmente podem ser consideradas de valor prático, senão apenas quando formam maciços adequadamente extensos e localizados à proximidade de centros ou vias de escoamento econômico.

V. As matas latifoliadas tropicais e sub-tropicais da Costa Atlântica e do Brasil Meridional

A área de extensão potencial destas matas, isto é, antes da intervenção destruidora do homem, já era inferior à vastidão da Hiléia.

Devido a Costa Atlântica e o Brasil meridional formarem a região de maior adensamento demográfico do país, a sua cobertura florestal original sofreu desmatamento descontrolado e sistemático, e continua sendo reduzida de ano por ano num ritmo espantoso.

O desmatamento realiza-se para fins agrícolas, conversão em pastagens, produção em grande

escala de carvão vegetal. Quanto às explorações madeireiras, elas ainda têm caráter extrativista, não há programas de regeneração nem natural nem artificial das espécies de valor.

Em Minas Gerais, a floresta densa tropical cobria, outrora, uma vasta extensão, a Zona da Mata, desde o mar até Belo Horizonte. Ali a floresta nativa desapareceu quase totalmente, ficando a "Zona da Mata, sem mata". Esta regressão da cobertura florestal fica bem ilustrada pelas estatísticas seguintes, indicadas no quadro abaixo.

Estas matas, na sua maior extensão, desapareceram também do Estado de São Paulo e Norte do Paraná. Além da destruição de matas e sua substituição por culturas e campos, grande proporção do manto florestal hoje existente não é mais constituído por matas primárias de valor econômico mas encontra-se sob a forma de capoeiras (matas secundárias) ou sob a forma de povoamentos residuais de composição empobrecida por explorações madeireiras extrativistas.

Não obstante esta situação, os maciços primários relictuais desta Região da Costa Atlântica e do Brasil Meridional não deixam de participar de modo poderoso nas exportações de madeiras.

As matas nativas da Região em foco pertencem às categorias seguintes:

A. AS MATAS DA COSTA ATLÂNTICA

Pode-se distinguir:

A.1 As matas das planícies costeiras

Estas matas pluviais de baixa altitude não foram estudadas, senão localmente.

Desenvolvem-se em geral sobre solos arenosos úmidos ou sedimentos argilo-arenosos e apresentam quase sempre grande exuberância em palmeiras, cipós, epífitos e plantas higrófilas, particularmente marantáceas e musáceas. A altura do mato pode atingir até 30-35 m.

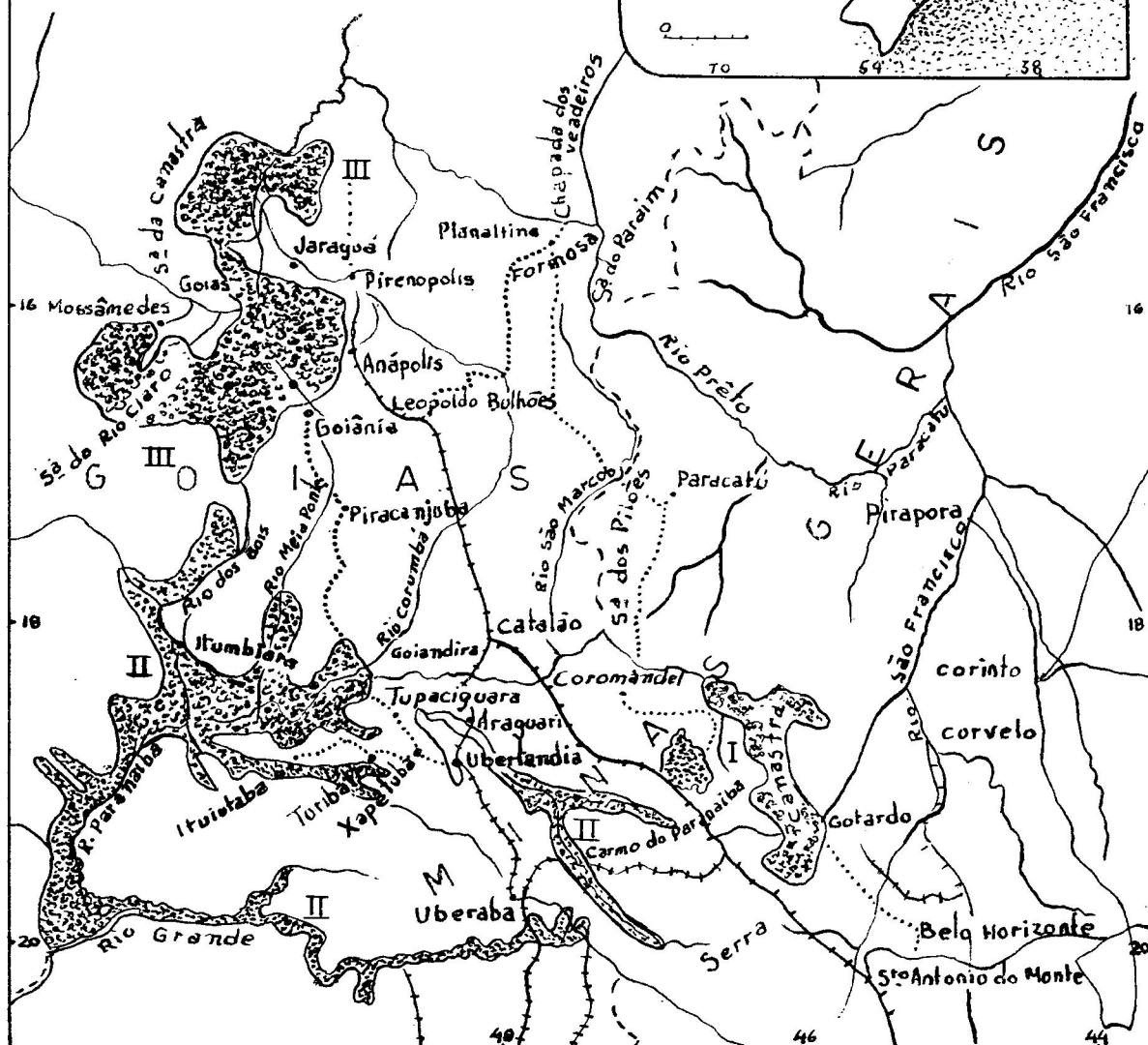
As matas das planícies costeiras são bem representadas no litoral paulista (Ubatuba, Caragatatuba), na baía de Paranaguá no Paraná e no vale do Itajaí em Santa Catarina. Entre a foz do Rio Doce (Espírito Santo) e Natal, a colonização agrícola (açúcar, cacau, bananas, criação de gado) destruiu a maior parte das matas de planície. No Estado da Bahia sobrevivem poucas reliquias deste tipo de mata.

Os poucos maciços não tocados pelo homem ou apenas empobrecidos por ele, oferecem muitas vezes potenciais altos de exploração imediata.

A título de exemplo, na faixa setentrional do Estado do Espírito Santo, a mata de planície (com altitude variável de 20 até 30 m. acima do nível do mar) estudada no município de Linhares (Heinsdijk, Macedo, e alii, 1965) apresenta um potencial de exploração imediata, em termos de conversão primária, que supera os valores correspondentes encontrados na maioria das matas da Hiléia Brasileira. A composição quanto às espécies comerciais e aos volumes exploráveis caracterizando a mata de Linhares são dados no quadro III anexado. O potencial explorativo imediato é, na média, superior a 120 m³/toras/ha.

0 50 100 km.

-



119

QUADRO III

Mata pluvial de baixa altitude, Norte do Estado do Espírito Santo (Linhares, Reserva Florestal de 20.000 ha): composição e potencial explorativo.

Nome vernacular e nome científico	Volume médio m³/ha	utilização
A. Espécies comerciais freqüentes		
Bicuíba (<i>Virola</i> spp)	9,30	UT, D
Tamboril (<i>Enterolobium contortisiliquum</i>)	8,35	UT, M, (D?, FA?)
Milho torrado (<i>Licania</i> spp)	(7,60)	CP, (dm?)
Pelada (<i>Terminalia</i> spp)	7,35	UT
Boleira (<i>Joannesia princeps</i>)	(7,40)	UT, caixas
Mapeba (<i>Pouteria</i> spp)	(7,50)	CP, (dm?)
Jequitibá (<i>Cariniana</i> spp)	6,95	CP, UT, M, B, (FA?)
Batinga (<i>Eugenia</i> spp)	(6,45)	CP, (UT?)
Jataípeba (<i>Dialium divaricatum</i>)	4,80	CP, Cp, dm
Sapucaia (<i>Lecythis</i> spp)	3,90	CP, dm
Cobi (<i>Pouteria</i> spp)	(3,25)	CP, (dm?)
Pequi (<i>Caryocar barbinerve</i>)	3,10	CP
Braúna (<i>Melanoxylon brauna</i>)	2,95	CP, B, Cp, dm, ML, (D?, FA?)
Araçá (cf. <i>Terminalia</i> sp.)	(2,55)	(UT?)
Peroba (<i>Aspidosperma</i> sp.)	2,40	CP, dm, B, Cp, TA
Canelas (<i>Lauraceae</i> div. spp.)	2,35	UT, M, (D?m FA?)
Copaíba (<i>Copaifera</i> spp)	2,25	CP, UT, (D?)
Gibatão (<i>Astronium</i> spp)	2,40	M, CP, UT, dm, (D?, FA?)
Guaiticica (<i>Clarisia racemosa</i>)	2,40	CP, UT, L, M, dm
Maçaranduba (<i>Manilkara</i> spp)	2,15	CP, TA, dm, Cp
Cainga (<i>Pithecolobium sanguineum</i>)	(2,25)	?
Leiteira (<i>Sapium</i> sp)	(2,30)	
Pitomba (<i>Sapindaceae</i> div. spp)	(1,40)	
Araribá (<i>Centrolobium</i> spp)	1,40	ML, T, TA, CP, UT, (D?, FA?)
Camboatá (<i>Cupania vernalis</i>)	(1,35)	UT
Ipê (<i>Tabebuia</i> spp)	1,30	CP, Cp, B, dm
Angelim amargo (<i>Andira</i> sp)	(1,25)	CP, (T?, dm?)
Caixeta (<i>Tabebuia cassinoides</i>)	1,20	lápiz, caixas
Garapa (<i>Apuleia leiocarpa</i>)	1,20	CP, TA, UT, dm
Murici (<i>Vochysia</i> sp)	0,95	UT
Piquia (<i>Caryocar</i> sp)	0,65	CP, B, UT
Jacarandá (<i>Dalbergia</i> e <i>Machaerium</i> spp)	0,90	ML, T, L, D, FA
Gema de ovo (<i>Raputia magnifica</i>)	(0,85)	
Angelim pedra (<i>Andira</i> sp)	(0,45)	CP, (dm?)
Louro pardo (<i>Cordia</i> cf. <i>trichotoma</i>)	0,20	UT, M
Cangerana (<i>Cabralea</i> spp)	0,25	CP, M.T, dm
	123,20	
B. Espécies comerciais de baixa freqüência e spp. diversas	63,65	
volume total	186,85 m³/ha	

Seria conveniente submeter a inventários florestais os outros maciços primários relictuais das planícies costeiras entre Vitória (Espírito Santo) e Natal (Rio Grande do Norte) com a finalidade de localizar e organizar nesta faixa um número suficiente de Reservas Florestais de Produção Permanente e Centros de Pesquisas Silviculturais que possam orientar os planos de reflorestamento, regeneração e manejo das aludidas reservas.

Na faixa costeira meridional, do Rio de Janeiro até Porto Alegre, a composição das matas de planícies costeiras foi estudada essencialmente do ponto de vista botânico e eco-fitosociológico. Dados quantitativos referentes aos potenciais de exploração imediata não se encontram na literatura.

Segundo os trabalhos de Roberto M. Klein (Klein, 1961 e 1962) as matas das planícies quaternárias da costa que vão desde a Bahia de Paranaguá até o Rio Itajaí-açu, apresentam uma grande homogeneidade mas também uma altura pouco desenvolvida: a quase totalidade do povoamento é constituída por apenas 4 espécies arbóreas (*Tapirira guianensis* = cupiuva; *Ocotea aciphylla* = canela amarela; *Ocotea pretiosa* = canela sa-safrás; *Alchornea triplinervia* var. *janeirensis* = tanheiro). Localmente, *Tapirira guianensis* perfaz entre 40 e 70% da cobertura superior de matas.

Encontram-se também nestas matas, mas com índices de freqüência bem inferiores a *Nectandra*

rigida (Canela garuva), *Andira fraxinifolia* (Pau angelim), e *Calophyllum brasiliense* (olandi), e raramente *Matayba guianensis* (camboatá) e *Sloanea guianensis* (Laranjeira do mato).

Entre Laguna (Santa Catarina) e Osório (Rio Grande do Sul) as matas de planície são caracterizadas por outras espécies dominantes (*Tabebuia umbellata* = Ipê da várzea; *Ficus organensis* = figueira de folhas miúdas) e *Matayba guianensis* (camboatá). Ao longo dos rios que atravessam as planícies costeiras do Brasil meridional, há pujantes florestas atingindo até 30 metros de altura e caracterizadas por *Alchornea triplinervia* var. *triplinervia* (tanheiro), *Alchornea iricuranas* (tapiá-guaçu), *Brosimopsis lactescens* (leiteiro), *Chrysophyllum viride* (caxeta amarela), *Ficus organensis* (figueira de folhas miúdas), *Ficus insipida* (Figueira purgante), *Schizolobium parahybum* (guapuruvu).

A.2 As Matas das Encostas

A maior extensão das matas pluviais da costa atlântica se situa sobre os vertentes ocidentais das serras costeiras.

a) No setor setentrional (do Rio Doce até Natal), a composição das matas das encostas é pouco conhecida, sabendo-se apenas que ela se aproxima mais das matas de encosta do litoral sul-brasileiro que das matas da Hileia Amazônica.

b) As matas de encostas do setor meridional (de Rio de Janeiro até Tôres) são melhor conhecidas. Em primeira aproximação, se devem distinguir dois pisos altitudinais: as matas das encostas do piso inferior e as do piso superior. O limite entre os dois tipos localiza-se numa altitude de 1.200 m na Serra do Mar, de 1.600 m no maciço de Itatiaia.

b.1) As matas do piso inferior

Os estudos realizados neste piso altitudinal salientam modificações florísticas profundas, à medida que passamos das serras da Guanabara para as encostas meridionais.

F. W. Freise descreve para a Serra do Mar uma mata altamente heterogênea, com poucas espécies de temperamento social. Ali, a família melhor representada é a das Leguminosae com os gêneros *Piptadenia* (*P. rigida*, *P. communis*), *Hymenaea* (*H. stilbocarpa*), *Melanoxylon* (*M. brauna*), *Centrolobium* (*C. robustum*), *Machaerium* (várias spp), *Dalbergia* (*D. nigra*), *Myroxylon* (*M. peruiferum*) e *Myrocarpus* (*M. frondosus*). Fora das Leguminosae, as espécies melhor representadas pertencem às famílias *Bignoniaceae* (*Tabebuia* spp., *Jacaranda* spp.), *Lauraceae* (*Ocotea* spp., *Nectandra* spp., ...), *Sapotaceae* (*Lucuma* spp., ...), e *Meliaceae* (*Cabralea* spp., *Cedrela fissilis*, ...).

Para a Serra dos Órgãos, C. T. Rizzini (1954) cita como espécies características: *Sloanea mendesiana*, *Sloanea riparia*, *Sickingia glaziovii*, *Ficus organensis*, *Sideroxylon crassipedicelatum*, *Meriania excelsa*, *Cedrela* sp., *Cabralea laevis*, *Miconia charitacea*, *Pouteria laurifolia*, *Sclerolobium chrysophyllum* e *Oreopanax fulvum*.

As matas situadas nas encostas da Serra do Mar na região compreendida entre a Baía de Paranaguá e Joinville apresentam dominância de *Sloanea guianensis* (Laranjeira do mato), *Hiero-*

nyma alchorneoides (licurana), *Schizolobium parahybum* (guapuruvu) *Cryptocarya moschata* (canela fogo), *Calyptanthus polyantha* (Guaramirim ferro), *Calyptanthus strigipes* (guaramirim chorrão), e *Crysophyllum viride* (caxeta amarela). (R. M. Klein, 1961 e 1962).

As encostas marginando o Vale do Itajaí e seus prolongamentos até a Serra do Tabuleiro, apresentam (R. M. Klein, 1961) três "facies" florestais.

(1) ao sopé das encostas: a mata de transição com as formações de planície, formadas sobretudo por *Alchornea triplinervia* var. *triplinervia* (tanheiro), *Alchornea iricurana* (tapiaguaçu), *Talauma ovata* (Baguaçu), *Chrysophyllum viride* (caxeta amarela), *Aspidosperma pyriocollum* (peroba), *Cariniana estrellensis* (estopeira) e *Matayba guianensis* (camboatá).

(2) Na altura média das encostas, se desenvolve um grande número de espécies, entre as quais domina *Ocotea catharinensis* (canela preta).

No vale médio do Itajaí esta espécie se torna, por vezes, tão abundante, que chega a perfazer 40% até 60% da cobertura arbórea superior.

Além da canela preta, as espécies de maior frequência são *Copaifera trapezifolia* (óleo), *Matayba guianensis* (camboatá), *Aspidosperma pyriocollum* (peroba), *Sloanea guianensis* (laranjeira do mato), *Cryptocarya moschata* (canela fogo) e *Calyptanthus polyantha* (guaramirim ferro).

(3) No alto das encostas, sobre solos bastante rasos, com condições de balanço hídrico desfavorável, a mata é formada por um número bastante reduzido de espécies arbóreas xerófitas: *Tapirira guianensis* (cupiuva), *Ocotea aciphylla* (canela amarela) associadas à espécie indiferente *Sloanea guianensis* e, com frequências mais baixas, *Ocotea pretiosa* (canela sassafrás), *Vantanea contracta* (garaparim), *Byrsonima ligustrifolia* (Baga de pombo) e *Xylopia brasiliensis* (pindaíba).

Ao sul da Serra do Tabuleiro (= Serra do Cupatão), as matas de encostas são de composição florística empobrecida: muitas espécies arbóreas não conseguem ultrapassar a barreira constituída por esta serra. É assim que nas encostas ao sul de Santa Catarina e nordeste do Rio Grande do Sul, as matas primárias residuais caracterizam-se apenas pelas árvores *Talauma ovata* (baguaçu), *Virola oleifera* (bicuíba), *Cabralea glaberrima* (Canharama), *Chrysophyllum viride* (aguaí), *Trichilia* sp. (guacá maciele).

b.2 As matas do piso superior, chamadas de matas de neblina, não apresentam valor econômico (matas baixas, de árvores pequenas com fustes em geral tortos).

A.3 As espécies madeireiras de maior importância matas das pluviais atlânticas

Além das espécies já mencionadas no Quadro II, convém mencionar: *Aspidosperma peroba* (peroba rosa; d = 0,85; CP, TA), *Aspidosperma olivaceum* (guatambu; CP, TA), *Myrocarpus* spp (cabeuva; d = 0,8; CP, M, B, UT), *Melanoxylon brauna* (d = 0,9 — 1,05; CP), *Hymenaea* spp (Jatobás; d = 0,95 — 1,05; CP, B, dm); *Pithecolobium* spp. (curucaí, etc....; CP, M); *Centrolobium tomentosum* (araribá; d = 1,0; M, CP, UT.); *Centro-*

lobium robustum (araribá vermelho; B, M, FA); *Dalbergia nigra* (Jacarandá da Bahia; d = 1,0; M, FA, TA, F); *Plathymenia foliosa* (vinhático; UT, M, CP, B); *Talauma ovata* (bagaçu; caixas, FA, D, FA, M); *Esenbeckia leiocarpa* (Guarantã; CP); *Cabralea* spp. (cangeranas; M, CP, dm); *Cedrela fissilis* (cedro; d = 0,7; M, D, UT, D, FA), *Lauraceae* div. spp. (canelas; ML, UT, D, F); *Vantanea paniculata* (aroeirana CP); *Tabebuia cassinoides* (caixeta; d = 0,3 — 0,4; indústrias de lápis e brinquedos); *Tabebuia obtusifolia* (caixetas; d = 0,5 — 0,55; lápis, brinquedos); *Jacaranda semiserrata* e spp. afins (carobas; d = + 0,50; brinquedos, instrumentos musicais...); *Alchornea triplinervia* (tanheteiro, caixeta; d = 0,4 — 0,5; carpintaria, caixotaria); *Chrysophyllum viride* (caixeta amarela; d = 0,7?; lápis); *Tapirira guianensis* (cupiúva; d = 0,50 — 0,75; UT, carpintaria, caixotaria); *Tabebuia chrysotricha* e spp. afins (ipê amarelo, ipês; d = 0,95 — 1,25; CP, TA, postes, dm); *Sickingia* spp. (araribá; d = 0,6 — 0,95; CP, UT); *Hieronyma alchorneoides* (licurana; d = 0,7 — 0,8; CP, dm, M); *Simaruba versicolor* (pau paraíba, caixeta; d = 0,4; UT, caixotaria); *Chlorophora tinctoria* (taiúva; d = 0,85; M, CP, UT, postes); *Sideroxylon* sp. (coerana; caixotaria, UT), *Didymopanax longipetiolatum* (mandiocão, morototo, caixeta; d = 0,45 — 0,65; UT, caixotaria); *Chlorophora tinctoria* (taiúva; d = 0,6; FA, ML, UT) *Micropholis gardnerianum* (grumixava; UT, T, caixotaria).

Convém salientar que nas matas pluviais atlânticas, muitas vezes, um número reduzido de espécies perfazem uma proporção essencial do volume total. Esta homogeneidade relativa quando à composição da mata favorece as explorações de caráter intensivo e, do ponto de vista silvicultural, facilita de modo geral eventuais operações de regeneração natural dos povoamentos. Eis mais um argumento a favor da criação de Reservas Florestais de Produção Permanente na Região das matas pluviais atlânticas.

Na Reserva Florestal de Linhares (Heinsdijk, Macedo, Andel e Bittencourt Ascoly, 1965), quatro espécies de valor comercial bem estabelecido (*Virola* cf. *oleifera*, *Enterolobium contortosiliquum*, *Terminalia* sp. e *Cariniana* sp.) formam 17% do volume total (toras) da mata.

No vale do Itajaí, a uniformidade de composição das matas é ainda mais acentuada, tanto nas planícies como nas encostas. Nas matas de planície, *Tapirira guianensis* (cupiúva) é nitidamente dominante em termos de frequência. Associadas à cupiúva, várias canelas apresentam nas matas de planície, volumes/ha interessantes.

Da Serra de Jaraguá até a Serra do Rio do Rastro (Santa Catarina), domina quase sempre *Ocotea catharinensis* (uma canela preta) nas matas situadas na altura média das encostas (Klein R. M., 1961). Esta espécie possui a sua maior densidade no Vale de Itajaí (ibidem).

Sua madeira é de qualidade semelhante, se não igual à da "imbuia" (*Ocotea porosa*).

B. AS MATAS LATIFOLIADAS TROPICAIS E SUBTROPICAIS DO SUL DO BRASIL

Estas matas dominavam antigamente na região 8 do mapa I. A maior parte destes povoa-

mentos foi destruída pelo homem e pelo fogo. Esta área abrangia vários tipos de mata desde as matas tropicais úmidas sempre verdes até matas subxéricas e campos cerrados.

Maçios extensos de matas nativas ainda relativamente bem conservadas encontram-se na seção meridional da área particularmente sob a forma de matas do "tipo Alto-Paraná".

Outros tipos florestais que previamente caracterizavam vastas extensões do norte paranaense e dos Estados de São Paulo e Minas Gerais desapareceram quase por completo antes mesmo de serem estudadas.

A subdivisão da região em distritos distintos torna-se assim difícil.

Do ponto prático pode-se distinguir:

B.1 As matas do tipo Alto-Paraná

Estas matas constituem a extensão setentrional da "Selva Missioneira" (Província de Misiones na Argentina; setor oriental da região oriental do Paraguai). No Brasil, este tipo florestal ocorre em maços ainda interessantes do ponto de vista de seu potencial explorativo, entre o rio Paraná e a região dos Pinhais (faixa ocidental paranaense). No Rio Grande do Sul, as matas latifoliadas ocorrendo ao norte do rio Jacuí (entre Jacuí-Uruguay) bem como no setor ocidental de Santa Catarina (p. e. dos rios Uruguay, Xapécó e Peperiguaçu).

Este tipo de mata, foi bastante bem estudado na Argentina (Tortorelli, 1956) e no Paraguai (Tortorelli, 1967). No Brasil, estas matas foram pouco percorridas por cientistas e os únicos estudos, realizados recentemente, ainda não foram publicados (J. C. Lindeman, van Dillewijn).

Entre as espécies madeireiras da mata "Alto Paraná" convém citar:

Cedrela sp. (cedro; ML, D, UT, T); *Balfourodendron riedelianum* (marfim; d = 0,75 — 0,83; T, UT, M); *Apuleia leiocarpa* (grapia; d = 0,8 — 0,95; CP, TA, postes); *Nectandra* spp. e *Ocotea puberula* (canelas; d = 0,4 — 0,45; D, FA, M, UT); *Tabebuia* spp. (ipês; d = 0,95 — 1,25; CP, TA, postes, dm); *Peltophorum* sp. (canafistula; d = 0,75 — 1,0; CP, UT, T); *Piptadenia rigida* e *Piptadenia macrocarpa* (angicos; d = 0,90 — 1,0; CP, B, T, FA); *Enterolobium contortosiliquum* (timboúva, monjoleiro, d = 0,38 — 0,4; UT, L, D, corestock); *Holocalyx* sp. (Alecrim; d = 0,7 — 0,8; M, UT, caixotaria, D); *Myrocarpus frondosus* (cabreúva; d = 0,8; CP, B, TA); *Bustardiopsis densiflora* (louro branco; d = 0,7; UT, M, B); *Cabralea* sp. (cangerana; d = 0,7; CP, B, T, ML, D, FA); *Roupala* sp. (carne de vaca, carvalho; d = 0,8 — 1,1; M, CP); *Cordia trichotoma* (Maria preta; d = 0,6; FA, ML, UT); *Aspidosperma* sp. (Peroba; d = 0,7; T, D, FA, UT); *Patagonula americana* (guajuvira; d = 0,8 — 0,95; ML, T, CP, B); *Chlorophora tinctoria* (amoeira; d = 0,85; M, CP, UT, postes); *Astronium* sp. (Gibatão; d = 1,0; CP, dm, M); *Luehea divaricata* (agoita cavalo; d = 0,6; TA, UT) *Jacaranda micrantha* (caroba; d = 0,6; D, M, UT); *Alchornea iricurana* (tapiá; d = 0,58; caixotaria, D, FA, UT); *Vitex montevidensis* (tarumã; d = 0,84 — 0,89; CP, B, dm).

B.2 Matas do tipo rio Apa

No Paraguai, ao sul do rio Apa, Tortorelli (1967) descreve um tipo florestal apresentando muitas afinidades com a mata "Alto Paraná", mas de características mais secas (formação de transição talvez para o "cerradão"). Floristicamente, este tipo é caracterizado pela frequência relativamente alta de uma leguminosa arborecente: *Amburana cearensis* (amburana, trebol). Trata-se de uma madeira que deveria reter a atenção dos madeireiros para a elaboração de desenrolados, faqueados, móveis finos, lambris e revestimentos decorativos. Seu peso específico é de 0,55 — 0,60. Tem sido muito explorada no Paraguai (Tortorelli, 1967). Este tipo de mata penetra do Paraguai no Brasil em direção de Aquiduaana.

B.3 As matas de várzea do rio Paraná (e tributários).

Nas margens do Rio Paraná, bem como ao longo de certos dos seus tributários, os campos e matas de várzea chegam a estender-se em faixas extensas que às vezes atingem 5 km de largura.

Neste complexo, a mata varzina ocupa as restingas, enquanto que os campos correspondem às terras mais baixas.

As matas de várzeas abrangem um número reduzido de espécies, principalmente *Pithecolobium guaraniticum*, *Inga edulis* e *Enterolobium contortisiliquum*.

B.4 Na região norte paranaense e nos Estados de São Paulo e Minas Gerais, subsistem poucos restos (capões relictos) da mata de outrora. Segundo os poucos estudos realizados nestes maciços residuais, pode-se informar como espécies de maior frequência:

Cedrela fissilis (cedro), *Balfourodendron riedelianum* (pau marfim), *Hymenaea strobilifera* (jambô), *Inga edulis* (ingá), *Centrolobium robustum* (araribá vermelho), *Myroxylon peruiferum* (bálsamo), *Dalbergia nigra* (jacarandá, cabiúna), *Maenarium vilosum* (jacarandá paulista), *Machaerium scleroxylon* (jacarandá caviúna), *Myrcarpus irondosus* (cabreúva), *Piptadenia* spp. (angicos), *Holocalyx glaziovii* (alecrim), *Aspidosperma polyneuron* (peroba), *Luehea divaricata* (açóita cavalo), *Gallesia guararema* (pau d'alho), *Cabralea cangerana* (cangerana), *Tabebuia* spp. (ipês), *Cariniana estrellensis* (jequitibá), *Mezoxylon brauna* (brauna), *Plathymenia foliosa* (vinhático), *Vochysia* spp. (caixeta, cinzelro, pau de tucano...), *Vantanea paniculata* (aroeirana).

C. Reflorestamento e regeneração natural

Na região das matas tropicais e subtropicais latifoliadas do Brasil Meridional (de Minas Gerais até Rio Grande do Sul), o reflorestamento que hoje em dia atinge proporções realmente substanciais, procede quase que exclusivamente por meio de plantios uniformes, geralmente monoespecíficos, de espécies exóticas de crescimento rápido (*Eucalyptus* spp., *Pinus* spp., *Cunninghamia lanceolata*, *Kiri*, *Paulownia* sp. e até hoje em escala ainda experimental *Populus* div. variedades).

Esta tendência justifica-se plenamente por razões de rentabilidade financeira, bem como pela necessidade de assegurar a curto prazo fontes novas de matéria prima.

A Silvicultura baseada em exóticas não deixará de ficar a expressão dominante dos programas florestais no Brasil meridional.

Convém porém favorecer de um lado a constituição de Reservas de matas nativas de proteção e de produção onde os trabalhos de renovação dos recursos florestais se apoiam no plantio ou na regeneração natural de espécies indígenas de valor.

A reconstituição por meio de plantios artificiais da Floresta da Tijuca fica como um exemplo histórico de um reflorestamento com espécies nativas, empreendido com a finalidade de assegurar o abastecimento de água da cidade do Rio de Janeiro.

Torna-se urgente hoje criar, nesta Região, uns Centros encarregados de estudar o comportamento e crescimento das espécies nativas de valor.

Tais pesquisas salientariam a existência de algumas espécies indígenas de crescimento rápido ou satisfatório e, relativamente a espécies autóctonas de crescimento mais lento, estes Centros poderiam avaliar a conveniência de aplicar sistemas específicos de regeneração natural (p.e. no que tange à silvicultura das canelais).

Em zonas de matas tropicais e sub-tropicais úmidas, as espécies seguintes deveriam receber uma certa prioridade nos programas de plantios experimentais (R. Klein, 1963 e literatura diversa).

Cordia trichotoma (Louro, Maria Preta)

Aspidosperma polyneuron (peroba rosa)

Enterolobium contortisiliquum e spp. afins (timbouva, monjoleiro)

Centrolobium robustum, *C. tomentosum* (araribás)

Cedrela fissilis (cedro) (plantio em mistura, sob abrigo)

Patagonula americana (guajuvira)

Talauma ovata (bagaçu)

Chlorophora tinctoria (tajuva, amoreira)

Jacaranda micrantha (caroba)

Tabebuia avellanediae (ipê roxo)

Piptadenia spp. (angicos)

Tabebuia cassinoides e spp. afins (caixetas)

Tapirira guianensis (cupiúva)

Cariniana spp. (jequitibás)

Amburana cearensis (trebol)

Didymopanax longipetiolatum (mandioqueira)

Holocalyx glaziovii (alecrim)

VI. As matas mistas de *Araucária angustifolia* e latifoliadas do Brasil meridional. (Região 9 do Mapa I).

Esta formação, com as notáveis intercalações de campos primários e secundários, ocupa os planaltos acima de 500 m. de altitude s. m.

A característica fisionômica dominante destas matas é *Araucaria angustifolia* (pinheiro do Paraná), às vezes acompanhada por outra conífera, *Podocarpus lambertii*.

As espécies latifoliadas associadas são poucas (R. M. Klein, 1960). Entre elas, as seguintes têm valor comercial:

a) nos estágios pioneiros e em capoeiras

Mimosa scabrella (bracatinga; d = 0,85; lenha, papel, chapas de fibras ou de partículas), *Croton salutaris* (sangue de dragão ou cambraia; d = ?; fósforos, lápis brinquedos).

b) em matas apresentando dominância de Araucárias maduras:

Ocotea porosa (imbuia; d = 0,70; ML, FA, TA, T); *Ocotea pulchella* e *Ocotea puberula* (canela-laje e canela-sêbo); *Ilex paraguayensis* (erva-mate; d = 0,6 — 0,8; maté, papel), *Prunus sellowii* (pessegueiro bravo; d = ?; TA, UT, M), *Cedrela fissilis* (cedro; d = 0,7; ML, UT, D, FA); *Sloanea lasiocoma* (sacopema; d = ?; CP); *Luehea divaricata* (açaita-cavalo; d = 0,6; TA, UT), *Casearia decandra* (guaçatunga; d = 0,8; UT), *Moquinia polymorpha* (cambará; d = 0,9; CP, B, postes, dm).

c) no estágio final (matas invadidas por elementos das matas subtropicais ainda caracterizadas pela presença de manchas ou grupos de Araucárias sobremaduras):

(C.1) na faixa oriental (em contato com as matas pluviais atlânticas): *Piptadenia rigida* (angico; d = 0,9 — 1,0; CP, B, T, FA), *Cabralea oblongifolia* (cangerana; d = 0,7; CP, B, T, ML, D, FA);

(C.2) na faixa ocidental (em contato com a mata do Alto Paraná): *Vitex montevidensis* (tarumã; d = 0,84 — 0,89? CP, B, dm), *Balfourodendron riedelianum* (marfim; d = 0,75 — 0,83; T, UT, M) *Enterolobium contortisiliquum* (monjoleiro; d = 0,38 — 0,4? UT, L.D, corestock).

Do ponto de vista reflorestamento, os programas atuais baseiam-se essencialmente no emprego de espécies exóticas de crescimento rápido:

- *Pinus elliottii* var. *elliottii*
- *Pinus taeda*
- *Eucalyptus viminalis* (plantado em pequena escala)
- *Cunninghamia lanceolata* (sobre declives acentuados)
- Os chopos (*Populus*) são objeto de experimentação (Escola de Florestas de Curitiba, Fiat Lux, M. Minoli).

Várias empresas, bem como alguns particulares estão plantando *Araucaria angustifolia* em escala relativamente grande.

O reflorestamento com espécies nativas latifoliadas não recebeu até hoje a mesma atenção, senão de modo esporádico.

A única exceção é a bracatinga (2 spp. do gênero *Mimosa*) que, localmente é semeada sobre áreas extensas para suprir lenha: é o caso, por exemplo, nas imediações de Açungí, ao norte de Curitiba.

A bracatinga tem bom crescimento, uma vez que as raízes das plantas apresentam nódulos (simbiose com *Rhizobium* sp) eficientes (fixação do nitrogênio atmosférico). Em terrenos florestais, a silvicultura da bracatinga é fácil, tanto o plantio como a regeneração natural.

As condições de plantio da bracatinga em solos de campo estão sendo estudadas conjuntamente pela Escola de Florestas de Curitiba (Prof. E. Brândão) e o Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas do Paraná, onde o Dr. Mário Novack está trabalhando com técnicas de inoculação das sementes da bracatinga com *Rhizobium*.

Não há dúvida de que a bracatinga tenha futuro no quadro econômico florestal da Região dos Pinhais; além do seu emprego como lenha, poderia servir como matéria-prima para as indústrias papeleras, e produção de chapas de fibra ou de partículas.

Considerações gerais sobre o futuro das espécies latifoliadas nativas no Brasil

O emprego de espécies latifoliadas indígenas enfrenta, no Brasil, duas condições adversas:

1) a falta de informações sobre crescimento, comportamento fitossanitário, e exigências ecológicas das latifoliadas brasileiras.

Este desconhecimento só pode ser corrigido através de trabalhos experimentais (plantios experimentais; criação de canteiros-amostras visando avaliar o crescimento de regeneração natural sob várias intensidades de tratamentos,).

Na Amazônia, os Centros de Pesquisas Florestais de Curuá (SUDAM) e de Manaus (INPA/CNP) já estão à altura de fornecer informações valiosas para a escolha de espécies nativas de bom crescimento tanto para plantios artificiais como para programas de regeneração natural (espécies silviculturais de base, indicadas no quadro II da presente publicação).

Tendo em vista completar o conjunto de pesquisas florestais na Amazônia, é recomendada a criação de um Centro na zona de várzeas ricas em *Virola surinamensis* no Baixo Amazonas ou no Amapá.

Fora da Amazônia, os vários Centros já existentes, dedicam-se sobretudo a pesquisas com espécies exóticas.

Não obstante esta tendência, um levantamento nestes Centros (Viçosa, Curitiba, Rio Negro, Rio Claro, Piracicaba, km. 47 — Rio de Janeiro) e Arbores locais (Horto Florestal de São Paulo, arboretos particulares,...) poderia fornecer indicações sobre várias espécies nativas.

Os Centros já existentes fora na Hiléia, deveriam experimentar e avaliar o valor prático de um número crescente de espécies indígenas.

Além disso, é urgente organizar programas semelhantes de pesquisas em regiões de alto valor para a economia florestal e onde até hoje não existem Centros de dedicação silvicultural: nomeadamente na região das matas pluviais atlânticas e na região da mata Alto Paraná. A este respeito, pode-se considerar como objetivo mínimo a implantação de Centros de Pesquisas com a seguinte distribuição:

- 1 Centro nas matas pluviais atlânticas a ser localizado entre Vitória e Natal;
- 1 Centro cobrindo a seção meridional da região das matas pluviais atlânticas (p.e. na altura do vale do Itajaí);

-1 Centro "Alto Paraná" p. e. à proximidade de F. do Iguaçu.

A tomarmos decisões quanto às espécies nativas que merecem ser incorporadas em programas de pesquisas, seria um erro limitar a escolha às espécies de lei tradicionais, visto que a maioria dentre elas, sendo de crescimento lento ou médio, as alternativas de escolha tornar-se-iam automaticamente restritas.

Muitas espécies pioneiras de crescimento rápido e madeira leve e brancacenta, apresentam potenciais econômicos atraentes, não obstante o fato de serem presentemente desprezadas (p. e. *Ceiba pentandra*, *Pachira* spp., várias *Miristicaceas*...).

O Brasil teria interesse em colocar, para percorrer suas matas tropicais úmidas, engenheiros florestais, que ali atuariam como "caçadores de espécies nativas de crescimento rápido".

A missão de tais especialistas seria de destacar espécies apresentando sintomas de crescimento rápido (medições em capoeiras jovens; quando possível, avaliação do crescimento pela medição de anéis de crescimento,...), identificá-las, coletar suas sementes e despachar estas últimas para os Centros experimentais.

2) A inexistência de Reservas Florestais de Produção, que sejam manejadas adequadamente.

A criação de Reservas Florestais de Produção, sob regime público, e submetidas a explorações comerciais seguidas de regeneração (natural ou artificial) dos recursos madeiros, constitui por si mesmo o melhor incentivo a pesquisas baseadas em espécies indígenas.

Dali, a conveniência de sempre que factível, incorporar os Centros de Pesquisas florestais a Reservas de Produção abertas a explorações e manejo controlado e sustentado.

RESUMO

Descrição e análise detalhada das características das florestas naturais de folhosas e coníferas do Brasil e suas respectivas zonas de ocorrência.

A Hiléia amazônica; Os Manguezais; A região dos Campos Cerrados; A região das Caatingas; As matas latifoliadas tropicais e subtropicais da Costa Atlântica e do Brasil Meridional; As matas mistas de Araucária e espécies latifoliadas do sul do Brasil.

São descritas as espécies mais encontradas, com indicações sumárias sobre suas características físicas e empregos comuns, bem como sobre suas características silviculturais.

São consideradas, também as florestas artificiais como espécies exóticas de rápido crescimento, implantadas na região centro-sul do país. São evidenciados os problemas florestais atualmente existentes e são propostos meios para sua superação, principalmente por intermédio da implantação de Centros de Pesquisas em 3 regiões distintas: 1) Nas matas pluviais atlânticas, localizadas entre Vitória e Natal; 2) nas matas pluviais atlânticas (Vale do Itajaí); 3) nas matas do alto Paraná (Foz do Iguaçu).

SUMMARY

The characteristics of the native forests of hardwood and conifers of Brazil are discussed in details, also their different zones of occurrence: *Hiléia Amazonica*; *Manguezais*; *Campos cerrados*; *Caatingas*; *Matas latifoliadas tropicais e subtropicais da Costa Atlântica e do Brasil Meridional*; *Matas mistas de Araucária e espécies latifoliadas do sul do Brasil*.

The most frequent species are described as well as their physical and silvicultural characteristics, and suggestions are given for their uses.

The artificial forests of fast growing exotic species in the southern-central region are considered.

The forest problems are pointed out and suggestions are presented to solve them by means of establishing Research Centers in 3 regions: 1) the rainy Atlantic forest region, located between Vitória and Natal; 2) in the rainy atlantic region (Vale do Itajaí) and 3) in the forest land of high Paraná (Foz do Iguaçu).

BIBLIOGRAFIA

AUBREVILLE, A — 1958 — «Les forêts du Brésil, étude phytogéographique et forestière». Bois et Forêts des Tropiques, n.º 59-60, 1958.

AUBREVILLE, A — 1961 — «Étude écologique des principales formations végétales du Brésil» — Centre Technique Forestier Tropical, Nogent-sur-Marne, 1961, 256 pages

BASCOPE, F., A. L. BERNARDI, R. N. JORGENSEN, K. HUECK y H. LAMPRECHT, 1959 — «Los Manglares en América». INFLA. Descripciones de arboles forestales, n.º 5, Mérida, Venezuela. 1959.

BÉGUÉ, L. — 1967 — «Les catingas du Brésil». Bois et Forêts des Tropiques, n.º 116, pp 53-61, 1967.

BONDER, GREGÓRIO — 1955 — «Problemas florestais da Bahia». Anuário Brailleiro de Economia Florestal, 8/8, 1955, pp 162-176.

BORGONOV, M. et CHIARIN J. V. — 1965 — «Cobertura vegetal do Estado de S. Paulo: I. Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas como cerrado, cerradinho e campo em 1965» Bragantia 24 (14) pp 159-72.

BORGONOV, M. et alii — 1966 — «Cobertura vegetal do Estado de São Paulo: II. Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com bosques naturais e reflorestação». (em curso de publicação).

BOUILLENNE R. P., LEDOUX, P. BRIEN ET A. NAVEZ 1930. «Une mission biologique belge au Brésil». (1922 — 1923). «Imprimerie Médicale et Scientifique». Bruxelles, 1930.

CASTRO SOARES, LÚCIO DE — 1953 — «Limites meridionais e orientais da área de ocorrência da floresta amazônica em território brasileiro». Revista Brasileira de Geografia, 1953, pp 3-120.

CATINOT R. 1965 — «Sylviculture en forêt dense tropicale» Bois et Forêts des Tropiques, 1965, n.º 100 (pp. 5-18), n.º 101 (pp. 3-16), n.º 102 (pp. 3-16), n.º 103 (pp. 3-16), n.º 104 (pp. 17-29).

DUBOIS J. 1966a — «Programas de pesquisas Silvícolas na Amazônia» — Revista da Escola de Florestas, n.º 1 — Curitiba 1966, pp. 28-46.

DUBOIS J. 1966b — «Desenvolvimento de uma economia florestal na Amazônia», Documentação Agência da SPVEA, Rio de Janeiro, (s.d.), pp. 36.

DUBOIS J. 1966c — «A Floresta Amazônica e sua utilização face aos princípios modernos de conservação da Natureza» Simpósio sobre a Biota Amazônica (junho de 1966), Belém. Pará.

DUBOIS J., HALLEWAS P. AND KNOWLES H. O. — 1966 — «The Lower Brazilian Amazon in the role as a source of wood products» Sixth World Forestry Congress, Madrid, June 1966 (ref. 6 CFM/E/CT VI/2).

- DUCKE A. and G. A. BLACK, 1953 — «Phytogeographical notes on the Brazilian Amazon». An. Ac. Bras. Ciências vol. XXV n.º 1 pp. 1-46 — 1953.
- EGLER, WALTER ALBERTO — 1951 — «Contribuição ao estudo da caatinga pernambucana» — Revista Brasileira de Geografia. XIII, Rio de Janeiro, 1951.
- FOURY, P. — 1961 — «Le rôle de la forêt dans l'économie du Nordeste Brésilien» FAO/EPTA, Rapport n.º 1961, 142 p., 1961.
- FREISE, F. W. 1943 — «Beobachtungen aus brasilianischen Kustenväldern» Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, Berlin 1943.
- GLERUM, B. B. and G. SMIT, 1962 — «Survey of the Mahogany Region», FAO/EPTA, Report. 1962 (in press).
- GLERUM, B. B. and G. SMIT, 1965 — «Inventários florestais na Amazônia, vol. 7: Inventário florestal total na região do Curuá-Una» SPVEA, Rio de Janeiro 1965, pp. 51.
- GLERUM, B. B. and G. SMIT — 1965b — «Inventários florestais na Amazônia, vol. 9. Pesquisa combinada Floresta-Solo no Pará-Maranhão» SPVEA, Rio de Janeiro 1965.
- GOLFARI, L. (—) «Coníferas aptas para repoblações florestais em el Estado de São Paulo» (em curso de publicação).
- GURGEL FILHO, O. A. 1963 — «Silvicultura no Cerrado». Simpósio sobre o Cerrado, São Paulo, 1963.
- HEINSDIJK, D. 1960 — «The dry-land forest on the Tertiary and Quaternary, south of the Amazon River» FAO/EPTA. Report n.º 1284, Rome 1960.
- HEINSDIJK, D. e A. de MIRANDA BASTOS — 1963 — «Inventários florestais na Amazônia» Min. Agricultura, Serviço Florestal Setor Inventários Florestais, Boletim n.º 6, Rio de Janeiro, 1963, pp. 100.
- HEINSDIJK, D. e ROBERTO ONETY SOARES — 1965 — «Inventários florestais na Amazônia, vol. 1: A floresta entre os Rios Tapajós e Xingu» SPVEA, Rio de Janeiro, 1965 pp. 69.
- HEINSDIJK, D., J. G. de MACEDO, ST. ANDEL e R. BITTENCOURT ASCOLY — 1965 — «A floresta do Norte do Espírito Santo», Min. Agric. Dept. Recursos Naturais Renováveis, Setor Inv. Florestais, Bol. n.º 7, Rio de Janeiro, 1965, pp. 68.
- HEINSDIJK, D. and GLERUM B. B. — 1967 — «Inventories and commercial possibilities of Brazilian forests». Turrialba (IICA, Costa Rica), Setiembre 1967, vol. 3 n.º 3, pp. 337-347.
- HUECK, KURT — 1966 — «Die Wälder Südamerikas», Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1966, pp. 442.
- KLEIN, ROBERTO M.: «O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro». Sellowia, Anais Botânicas do Herbário Barbosa Rodrigues, n.º 12, 1960, pp. 17-44 (+ gráficos e fotografias).
- KLEIN, R. M. — 1961 — «Aspectos fitofisionômicos da mata pluvial da Costa Atlântica do Sul do Brasil», Bol. Sociedade Argentina de Botânica, vol. IX, Julio 1961, pp. 121-40.
- KLEIN, R. M. — 1962 — «Notas sobre algumas pesquisas fitosociológicas no sul do Brasil», Bol. Paranaense de Geografia, n.º 6/7, 1962, pp. 17-28.
- KLEIN, R. M. — 1963 — «Sugestões e dados ecológicos de algumas árvores nativas próprias a serem empregadas no reflorestamento norte e oeste paranaense» — Anais do 1.º Simpósio de Reflorestamento da Região da Araucária, (Federação das Indústrias do Estado do Paraná), Curitiba, 1963.
- LAMB, BRUCE F. — 1966 — «Mahogany of Tropical America, its ecology and management» Ann Arbor, The University of Michigan Press, 1966, pp. 220.
- MAACK, R. — 1948 — «Notas preliminares sobre clima, solos vegetação do Estado do Paraná», Arquivos de Biologia e Tecnologia, Curitiba, vol. III, 1948, pp. 99-200.
- MAGNANI A. — 1959 — «Área da grandes formações vegetais no Brasil», Anuário Brasileiro de Economia Florestal, Rio de Janeiro, 1959, n.º 11, pp. 295-303.
- MIRANDA BASTOS, A. de — 1958 — «A floresta do Amapari — Matapi — Cupixi» SPVEA, Belém, 1958.
- MOOSMAYER, H. — 1967 — (comunicação verbal).
- MURÇA PIRES, J. — 1966 — «The estuaries of the Amazon and Oiapoque Rivers and their flora» — Humid Tropics Research, Proceedings of the Dasca Symposium, Unesco, Paris, 1966, pp. 211-18.
- PANDELFO, CLARA — 1965 — «Recursos florestais da Amazônia», SPVEA, Agência da Guanabara, Rio de Janeiro, 1966, 57 pág.
- RECORD S. J. and R. W. HESS — 1949 — «Timbers of the New World» — New Haven, Yale University Press, 4 ed., 1949, 649 pages.
- RIZZINI, CARLOS TOLEDO — 1954 — «Flora organensis» Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, XIII, 1954.
- RODRIGUES, W. A. — 1963 — «Estudo de 25 ha. de mata de terra-firme da Serra do Navio, Território do Amapá», Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série, Botânica, n.º 19, pp. 17-22 Belém, (Pará), 1963.
- SAMPAIO, A. J. — 1945 — «Fitogeografia do Brasil» 3.ª edição 1946.
- SCHULTZ, J. P. J., L. RODRIGUES — 1966 — «Plantaciones forestales en Surinam» — Revista Forestal Venezolana, IX, n.º 14, 1966, pp. 5 — 36.
- SOMBROEK, W. G. and J. B. SAMPAIO, — 1962 — «Reconnaissance soil survey of the Araguaia Mahogany Area» Stenched report FAO/SPVEA Mission, Belém (Pará) 1962.
- SOMBROEK, W. G. — 1966 — «Amazon Soils» PUDOC Wageningen, 1966, 292 pages.
- TEIXEIRA, GUERRA A. — 1953 — «Aspectos gerais da vegetação do Amapá», Anais Brasileiros de Economia Florestais, 6/6/1953, pp. 227-232.
- TEREZO, E. F. M. — 1967 — «Relatório de viagem de estudos a Surinam e Território Federal do Amapá» — Escola de Florestas, Universidade Federal do Paraná, Departamento de Publicações do Diretório Acadêmico Bernardo Sayão, Curitiba 1967, 33 p.
- TORTORELLI, L. A. — 1956 — «Maderas e Bosques Argentinos» Editorial Acme, Buenos Aires, 1956.
- TORTORELLI, L. A. — 1965 — «Contribuição no conhecimento da Floresta Amazônica na parte Goiano-paraense», Anuário Brasileiro de Economia Florestal, ano 17, n.º 17, Rio de Janeiro, 1965.
- TORTORELLI, L. A. — 1967 — «Formaciones forestales y maderas del Paraguay» IFLA, Merida, Bol. 24, Ag. 1967, pp. 3-34.
- VAN DILLEWIJN, F. J. — 1966 — «Inventário do Pinheiro no Paraná», CERENA-CODEPAR, Curitiba, 1966, 103 p. + 1 mapa.
- WAIBEL L. — 1948 — «Vegetation and land use in the Planalto Central of Brazil» Geographical Review, XXXVIII, 4, 1958.
- XXX. 1963: «Grande Região Sul». Geografia do Brasil, vol. IV, tomo I, Biblioteca Geográfica Brasileira, IBGE, Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro, 1963.
- XXX. 1963: «Simpósio sobre o Cerrado». Editora da Universidade de São Paulo 1963, 423 pág.
- XXX. 1966: «Floresta da Tijuca». Centro de Conservação da Natureza, Rio de Janeiro, 1966, 152 pág. (Artes gráficas Gomes de Souza S.A.).

Pesquisa e experimentação com **Pinus** sp. no Estado de São Paulo (*)

O. A. GURGEL FILHO (**)

INTRODUÇÃO

A pesquisa e a experimentação que vêm sendo levadas a efeito, mórmente aquelas compreendendo o âmbito estadual e sob delineamentos bem definidos, ao lado de projetos locais, que florescem e se multiplicam nos diversos Hortos, capacitam e credenciam o Serviço Florestal a prescrever e orientar a política florestal estadual, inclusive, obviamente, no que tange à eleição das espécies, frente à problemática ligada aos fatores locais ou regionais de clima e solo.

Neste II Simpósio de Silvicultura e Política Florestal, a contribuição do Serviço Florestal, através desta monografia, é concorrer, positiva e esclarecedoramente, sobre as particularidades do comportamento das pináceas do gênero **Pinus** sp., no âmbito do Estado de São Paulo, calcando as suas informações e conclusões nos projetos de pesquisa, a seguir enunciados: a) Projeto 1/61-SF: **Pinus** sp.; b) Projeto F3-FS-7/61, adaptabilidade e suscetibilidade a pragas e moléstias de algumas espécies de **Pinus** norte-americanos plantados no Estado de São Paulo.

Oferecendo tal acervo de dados, sentem-se os pesquisadores sob a serena tranqüilidade de terem concorrido, de maneira construtiva e desapaixonada, para o conhecimento do comportamento das espécies e respectivas procedências de **Pinus** sp. no Estado de São Paulo.

A contribuição ora oferecida, agiganta-se de interesse e valor, por apresentar dados e conclusões originais, capazes de induzirem, cada qual de per si, a firmar as suas preferências, a firmar os seus próprios conceitos.

Por outro lado, as conclusões ora oferecidas, aquelas pertinentes ao Projeto 1/61-SF: **Pinus** sp. aparentam uma seqüência coerente com as informações anteriores (Gurgel Filho et al, 1963, 1963a; Gurgel Filho, 1966) enquanto o Projeto F3-FS-7/61, é mencionado e discutido pela primeira vez, concorrendo com informações preciosas e inéditas, quer em relação a zonas ecológicas do Estado de São Paulo, quer em relação à influência da proveniência da semente.

Finalmente, os estudos ecológicos efetuados de maneira ampla e generalizada para o Estado de São Paulo por pesquisadores estrangeiros, podem

encontrar, nesta longa pesquisa de campo, de laboratório e de gabinete, a qual pondera sempre o comportamento da espécie sob o complexo único dos fatores ecológicos, dados e informações seguros para a interpretação dos fenômenos observados.

PROJETO 1/61-SF: PINUS SP.

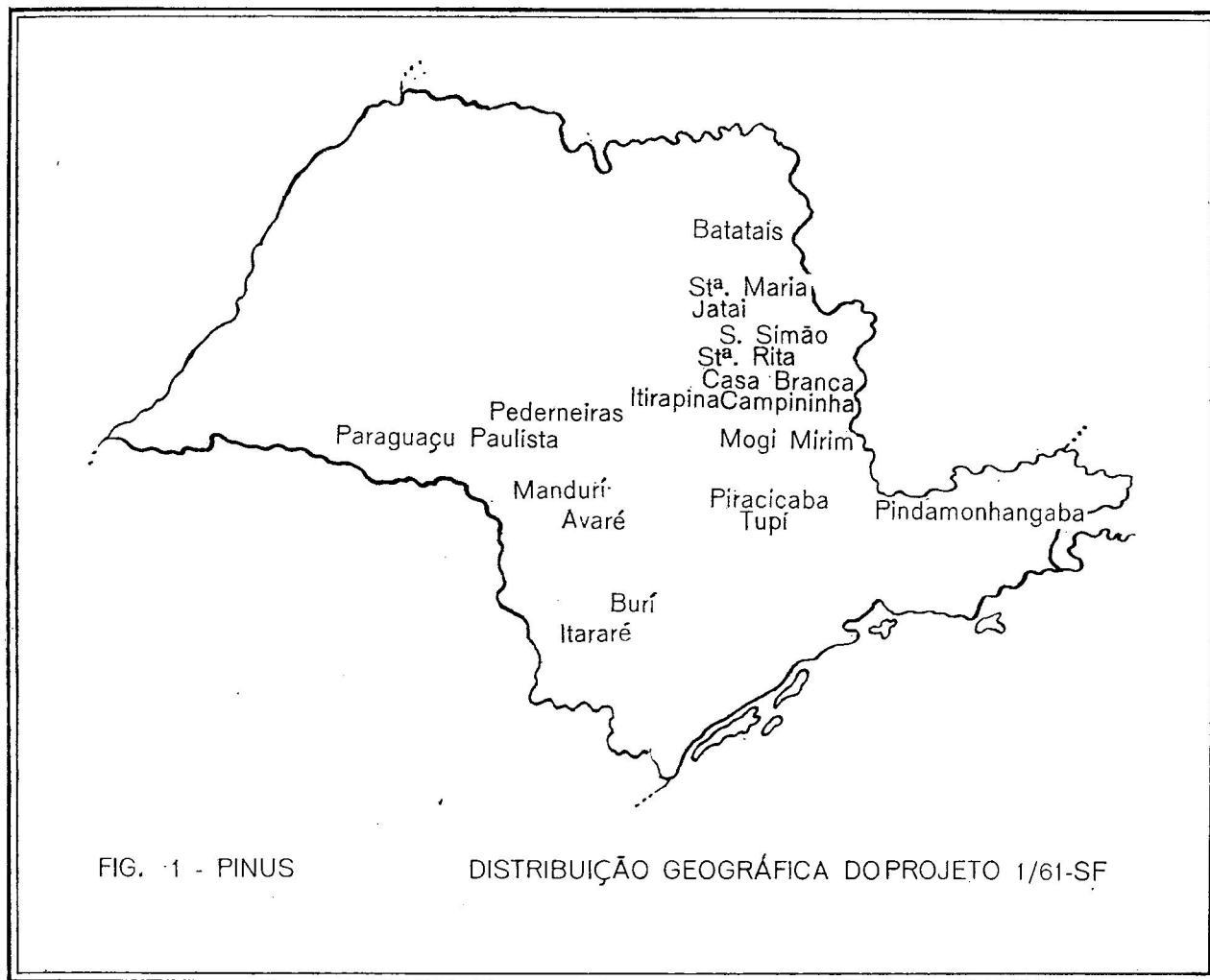
O Projeto Experimental 1/61-SF: **Pinus** sp., desenvolvendo-se nas dependências do Serviço Florestal e instalado a 8 de março de 1961, tem por escopo pesquisar, através de experimentação sob delineamentos estatísticos próprios, os caracteres silviculturais e o comportamento recíproco de oito espécies de pináceas do gênero **Pinus** sp., inclusive os tropicais, sob povoamentos puros equiânicos, em 16 localidades distintas do Estado de São Paulo, compreendendo, por conseguinte, diferentes zonas ecológicas.

No Projeto 1/61-SF: **Pinus** sp., sob a coordenação do Engº. Agrº. Dr. Octavio do Amaral Gurgel Filho, colaboram os seguintes responsáveis diretos: Engº. Agrº. Roberto de Mello Alvarenga, Diretor; Engº. Agrº. Mario de Almeida Fagundes (Avaré); Engº. Agrº. Luiz Carlos Costa Coelho (Batatais); Engº. Agrº. Alberto Jordão (Buri); Engº. Agrº. Mario Romanelli (Mogi-Guaçu); Sr. Sebastião Junqueira Franco (Casa Branca); Sr. Bruno Magossi (Itararé); Engº. Agr. Gonçalo Mariano (Itirapina); Engº. Agrº. César Augusto Corsini (Luiz Antônio); Sr. Iolando Mariano Pereira (Manduri); Engº. Agrº. Cesario Lange da Silva Pires (Mogi-Mirim); Sr. Célio Dias Ferraz Pacheco, com assistência técnica do Engº. Agrº. Osmar Corrêa de Negreiros (Paraguape Paulista); Engº. Agrº. José Carlos Bolliger Nogueira (Pederneiras); Engº. Agrº. José Arnaud de Rezende (Pindamonhangaba); Engº. Agrº. João Luiz de Moraes (São Simão); Engº. Agrº. Dr. Octavio do Amaral Gurgel Filho (Santa Rita do Passa Quatro); Engº. Agrº. Dr. Alceu de Arruda Veiga (Piracicaba) e Engº. Agrº. Euridice Mantovani de Leão, cooperando com a Coordenação.

O Projeto 1/61-F: **Pinus** sp., instalou-se nas seguintes dependências do Serviço Florestal: 1) Hôto Florestal de Avaré; 2) Hôto Florestal 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 Itirapina; 8) Reserva Estadual de Jataí (Luiz Antônio); 9) Floresta Estadual de Manduri; 10) Hôto Florestal de Mogi-Mirim; 11) Hôto Florestal de Paraguape-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 (Piracicaba).

(*) Trabalho apresentado no II Simpósio de Silvicultura e Política Florestal do Estado de São Paulo, novembro de 1967.

(**) Engenheiro Agrônomo Diretor da Divisão de Dasonomia -- Instituto Florestal.



Dadas as situações geográficas respectivas, o experimento alcança a alongação próxima a 4° em relação à latitude — considerando-se os pontos extremos de Batatais a $20^\circ 54' S$ e Itararé a $24^\circ 07' S$ — e 5° no que concerne à longitude, para os extremos de Pindamonhangaba ($45^\circ 27' W$) e Paraguaçu-Paulista ($50^\circ 35' W$) 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.

As características respectivas dos ambientes onde a experimentação decorre no Estado de São Paulo, encontram-se sintetizadas no Quadro 1 (Ventura, Berengut e Victor, 1966).

Quanto ao clima, constata-se a localização do experimento, em predominância, sob o tipo climático Cwa (quente de inverno seco) não obstante ocorram os tipos climáticos Cfb (temperado de inverno seco) e Aw (tropical de inverno seco).

QUADRO 1 Pinus sp. Características edafo-climáticas.

Locais	Coordenadas geográficas	Altitudes médias	Tipos de solo	Tipos climáticos	Deficiências anuais de água
Avareé	23°06' lat. S 46°55' long. W Gr	759 m.	LVa; RPV-RLV.	Cfa	0 a 25 mm.
Batatais	20°54' lat. S 47°35' long. W Gr	880 m.	LVa; HI.	Cwa	80 a 110 mm.
Buri	23°43' lat. S 48°28' long. W Gr	600 m.	PVls; RPV-RLV.	Cfa	0 a 25 mm.
Campini- nha	22°18' lat. S	600 m.	LR; LE; LVa HI; PVls.	Cwa	80 a 110 mm.
Mogi-Gua- çu	47°13' long. W Gr				
Casa Bran- ca	21°46' lat. S 47°05' long. W Gr	670 m.	LVR.	Cwa	50 a 80 mm.
Itararé	24°07' lat. S 49°20' long. W Gr	780 m.	LJ; LE.	Cfb	0 mm.
Itirapina	22°15' lat. S 47°49' long. W Gr	760 m.	LVR; R; HI.	Cwa	50 a 80 mm.
Jataí (L. Antônio)	21°40' lat. S 47°49' long. W Gr	550 m.	LR; LVa; R; HI.	Cwa	80 a 1110 mm.
Manduri	23°00' lat. S 49°19' long. W Gr	700 m.	RPV-RLV; Pln.	Cwa	25 a 50 mm.
Mogi-Mirim	22°26' lat. S 46°57' long. W Gr	631 m.	LVa; HI.	Cwa	25 a 50 mm.
Paraguaçu- Paulista	22°25' lat. S 50°35' long. W Gr	490 m.	LEa.	Cwa	25 a 50 mm.
Pedernei- ras	22°22' lat. S 48°44' long. W Gr	500 m.	LEa; LR.	Cwa	80 a 110 mm.
Pindamo- nhangaba	22°56' lat. S 45°27' long. W Gr	552 m.	LVt.	Cwa	25 a 50 mm.
Santa Ma- ria (S.S.)	21°24' lat. S 47°37' long. W Gr	640 m.	LR; LVa; R; HI.	Aw	80 a 110 mm.
Sta. Rita P. Quatro	21°40' lat. S 47°30' long. W Gr	715 m.	LE; LV; LVa; R.	Cwa	80 a 110 mm.
Tupi (Pira- cicaba)	22°43' lat. S 47°38' long. W Gr	580 m.	PVls.	Cwa	50 a 80 mm.

Tipos climáticos. Aw: Tropical com verão úmido e inverno seco; Cfa: Quente (ou quase temperado) úmido sem estiagem; Cfb: Temperado úmido sem estiagem; Cwa: Quente de inverno seco.

Tipos de solos. HI: Solos Hidromórficos; LE: Latosol Vermelho Escuro-orto; LEa: Latosol Vermelho Escuro-fase arenosa; LJ: Latosol de Campos do Jordão; LR: Latosol Roxo; LV: Latosol amarelo; LVa: Latosol vermelho amarelo-fase arenosa; LVR: Latosol Vermelho Amarelo-fase rasa; LVt: Latosol Vermelho Amarelo-fase terraço; Pln: Solos podzolizados de Lins e Marília - variação Lins; PVls.: Podzólico Vermelho Amarelo-variação Laras; R: Regosol; RPV-RLV: Regosol "intergrade" para Podzólico Vermelho Amarelo "intergrade" para Latosol Vermelho Amarelo - agrupamento indiscriminado.

As características químicas dos solos concernentes à experimentação do presente Projeto 1/61-SF: *Pinus* sp., constante do Quadro 2, devidamente interpretadas. À vista dos dados do Quadro 2, depreende-se que, com raras exceções para determinados elementos e localidades, os solos onde se desenvolve a experimentação, caracterizam-se por serem pobres e ácidos.

As características dos delineamentos estatísticos, com as 8 espécies envolvidas quais sejam, *Pinus*

caribaea Mor. var. *hondurensis*, *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*, *Pinus insularis* End. *Pinus khasya* Royle, *Pinus massoniana* Lamb., *Pinus montezumae* Lamb., *Pinus patula* Sch. e Ch. e *Pinus taiwanensis* Hayata e respectivas localidades, são apresentadas no Quadro 3. Observando-o constata-se que as espécies *Pinus elliottii* var. *elliottii*, *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e *Pinus khasya* são comuns e constantes a todos os locais, o que propicia base e fundamento para cotejos recíprocos.

QUADRO 2 *Pinus* sp. Características químicas dos solos concernentes à experimentação do Projeto 1/61-SF.

Locais	Características químicas					
	Mat. orgânica (Nx20)	Azoto total (Ng)	Índice pH	Fósforo (PO4 me)	Cálcio (Ca me)	Potássio (K me)
Avaré	1,00% (m)	0,05% (b)	4,55 (fo.a)	0,06 (b)	1,50 (b)	0,05 (b)
Batatais	1,20% (m)	0,06% (b)	4,00 (fo.a)	0,04 (b)	1,00 (b)	0,09 (b)
Buri	2,44% (a)	0,12% (m)	4,40 (fo.a)	0,02 (b)	0,30 (b)	0,05 (b)
Campininha (Mogi-Guaçu)	0,60% (b)	0,01% (b)	4,80 (fo.a)	0,16 (m)	1,00 (b)	0,11 (m)
Casa Branca	2,80% (a)	0,14% (m)	4,50 (fo.a)	0,09 (b)	1,00 (b)	0,12 (m)
Itararé	1,80% (a)	0,09% (m)	6,80 (f.a)	0,04 (b)	1,30 (b)	0,06 (b)
Itirapina	2,60% (a)	0,13% (m)	5,20 (m.a)	0,11 (m)	2,30 (b)	0,16 (m)
Jataí (Luiz Antônio)	1,78% (a)	0,09% (m)	4,35 (fo.a)	0,03 (b)	0,20 (b)	0,04 (b)
Manduri	2,20% (a)	0,11% (m)	5,40 (m.a)	0,36 (a)	3,40 (m)	0,22 (m)
Mogi-Mirim	1,60% (a)	0,08% (b)	5,10 (m.a)	0,05 (b)	1,00 (b)	0,15 (m)
Paraguaçu-Paulista	1,40% (m)	0,07% (b)	4,70 (fo.a)	0,04 (b)	1,50 (b)	0,30 (m)
Pederneiras	1,60% (a)	0,08% (b)	4,70 (fo.a)	0,02 (b)	1,40 (b)	0,06 (b)
Pindamonhangaba	1,34% (m)	0,10% (m)	4,70 (fo.a)	0,12 (m)	1,61 (b)	0,18 (m)
Sta. Maria (S. Simão)	1,40% (m)	0,07% (b)	4,41 (fo.a)	0,14 (m)	1,60 (b)	0,08 (b)
Sta. Rita do P. Quatro	1,00% (m)	0,05% (b)	5,00 (m.a)	0,04 (b)	0,09 (b)	0,06 (b)
Tupi (Piracicaba)	2,20% (a)	0,11% (m)	5,40 (m.a)	0,11 (m)	1,90 (b)	0,13 (m)

Interpretação. a: alto; b: baixo; m: médio; f. a: fracamente ácido; fo.a: fortemente ácido; m.a: moderadamente ácido. (Hermano Gargantini — "Solo analisado. Adubo bem indicado". FIR: II/1967).

As mensurações dendrométricas pertinentes à altura e diâmetro (DAP) efetuadas na primeira quinzena de julho de cada ano, são visualizadas no Quadro 4 para a altura, compreendendo os anos de 1964, 1965, 1966 e 1967 — ou sejam às idades de 3, 4, 5 e 6 anos — pois os dados dos anos de 1961, 1962

e 1963 já foram apresentados anteriormente por Gurgel Filho et al (1963a).

No que concerne aos diâmetros (D.A.P.) as médias dos mesmos apresentam-se, para o ano de 1967 — 6 anos de idade — no Quadro 5.

QUADRO 3 Pinus sp. Localidades envolvidas, espécies sob experimentação e delineamentos estatísticos adotados.

Locais	Espécies	Delineamentos estatísticos
Araré	P. elliottii; P. hondurensis; P. insularis; P. khasya; P. montezumae; P. patula; P. taiwanensis	Blocos ao acaso: 7x5
Batatais	P. elliottii; P. hondurensis; P. khasya; P. montezumae; P. patula.	Quadrados latinos: 5x5
Bom	P. elliottii; P. hondurensis; P. khasya; P. patula	Quadrados latinos: 4x4
Campininha (Mogi-Guaçu)	P. elliottii; P. hondurensis; P. khasya; P. montezumae; P. patula.	Quadrados latinos: 5x5
Casa Branca	P. elliottii; P. hondurensis; P. khasya; P. montezumae;	Blocos ao acaso: 4x5
Cararé	P. elliottii; P. hondurensis; P. khasya; P. montezumae; P. patula.	Quadrados latinos: 5x5
Itirapina	P. elliottii; P. hondurensis; P. insularis; P. javanensis; P. khasya; P. massoniana; P. montezumae; P. patula.	Blocos ao acaso: 8x5
Jataí (Luiz Antônio)	P. elliottii; P. hondurensis; P. khasya.	Blocos ao acaso: 3x5
Manduri	P. elliottii; P. hondurensis; P. khasya; P. montezumae; P. patula.	Quadrados latinos: 5x5
Mogi-Mirim	P. elliottii; P. hondurensis; P. khasya; P. montezumae; P. patula.	Quadrados latinos: 5x5
Paraguaçu-Paulista	P. elliottii; P. hondurensis; P. khasya; P. montezumae.	Blocos ao acaso: 4x5
Pederneiras	P. elliottii; P. hondurensis; P. khasya; P. patula.	Blocos ao acaso: 4x5
Pindamonhangaba	P. elliottii; P. hondurensis; P. patula.	Blocos ao acaso: 3x4
São Maria (S. Simão)	P. elliottii; P. hondurensis; P. khasya; P. montezumae; P. patula.	Quadrados latinos: 5x5
São Rita do P. Quatro	P. elliottii; P. hondurensis; P. khasya; P. montezumae; P. patula.	Quadrados latinos: 5x5
Tapi (Pindocaba)	P. elliottii; P. hondurensis; P. khasya; P. massoniana.	Blocos ao acaso: 4x5

Os Quadros 4 e 5, respectivamente pertinentes às médias das alturas e dos diâmetros, em colunas próprias, expressam as diferenças mínimas significativas (d.m.s.) entre médias, aos níveis de 5% e 1%, segundo Tukey, para o ano de 1967. Assim de maneira expedita, pode-se aferir ou cotejar, do ponto de vista estatístico, o comportamento recíproco das diversas espécies de *Pinus* sp. através das suas expressões dendrométricas.

ANÁLISE DA VARIÂNCIA

Análise por localidade

Como primeiro passo, procedeu-se à análise da variância, particularmente para cada uma das localidades e para todas as espécies das pináceas representadas, com base nas dendrometrias de 1964, 1965, 1966 e 1967, obtendo, em consequência, as estatísticas concernentes às médias, aos desvios, aos testes de teta e aos coeficientes de variação. No Quadro 6, apresentam-se apenas os testes de teta para tratamento comparados com os resíduos respectivos para a idade de 6 anos (1967) notando-se que aqueles são significativos para as médias de altura e diâmetro (D.A.P.) o que demonstrou, obviamente, as diferenças entre tratamentos.

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 11 localidades adiante citadas, isto é, Avaré, Batatais, Buri, Mogi-Guaçu, Itararé, Itirapina, Manduri, Mogi-Mirim, Pederneiras, São Simão e Santa Rita do Passa Quatro e a 4 espécies de frequência constante no Projeto 1/61-SF, quais sejam, *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *P. elliottii* var. *elliottii*, *P. khasya* e *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 todas as espécies (Gurgel Filho, et al, 1963a).

Análise conjunta

Os dados pertinentes para o crescimento em altura, concernentes ao ano de 1967, para as 4 espécies e 11 localidades, constam do Quadro 4.

QUADRO 5. *Pinus* sp. Médias de diâmetros para 1967.

Localidades	Médias do diâmetros em mm.					Teste de Tukey D.m.s.	
	P. elliottii	P. hondu- rensis	P. khasya	P. monte- zumae	P. patula	5%-mm.	1%-mm.
Avaré	106	148	135	67	105	26	32
Batatais	41	59	53	29	34	26	30
Buri	117	143	130	—	110	12	17
Campininha (Mogi- Guaçu)	70	112	100	44	64	19	24
Casa Branca	67	106	98	44	—	12	15
Itararé	103	114	105	72	82	32	41
Itirapina	77	117	110	44	93	26	32
Jataí (Luiz Antônio)	68	106	90	—	—	30	42
Manduri	121	156	142	83	117	9	12
Mogi-Mirim	79	125	105	48	81	20	25
Paraguaçu-Paulista	95	131	130	69	—	10	13
Pederneiras	78	122	98	—	96	19	25
Pindamonhangaba	96	145	—	—	146	4	6
Sta. Maria (S. Simão)	58	104	82	22	54	18	23
Sta. Rita do P. Quatro	55	110	87	28	40	19	24
Tupi (Piracicaba)	122	170	150	—	—	15	20

Avaré.	P. insularis:	125 mm.
	P. taiwanensis:	118 mm.
Tupi.	P. massoniana:	71 mm.
Itirapina.	P. insularis:	108 mm.
	P. massoniana:	61 mm.

Na análise da variância procedida, procurou-se verificar se havia ocorrência de significância para tratamentos e locais, quando comparados com a interação tratamentos versus locais (Quadro 7). Assim sendo, interpreta-se que as 4 espécies diferem entre si quanto ao crescimento, e ainda mais, que este varia conforme a localidade. Em consequência, passou-se para a análise das médias para o crescimento em altura, e pelas razões expostas utilizou-se o teste de Duncan (Quadros 8 e 9) cujas informações são ainda sintetizadas nos Quadros 10 e 11.

Na análise concernente às médias de altura, utilizou-se um esquema de análise sugerido por Cochran e Cox (Gurgel Filho, 1963a) com prescrição para casos onde não se dispõe de uma boa estimativa do erro residual — qual seja o uso do erro entre tratamentos versus locais em substituição ao erro residual; aliás, em todas as ocasiões onde se emprega esse esquema com cuidado e critério, os resultados têm sido satisfatórios.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Embora as constantes espécies do gênero *Pinus* sp. sejam do grupo morfológico das essências resinosas, e como tais, tidas como de menores exigências nutricionais, nem por isso deixam de responder, de maneira acentuada, à fertilidade do solo.

São aliás inúmeros os casos em que o experimentador surpreende tal ocorrência. A propósito Gurgel Filho (1967) assim se manifesta: Tomando-se ao acaso como paradigma o *Pinus elliottii* var. *elliottii*, sob identidade de clima em Santa Rita do Passa Quatro, sob o Projeto 1/61-SF e sob o Projeto 18/54-SR., aos 6 anos de idade, em função da fertilidade do solo, essa espécie ostenta alturas de 4,24 m. e 5,58 m. e diâmetros (DAP) de 55 mm. e 85 mm. respectivamente, oscilações essas da ordem de 35% a 50%. Da mesma forma, na Reserva Estadual de Jataí (Gurgel Filho e Corsini, 1967) no solo arenoso claro (Regosolo) do cerrado e no solo arenoso vermelho (Latosolo vermelho fase arenosa) também de cerrado, o crescimento do *Pinus elliottii* var. *elliottii* é distinto, com vantagem para o primeiro tipo (Regosolo) da ordem de 50%.

QUADRO 6. *Pinus* sp. Teste de teta entre tratamentos e resíduo para as espécies de *Pinus* estudadas em 16 localidades. 1967.

Locais	Altura	C. V.	Diâmetro	C. V.
	Teste de teta	%	Teste de teta	%
Avaré	6,33**	13	4,48**	11
Batatais	2,98**	29	2,50**	26
Buri	8,60**	3	6,06**	4
Campininha (Moji Guaçu)	7,33**	13	2,11*	11
Casa Branca	16,93**	7	3,16**	8
Itararé	9,28**	6	2,48**	16
Itirapina	4,42**	13	4,57**	14
Jataí (Luiz Antonio)	3,37**	23	2,58*	18
Manduri	15,00**	5	13,65**	4
Mogi-Mirim	6,90**	7	6,64**	11
Paraguaçu-Paulista	20,70**	5	12,65**	5
Pederneiras	16,41**	4	4,09**	11
Pindamonhangaba	12,92**	4	9,18**	15
Santa Maria (São Simão)	13,70**	8	7,81**	14
Santa Rita do Passa Quatro	13,44**	10	8,14**	14
Tupi (Piracicaba)	5,36**	11	9,94**	6

Na análise da variância procedida, procurou-se verificar se havia ocorrência de significância para tratamentos e locais, quando comparados com a interação tratamentos versus locais (Quadro 7). Assim sendo, interpreta-se que as 4 espécies diferem entre si quanto ao crescimento, e ainda mais, que este varia conforme a localidade. Em consequência, passou-se para a análise das médias para o crescimento em altura, e pelas razões expostas utilizou-se o teste de Duncan (Quadros 8 e 9) cujas informações são ainda sintetizadas nos Quadros 10 e 11.

Na análise concernente às médias de altura, utilizou-se um esquema de análise sugerido por Cochran e Cox (Gurgel Filho, 1963a) com prescrição para casos onde não se dispõe de uma boa estimativa do erro residual — qual seja o uso do erro entre tratamentos versus locais em substituição ao erro residual; aliás, em todas as ocasiões onde se emprega esse esquema com cuidado e critério, os resultados têm sido satisfatórios.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Embora as constantes espécies do gênero *Pinus* sp. sejam do grupo morfológico das essências resinosas, e como tais, tidas como de menores exigências nutricionais, nem por isso deixam de responder, de maneira acentuada, à fertilidade do solo.

São aliás inúmeros os casos em que o experimentador surpreende tal ocorrência. A propósito Gurgel Filho (1967) assim se manifesta: Tomando-se ao acaso como paradigma o *Pinus elliottii* var. *elliottii*, sob identidade de clima em Santa Rita do Passa Quatro, sob o Projeto 1/61-SF e sob o Projeto 18/54-SR., aos 6 anos de idade, em função da fertilidade do solo, essa espécie ostenta alturas de 4,24 m. e 5,58 m. e diâmetros (DAP) de 55 mm. e 85 mm. respectivamente, oscilações essas da ordem de 35% a 50%. Da mesma forma, na Reserva Estadual de Jataí (Gurgel Filho e Corsini, 1967) no solo arenoso claro (Regosolo) do cerrado e no solo arenoso vermelho (Latosolo vermelho fase arenosa) também de cerrado, o crescimento do *Pinus elliottii* var. *elliottii* é distinto, com vantagem para o primeiro tipo (Regosolo) da ordem de 50%.

QUADRO 6. *Pinus* sp. Teste de teta entre tratamentos e resíduo para as espécies de *Pinus* estudadas em 16 localidades. 1967.

Locais	Altura	C. V.	Diâmetro	C. V.
	Teste de teta	%	Teste de teta	%
Avaré	6,33**	13	4,48**	11
Batatais	2,98**	29	2,50**	26
Buri	8,60**	3	6,06**	4
Campininha (Moji Guaçu)	7,33**	13	2,11*	11
Casa Branca	16,93**	7	3,16**	8
Itararé	9,28**	6	2,48**	16
Itirapina	4,42**	13	4,57**	14
Jataí (Luiz Antonio)	3,37**	23	2,58*	18
Manduri	15,00**	5	13,65**	4
Mogi-Mirim	6,90**	7	6,64**	11
Paraguaçu-Paulista	20,70**	5	12,65**	5
Pederneiras	16,41**	4	4,09**	11
Pindamonhangaba	12,92**	4	9,18**	15
Santa Maria (São Simão)	13,70**	8	7,81**	14
Santa Rita do Passa Quatro	13,44**	10	8,14**	14
Tupi (Piracicaba)	5,36**	11	9,94**	6

QUADRO 10. *Pinus* sp. Comportamento no Estado de São Paulo das espécies *P. elliottii* var. *elliottii*, *P. caribaea* var. *hondurensis*, *P. patula* e *P. khasya* sob conrundimento.

Localidades	Ordenamento
Manduri, Tupi (*)	1.º
Avaré, Buri, Itirapina, Paraguaçu-Paulista (*) e Pindamonhangaba (**)	2.º
Mogi-Mirim, Mogi-Guaçu (Campininha), Itararé, Pederneiras, Santa Rita do Passo Quatro, São Simão (Santa Maria), Casa Branca (*) e Luiz Antônio (Jataí) (*)	3.º
Batatais	4.º

(*) Ausência de *P. patula*.

(**) Ausência de *P. khasya*.

QUADRO 11. *Pinus* sp. Comportamento no Estado de São Paulo.

<i>P. elliottii</i> var. <i>elliottii</i>	<i>P. caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	<i>P. khasya</i>	<i>P. patula</i>
1.º extrato	1.º extrato	1.º extrato	1.º extrato
Avaré	Avaré	Avaré	Avaré
Buri	—	Buri	Buri
Itararé	—	—	—
Itirapina	—	—	Itirapina
Manduri	Manduri	Manduri	Manduri
—	Paraguaçu-Paulista	Paraguaçu-Paulista	—
Pindamonhangaba	Pindamonhangaba	(ausente)	Pindamonhangaba
Piracicaba	Piracicaba	Piracicaba	(ausente)
2.º extrato	2.º extrato	2.º extrato	2.º extrato
—	Buri	—	—
Casa Branca	Casa Branca	Casa Branca	(ausente)
—	—	—	Itararé
—	Itirapina	Itirapina	—
Mogi-Mirim	Mogi-Guaçu	Mogi-Guaçu	Mogi-Guaçu
Paraguaçu-Paulista	Mogi-Mirim	Mogi-Mirim	Mogi-Mirim
Pederneiras	—	—	(ausente)
—	Pederneiras	Pederneiras	Pederneiras
—	Sta. Rita do P. Quatro	—	—
—	São Simão	—	—
3.º extrato	3.º extrato	3.º extrato	3.º extrato
—	Itararé	Itararé	—
Luiz Antônio	Luiz Antônio	Luiz Antônio	(ausente)
Mogi-Guaçu	—	—	—
Sta. Rita do P. Quatro	—	Sta. Rita do P. Quatro	Sta. Rita do P. Quatro
São Simão	—	São Simão	São Simão
Batatais	Batatais	Batatais	Batatais

Obs.: Luiz Antônio (Jataí); Mogi-Guaçu (Campininha); Piracicaba (Tupi); São Simão (Sta. Maria).

O comportamento no Estado de São Paulo, das espécies *Pinus elliottii* var. *elliottii*, *P. caribaea hondurensis*, *P. khasya* e *P. patula* por localidade respectiva integrante do Projeto 1/61-SF: *Pinus* sp., encontra-se individualmente discutida no Quadro 11. Examinando-se-o, constata-se que, com exclusão das localidades de Avaré, Manduri, Pindamonhangaba e Piracicaba, para o 1º extrato, Casa Branca, Mogi Mirim e Pederneiras para o 2º extrato, Luiz Antônio e Batatais para o 3º extrato, nas demais localidades as 4 espécies em tela não se comportaram de maneira uniforme e persistente, no que tange ao crescimento em altura.

No intuito de cotejar os dados presentes, percebe-se que há persistência no comportamento recíproco das espécies de *Pinus* sp. consideradas. Com efeito, o comportamento aos 6 anos de idade, exteriorizado reciprocamente pelas espécies, é bastante semelhante àquele mencionado por Gurgel Filho (1966a) para a idade de 4 anos, nos termos que se seguem: "se ao *Pinus elliottii* var. *elliottii* atribuir-se o índice 1 para a altura, aos 4 anos de idade, o *Pinus caribaea* var. *hondurensis* assumirá 1,79 (aos 6 anos, índice 1,72) enquanto o *Pinus khasya* o apresentará da ordem de 1,44 (índice de 1,46 aos 6 anos) e o *Pinus patula* da ordem de 1,39 (1,30 para a idade de 6 anos). Por estes dados, pode-se pois avaliar a grandeza da superioridade do crescimento demonstrado pelos *Pinus* chamados tropicais sobre o *Pinus elliottii* var. *elliottii*, nas coordenadas geográficas consideradas. (Gurgel Filho, 1966b, 1966c).

Ainda do exame do quadro, sobreveem a informação para cada localidade examinada individualmente, de que o *Pinus caribaea* var. *hondurensis* assume sempre a maior expressão dendrométrica em relação à média das alturas e diâmetros das outras espécies cotejadas.

Não se poderia silenciar a respeito do auspicioso crescimento demonstrado no Estado de São Paulo, pelo *Pinus caribaea* var. *caribaea* (9,85 m. de altura e 129 mm. de DAP aos 7,5 anos de idade) recomendando-o pois para esta zona. (Gurgel Filho, 1967).

Da mesma forma, muito promissor aparenta-se o *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, pois sob experimentação no Hórtio Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, apresentou, à idade de 1,5 ano uma superioridade de crescimento em altura, em relação ao *Pinus elliottii* var. *elliottii*, da ordem de 2,35:1, ou seja 1,27 m. para 0,54 m. respectivamente, ambas as espécies ao compasso em quadra de 1,5 m. (Gurgel Filho, 1967a).

CONCLUSÕES

O Projeto 1/61-SF: *Pinus* sp., instalado a 8 de março de 1961, conduzido por uma equipe de técnicos do Serviço Florestal do Estado de São Paulo, compreende a pesquisa dos caracteres silviculturais e comportamento recíproco de 8 espécies do gênero *Pinus* sp. a saber: *Pinus caribaea* Mor. var. *hondurensis*, *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*, *Pinus insularis* End., *Pinus khasya* Royle, *Pinus massoniana* Lamb., *Pinus montezumae* Lamb., *Pinus patula* Sch. e Ch. e *Pinus taiwanensis* Hayata.

As 16 localidades onde se desenvolve a experimentação, cujos dados edafo-climáticos constam dos Quadros 1 e 2 e cujas características dos experimentos respectivos se apresentam no Quadro 3, são as que se seguem: 1) Hórtio Florestal de Avaré; 2) Hórtio Florestal 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 (Luiz Antônio); 9) Floresta Estadual de Manduri; 10) Hórtio Florestal de Mogi Mirim; 11) Hórtio 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 (Piracicaba).

As análises estatísticas efetuadas, tomando como base os elementos dendrométricos altura e diâmetro (Quadro 4) das quais se depreende a ocorrência de diferença significativa entre tratamentos (as espécies de *Pinus* sp. por localidade, visualizam-se nos Quadros 4 e 5, através do teste de Tukey.

Finalmente, os Quadros 7 e 8 são pertinentes à análise da variância para as médias de altura em 1967, para as localidades de Avaré, Batatais, Buri, Itararé, Itirapina, Manduri, Mogi-Guaçu, Mogi Mirim, Pederneiras, São Simão, Santa Rita do Passa Quatro, compreendendo os *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, o *Pinus khasya* e o *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

As conclusões mais importantes são as que se seguem:

1ª . Considerando-se o crescimento em altura, dentro das condições do presente Projeto 1/61-SR: *Pinus* sp., pode-se estabelecer a seguinte ordenação decrescente: *Pinus caribaea* var. *hondurensis*; *Pinus khasya*, *Pinus patula* e *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

2ª . O comportamento recíproco das espécies *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Pinus khasya*, *Pinus patula* e *Pinus elliottii* var. *elliottii*, dentro das condições da presente experimentação, tem se apresentado com características de persistência, até à idade considerada de 6 anos.

3ª . Nas condições estudadas, o *Pinus caribaea* var. *hondurensis* assume sempre a maior expressão dendrométrica em relação às outras espécies, sob todas as localidades consideradas.

4ª . O crescimento das espécies *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Pinus khasya*, *Pinus patula* e *Pinus elliottii* var. *elliottii*, sob confundimento, e nas condições do presente projeto, pode ser configurado sob 4 extratos na ordem decrescente: 1º extrato, compreendendo as localidades de Manduri e Piracicaba; o 2º, abrangendo Avaré, Buri, Itirapina, Paraguaçu-Paulista e Pederneiras; o 3º, Mogi-Guaçu, Mogi Mirim, Itararé, Pederneiras, Santa Rita do Passa Quatro, São Simão, Casa Branca e Luiz Antônio; finalmente, o 4º, representado por Batatais.

5ª . O comportamento no Estado de São Paulo das espécies *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Pinus khasya*, *Pinus patula* e *Pinus elliottii* var. *elliottii* consideradas individualmente, não se exterioriza com características de permanência e uniformidade nos mesmos extratos, para todas as localidades ponderadas no Projeto 1/61-SF: *Pinus* sp., no que tange ao crescimento em altura.

6ª . Como corolário da 5ª conclusão, as espécies de *Pinus* sp. consideradas isoladamente, persistem nos mesmos extratos, apenas para as localidades a seguir enunciadas: 1º extrato, Avaré, Manduri, Pindamonhangaba e Piracicaba; 2º extrato, Mogi Mirim e Pederneiras; 3º extrato, Luiz Antônio e Batatais.

**PROJETO N.º F3 — FS-7/FG-BR-103-61:
COMPORTAMENTO PRELIMINAR DE ESPÉCIES
NORTE-AMERICANAS DE PINUS SP. EM ZONAS
ECOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO**

INTRODUÇÃO

No trabalho que ora se apresenta, efetua-se detalhado estudo silvicultural e ecológico acerca do comportamento de sete espécies norte-americanas do gênero *Pinus* sp. representando catorze proveniências, sob experimentação em quatro localidades do Estado de São Paulo, ou sejam, Campos do Jordão, Itapetininga, Mogi-Guaçu e Paraguaçu Paulista.

O presente trabalho, longe de ser definitivo, é realmente preliminar, apenas encerrando um ciclo de cinco anos de pesquisa iniciada no ano de 1961, cuja equipe de técnicos é constituída pelos

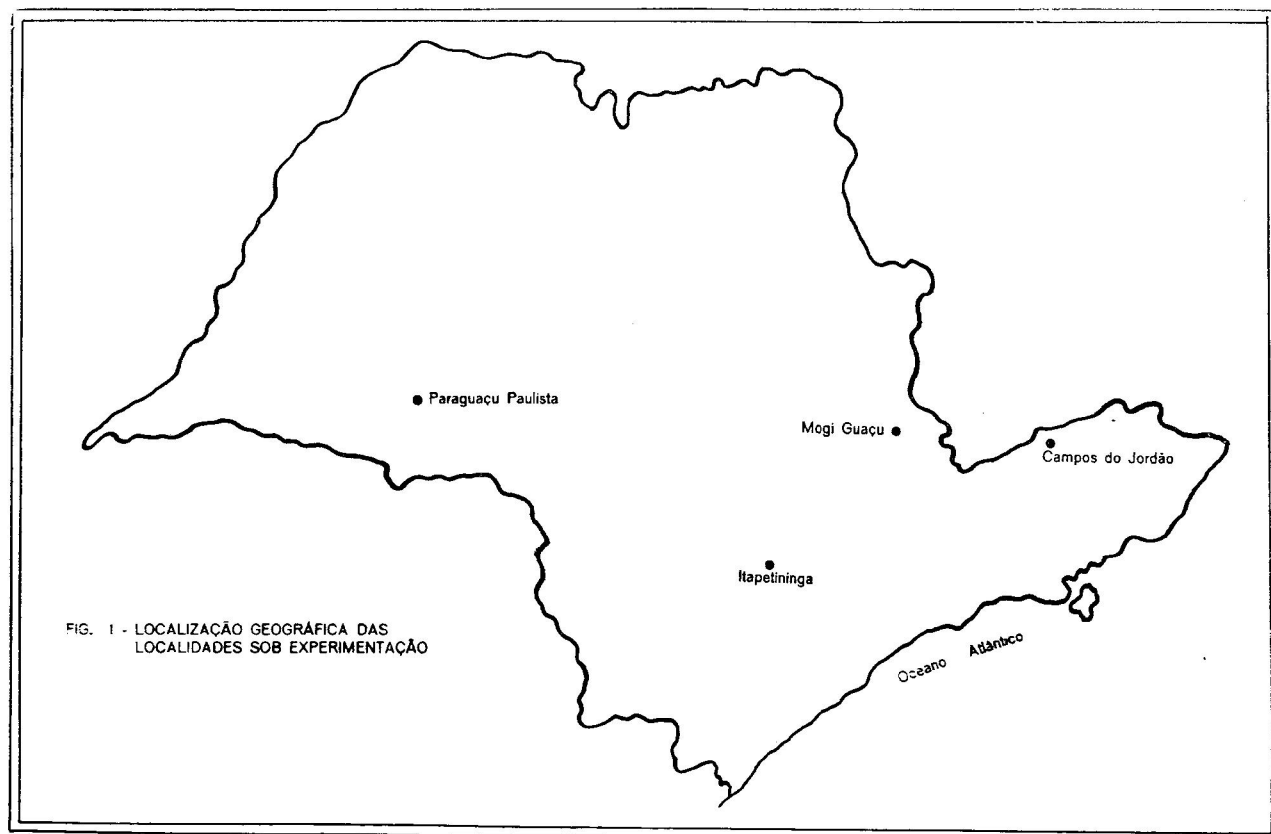
seguintes engenheiros agrônomos pesquisadores do Serviço Florestal; Roberto de Mello Alvarenga, Diretor, Armando Ventura, Dr. Alceu de Arruda Veiga, Luiza Cardoso May, Yone Castro Pásztor e Dr. Octavio do Amaral Gurgel Filho.

Não obstante o lapso curto sob o qual vem se desenvolvendo a experimentação, contudo, informações do mais alto interesse, quer a respeito do comportamento das espécies nas diferentes zonas ecológicas ponderadas, quer de marcado caráter científico ligado às interações locais-anos e espécies-anos, estão a advir e são apresentadas nos presentes capítulos próprios e adequados.

Sob o intuito do exame detalhado dos dados da experimentação pertinentes às três épocas da dendrometria, ou sejam, às idades de 0,5 ano, 1,5 ano e 2,5 anos, procederam-se as análises da variância individualizadamente para cada localidade, com as respectivas implicações interpretativas, através de quadros e gráficos elucidativos.

Com o espírito de síntese, agrupam-se os dados tendo em vista a obtenção de conclusões mais amplas, de subsídios e informações de ordem geral, porém não menos seguros e rigorosos, tanto para os locais da experimentação, quanto para as espécies pesquisadas.

Considerando-se a próxima publicação, na íntegra do presente trabalho, e ainda em conjunto com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América do Norte, e ponderando-se a propósito da índole deste II Simpósio de Silvicultura e Política Florestal do Estado de São Paulo, neste ensejo, passa-se a apresentar apenas o "Resumo e Conclusões" da presente pesquisa, acrescido de três quadros e onze figuras elucidativas.



RESUMO

No presente trabalho efetua-se detalhado estudo silvicultural e ecológico do comportamento de 7 espécies norte-americanas do gênero *Pinus* sp., representando 14 proveniências, sob experimentação, instalada em dezembro de 1963, em 4 localidades do Estado de São Paulo, ou sejam: a) Campos do Jordão, a 22°44'S e 45°34'W; b) Itapetininga, a 23°35'S e 48°03'W; c) Mogi-Guaçu, a 22°11'S e 47°07'W; d) Paraguaçu-Paulista, a 22°25'S e 50°36'W.

As espécies pesquisadas, sob delineamentos estatísticos definidos para cada localidade, são os que se seguem: 1. *Pinus palustris* Fla., isto é, do Estado da Flórida; 2. *Pinus palustris* — Ala., isto é, do Alabama; 3. *Pinus palustris* — Miss., do Estado do Mississippi; 4. *Pinus taeda* — Va., da Virgínia; 5. *Pinus taeda* — Ga., da Geórgia; 6. *Pinus strobus* — N. C., da Carolina do Norte; 7. *Pinus elliottii* var. *elliottii* — Ga., do Estado da Geórgia; 8. *Pinus elliottii* var. *densa* — Fla., da Flórida; 9. *Pinus echinata* — Ark., do Arkansas; 10. *Pinus echinata* — Ariz., do Estado do Arizona; 11. *Pinus ponderosa* — Ky., do Estado de Kentucky; 12. *Pinus taeda* — Tex., do Texas; 13. *Pinus lambertiana* — Calif., do Estado da Califórnia.

Além de ser ponderada a sobrevivência ocorrente aos 2,5 anos de idade, com a dendrometria efetuada para cada localidade por 3 épocas consecutivas, às idades de 0,5 ano, 1,5 ano e 2,5 anos, procederam-se detalhadas análises estatísticas. No

intuito de propiciar uma visão global do comportamento das espécies em cada ano nos 4 locais distintos, procedeu-se à análise conjunta da variância, com o respectivo estudo das interações locais/anos e espécies/anos.

As conclusões gerais mais importantes são as seguintes:

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

2. A análise química dos solos revelara a presença de solos pobres em relação aos macro-nutrientes, não obstante registrem-se diferenças marcantes e sensíveis entre os mesmos, para as distintas localidades. Quanto à matéria orgânica presente, duas localidades — Mogi-Guaçu e Paraguaçu-Paulista — aparentaram-se com índices indesejavelmente baixos.

3. O estudo recíproco do comportamento das espécies de *Pinus* em função da idade, demonstrou que a partir de 1,5 ano até 2,5 anos as respectivas

QUADRO 1 — Características ecológicas das proveniências das espécies sob experimentação.

Espécies	Proveniências	Latitudes	Longitudes	Altitudes
1. <i>Pinus palustris</i>	Columbia, Fla.	30°15'N	82°40'W	60 m.
2. <i>Pinus palustris</i>	Talladega, Ala.	33°25'N	85°57'W	300 m.
3. <i>Pinus palustris</i>	Harrison, Miss.	30°38'N	89°03'W	69 m.
4. <i>Pinus taeda</i>	New Kent, Va.	38°25'N	79°50'W	30 m.
5. <i>Pinus taeda</i>	Spaulding, Ga.	36°00'N	84°00'W	90-150 m.
6. <i>Pinus strobus</i>	Buncombe, N.C.	35°28'N	82°32'W	660 m.
7. <i>Pinus elliottii</i> var. <i>elliottii</i>	Dodge, Ga.	34°00'N	85°00'W	30-60 m.
8. <i>Pinus elliottii</i> var. <i>densa</i>	Broward, Fla.	26°03'N	80°12'W	2 m.
9. <i>Pinus echinata</i>	Ashley, Ark.	33°02'N	91°56'W	53 m.
10. <i>Pinus echinata</i>	Hubersham, Ga.	34°00'N	85°00'W	210-270 m.
11. <i>Pinus ponderosa</i>	Cocornino, Ariz.	35°00'N	111°00'W	2.160 m.
12. <i>Pseudotsuga menziesii</i>	Pierce, Wash.	47°00'N	121°35'W	750 m.
13. <i>Pseudotsuga menziesii</i>	Snhowish, Wash.	48°00'N	122°00'W	150 m.
14. <i>Pinus echinata</i>	Mc Creary, Ky	37°00'N	80°30'W	390 m.
15. <i>Pinus ponderosa</i>	El Dorado, Calif.	—	—	830 m.
16. <i>Pinus taeda</i>	Bowie, Tex.	33°25'N	94°17'W	99 m.
17. <i>Pinus lambertiana</i>	Plumas, Calif.	—	—	600 m.

QUADRO 2. Características químicas dos solos concernentes à experimentação.

Localidades	pH	Carbono %	e.mg por 100 ml de T.F.S.A. (*)			
			PO ₄ - - -	K+	Ca++ Mg++	Al+++
Campos do Jordão	4,40	2,44	0,02	0,05	0,40	1,00
Itapetininga	4,40	1,00	0,03	0,04	0,30	1,00
Mogi-Guaçu	4,70	0,36	0,02	0,08	0,30	0,90
Paraguaçu-Paulista	4,50	0,50	0,02	0,06	0,60	1,10

(*) e.mg. = equivalente miligrama.
T.F.S.A. = terra fina seca ao ar (partículas menores que 2 mm.).

QUADRO 3 — Características ecológicas das localidades sob experimentação.

Características ecológicas	Localidades			
	Campos do Jordão	Itapetininga	Mogi-Guaçu	Paraguaçu- Paulista
Latitude	22°44'S	23°42'S	22°18'S	22°25'S
Longitude	45°34'W	47°57'W	47°12'W	50°35'W
Altitude	1.630 m.	645 m.	600 m.	490 m.
Tipo de solo	Latosolo vermelho amarelo - fase rasa (LVr)	Podzólico vermelho amarelo variação Laras (PVls)	Lotosolo verme- lho amarelo-fase arenosa (LVa)	Latosolo vermelho escuro-fase arenosa (LEa)
Tipo climático	Cfb	Cfa	Cwa (*)	Cwa (**)

Cfa — Temperado quente sem estiagem (Koeppen).
Isohietas anuais: 1.100 mm. — 1.300 mm.
Isotermas anuais: 19°C — 20°C.

Cfb — Temperado com inverno não muito seco (Koeppen).
Isohietas anuais: 1.500 mm. — 1.900 mm.
Isotermas anuais: abaixo de 17°C.

Cwa — Quente com inverno seco (Koeppen).
Isohietas anuais: 1.100 mm. — 1.300 mm.
Isotermas anuais: 21°C — 22°C. (Meridional).
Isotermas anuais: 20°C. — 21°C. (Setentrional).

(*) Setentrional.
(**) Meridional.

espécies passaram a ocupar posição relativa definida, quando cotejadas entre si.

Já para a primeira dendrometria, os resultados obtidos seis meses após a instalação do experimento, devem ser interpretados como comportamento das espécies em alfôbre.

4. A espécie *Pinus echinata*, considerando-se a proveniência, aparenta-se, neste estudo prévio, como espécie de crescimento econômico para determinadas zonas, demonstrando similitude de acréscimos correntes com o *Pinus taeda*.

5. A espécie *Pinus palustris*, com a exceção ocorrida para a localidade de Itapetininga, teve para as três outras localidades de Campos do Jordão, Mogi-Guaçu e Paraguaçu-Paulista, prejudicada a evolução do crescimento em altura, até à idade de 2,5 anos, em consequência da manifestação e persistência do "grass stage".

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

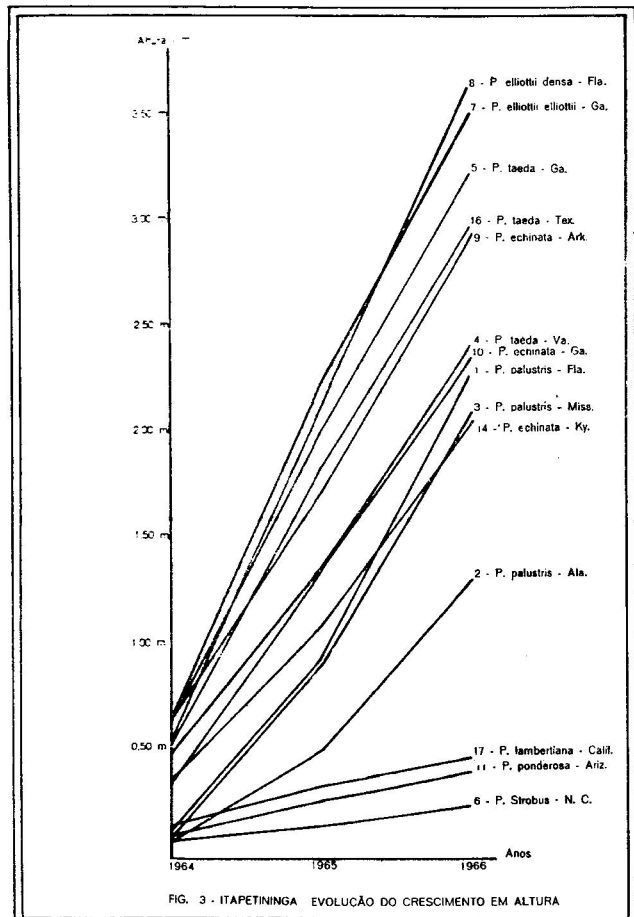
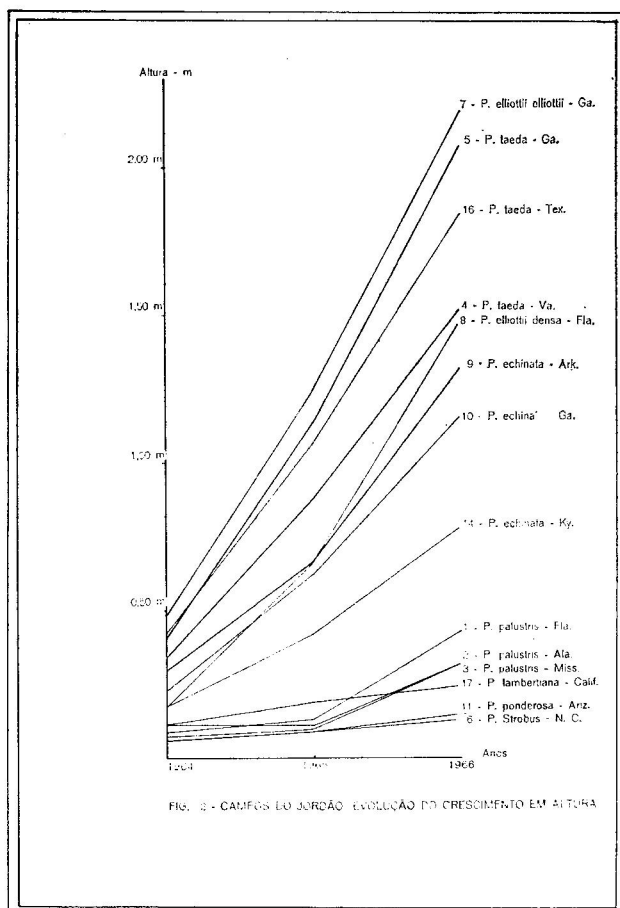
a) Campos do Jordão — 7. *Pinus elliottii elliottii* — Ga.; 5. *Pinus taeda* — Ga.; 16. *Pinus taeda* — Tex.; 4. *Pinus taeda* — Va.; 8. *Pinus elliottii densa* — Fla.; 9. *Pinus echinata* — Ark.; 10. *Pinus echinata* — Ga.; 14. *Pinus echinata* — Ky.; 1. *Pinus palustris* — Fla.; 2. *Pinus palustris*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

b) Itapetininga — 8. *Pinus elliottii densa* — Fla.; 7. *Pinus elliottii elliottii* — Ga.; 5. *Pinus taeda* — Ga.; 16. *Pinus taeda* — Tex.; 9. *Pinus echinata* — Ark.; 4. *Pinus taeda* — Va.; 10. *Pinus echinata* — Ga.; 1. *Pinus palustris* — Fla.; 3. *Pinus palustris* — Miss.; 14. *Pinus echinata* — Ky.; 2. *Pinus palustris* — Ala.; 17. *Pinus lambertiana* — Calif.; 11. *Pinus ponderosa* — Ariz.; 6. *Pinus strobus* — N.C.

c) Mogi-Guaçu — 7. *Pinus elliottii elliottii* — Ga.; 8. *Pinus elliottii densa* — Fla.; 5. *Pinus taeda* — Ga.; 9. *Pinus echinata* — Ark.; 10. *Pinus echinata* — Ga.; 16. *Pinus taeda* — Tex.; 14. *Pinus echinata* — Ky.; 4. *Pinus taeda* — Va.; 17. *Pinus lambertiana* — Calif.; 2. *Pinus palustris* — Ala.; 1. *Pinus palustris* — Fla.; 3. *Pinus palustris* — Miss.; 11. *Pinus ponderosa* — Ariz.

d) Paraguaçu-Paulista — 8. *Pinus elliottii densa* — Fla.; 7. *Pinus elliottii elliottii* — Ga.; 9. *Pinus echinata* — Ark.; 5. *Pinus taeda* — Ga.; 16. *Pinus taeda* — Tex.; 10. *Pinus echinata* — Ga.; 4. *Pinus taeda* — Va.; 14. *Pinus echinata* — Ky.; 1. *Pinus palustris* — Fla.; 3. *Pinus palustris* — Miss.; 2. *Pinus palustris* — Ala.; 11. *Pinus ponderosa* — Ariz.

7. As informações e conclusões advindas da presente experimentação, induzem a real necessidade de novas pesquisas, no sentido de aferir os limitantes responsáveis pela ocorrência de crescimentos indesejáveis, registrada nas localidades de Campos do Jordão, Mogi-Guaçu e Paraguaçu-Paulista.



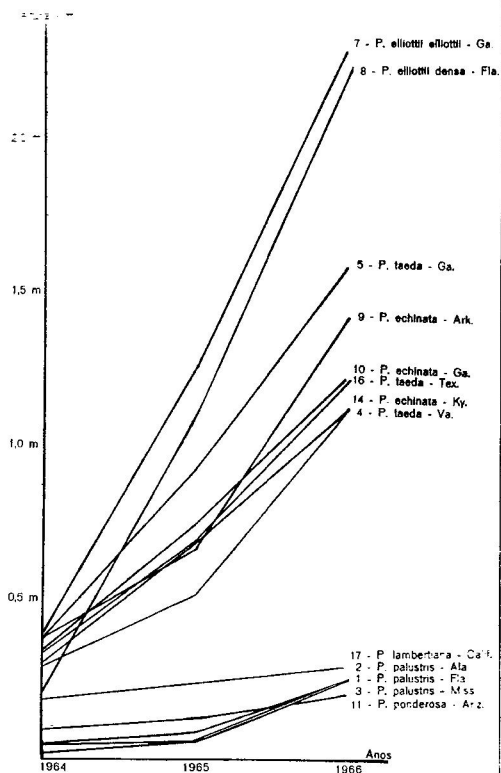


FIG. 4 - MOGI GUAÇU - EVOLUÇÃO DO CRESCIMENTO EM ALTURA

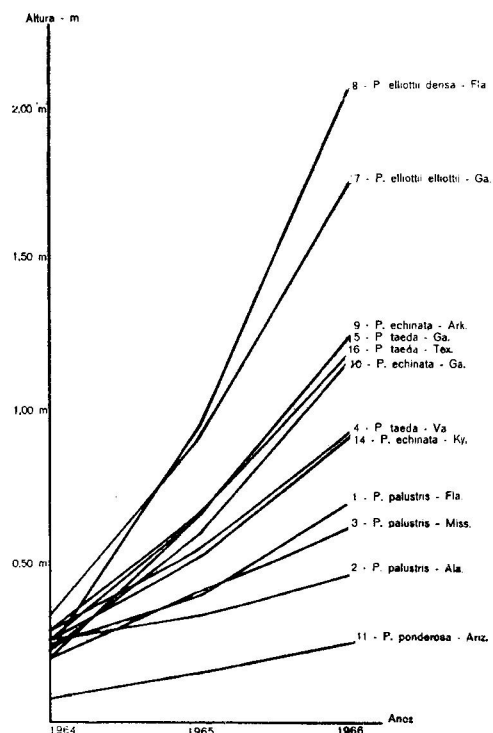


FIG. 5 - PARAGUARÁ PAULISTA - EVOLUÇÃO DO CRESCIMENTO EM ALTURA

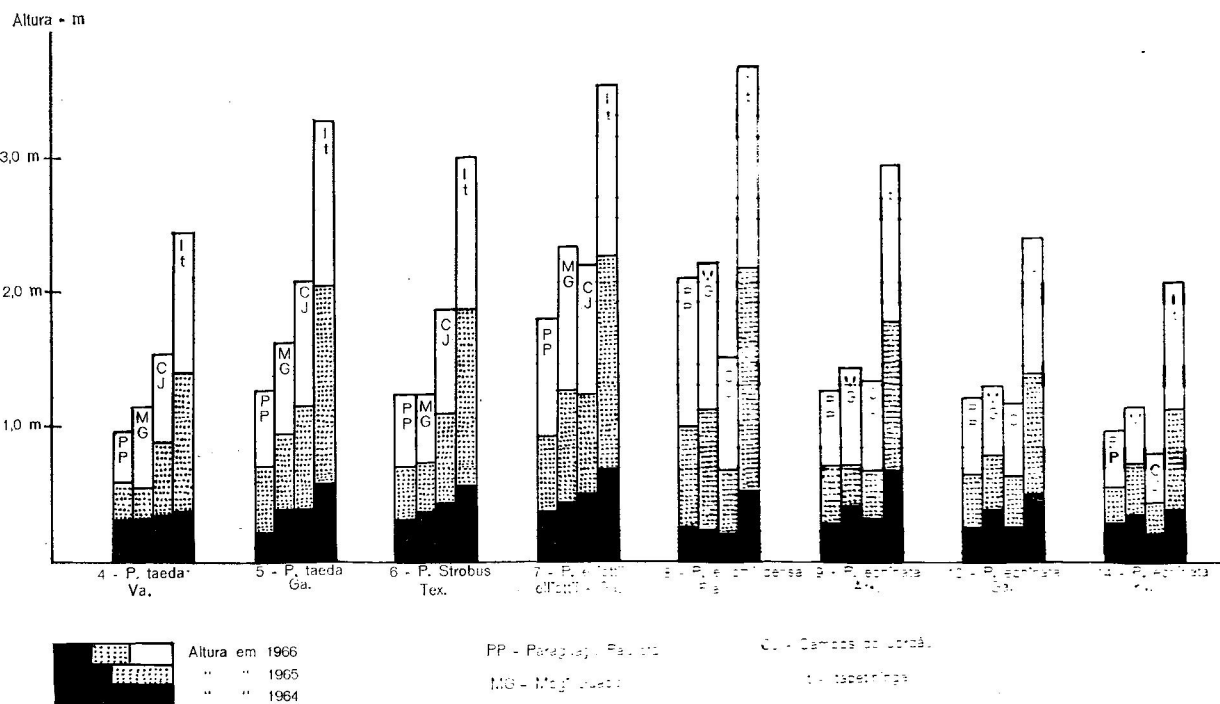
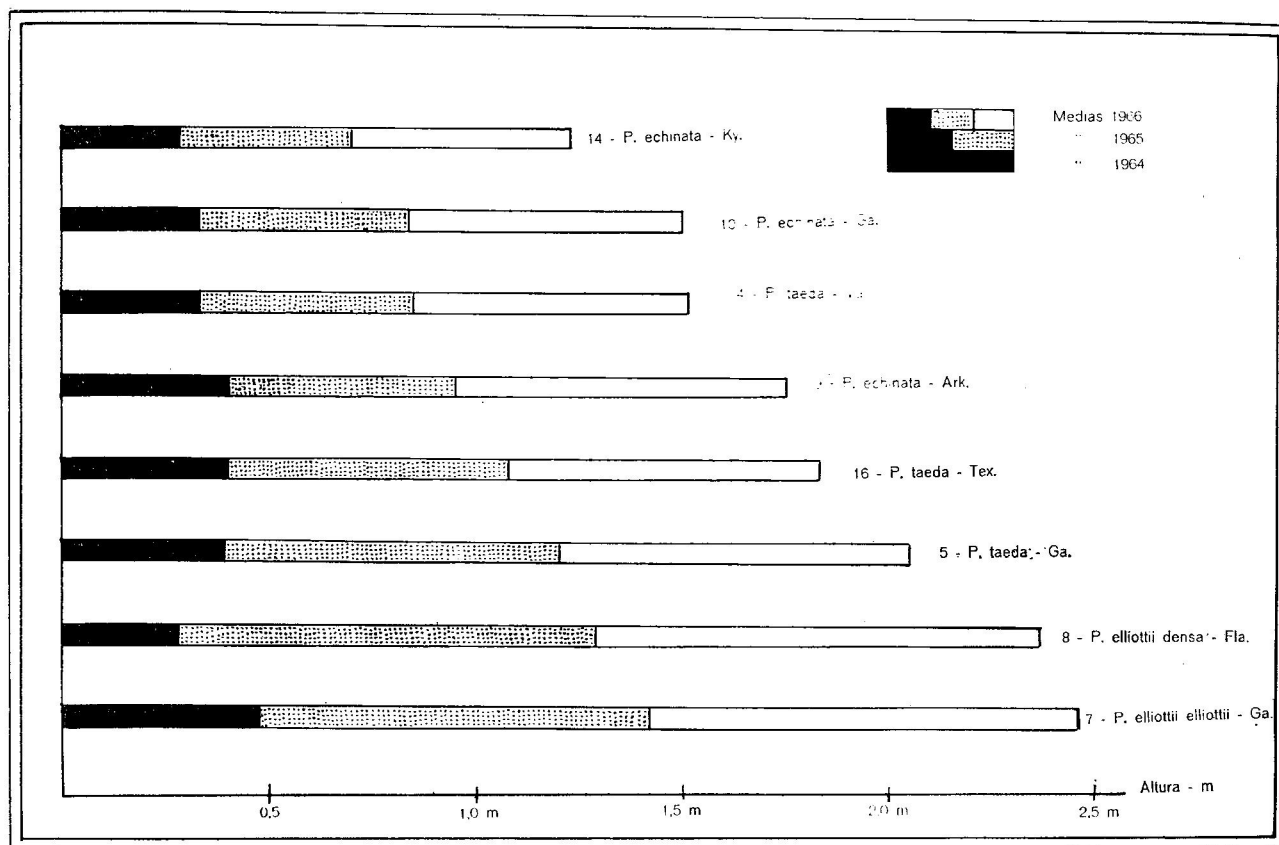
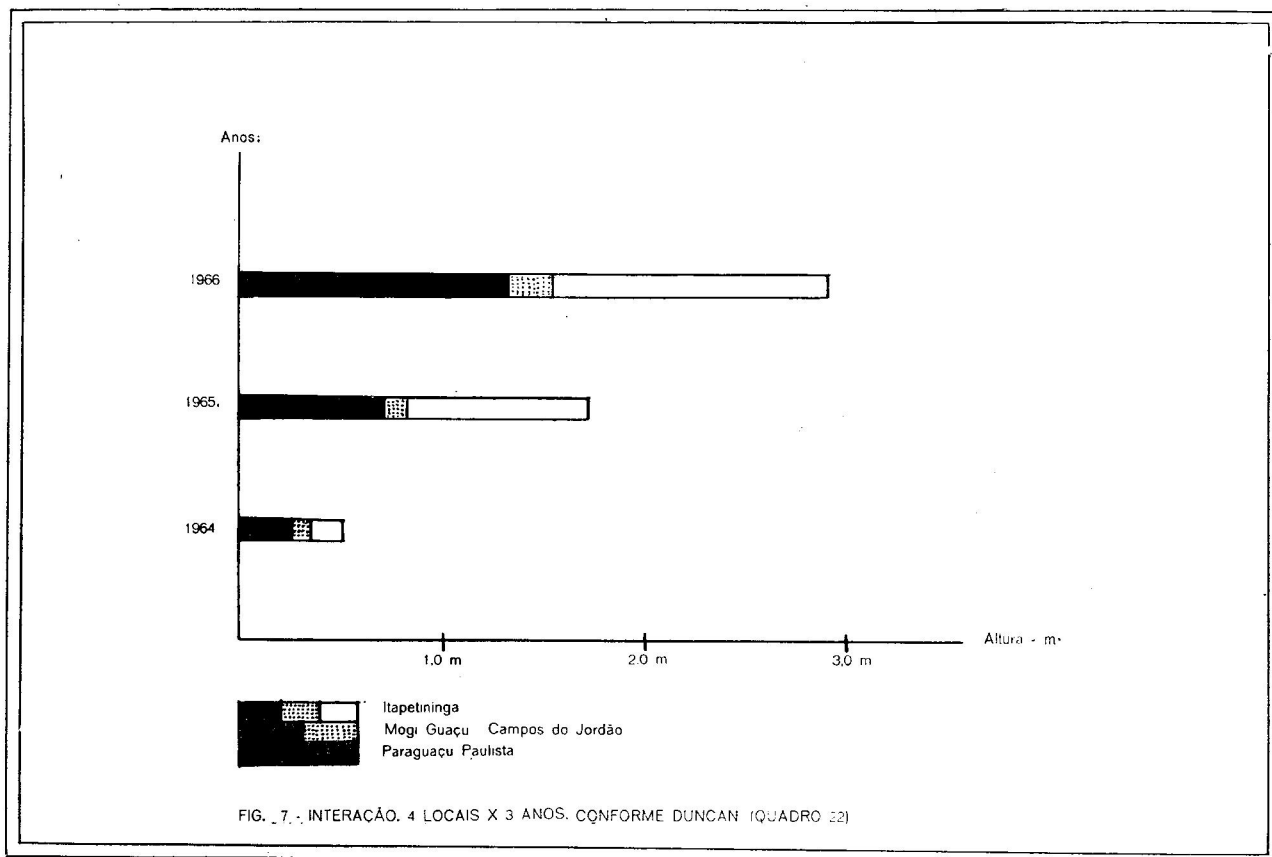
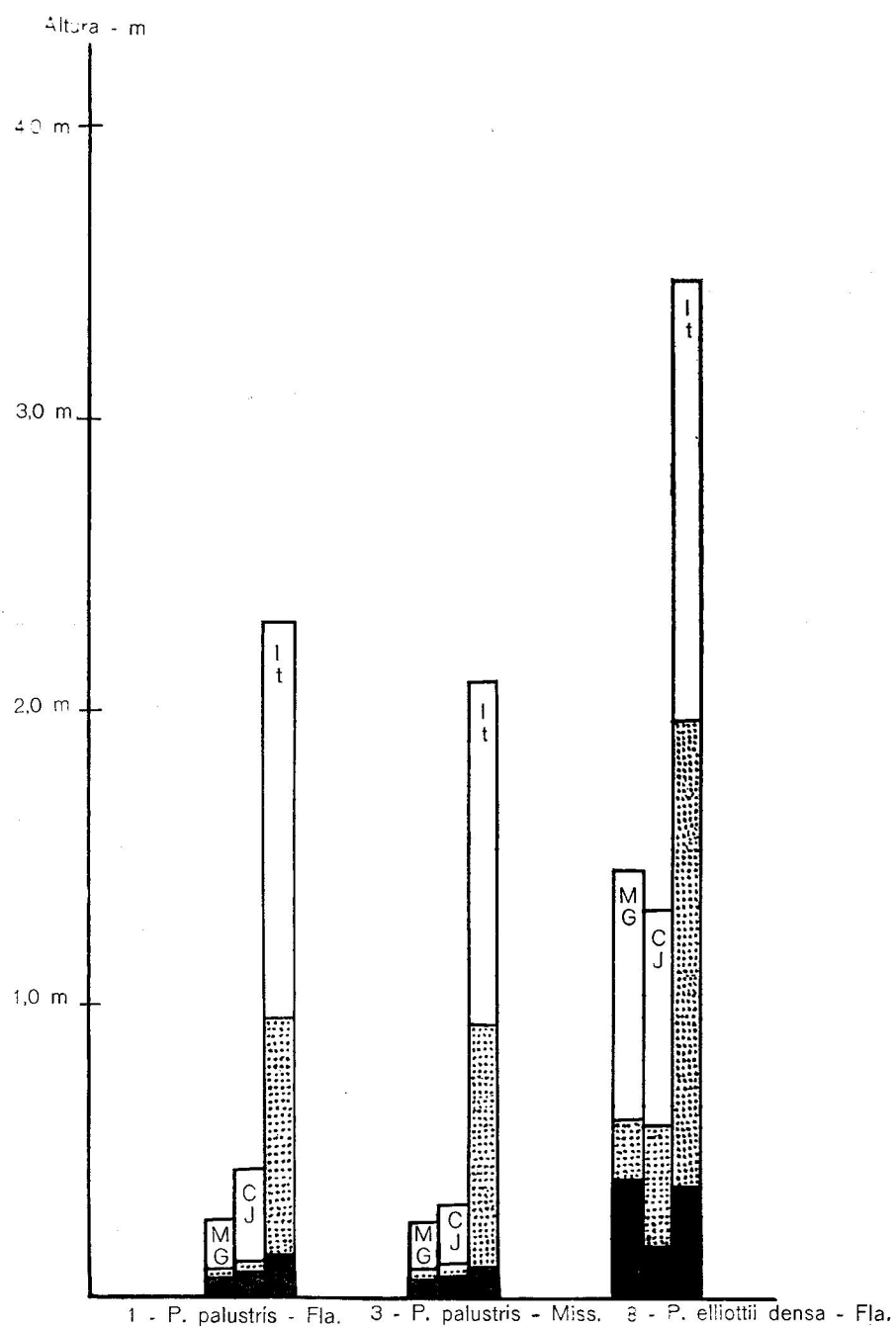


FIG. 6 - COMPORTAMENTO DE 8 ESPÉCIES E PROVENIÊNCIAS DE PAÚS EM 4 LOCAÇÕES SOB 3 ANOS

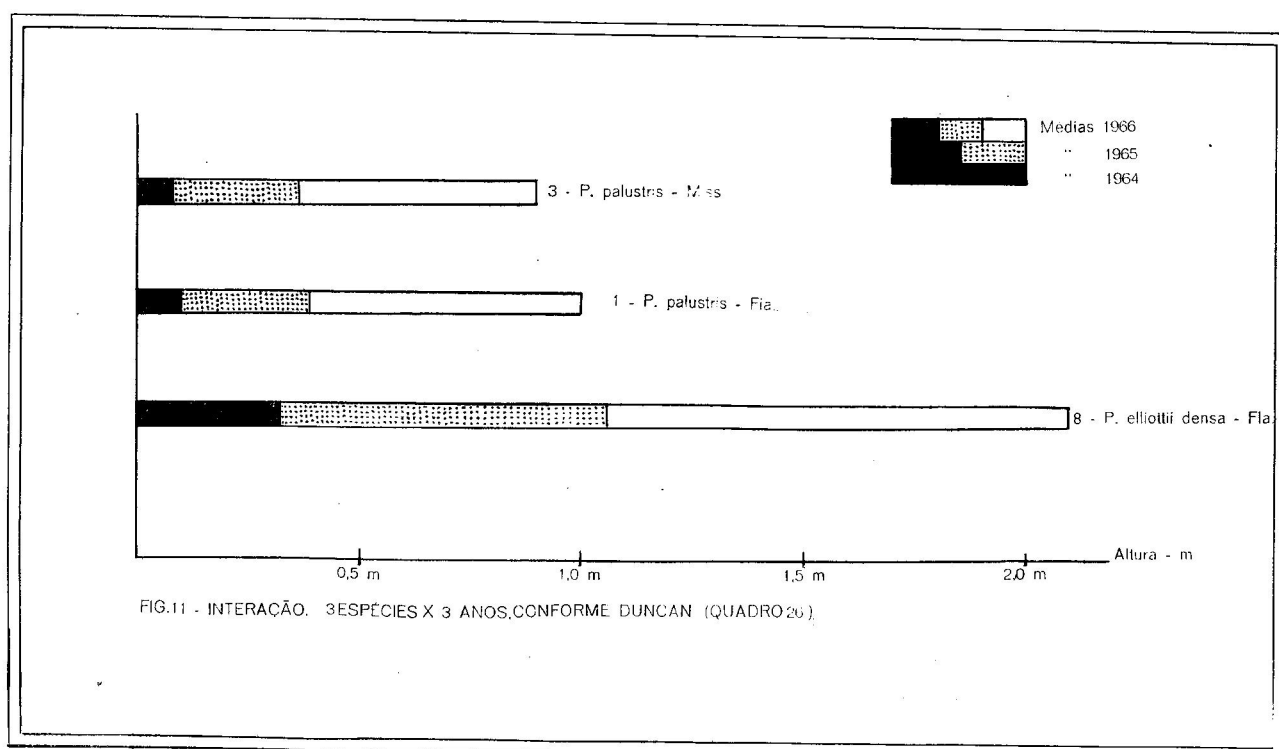
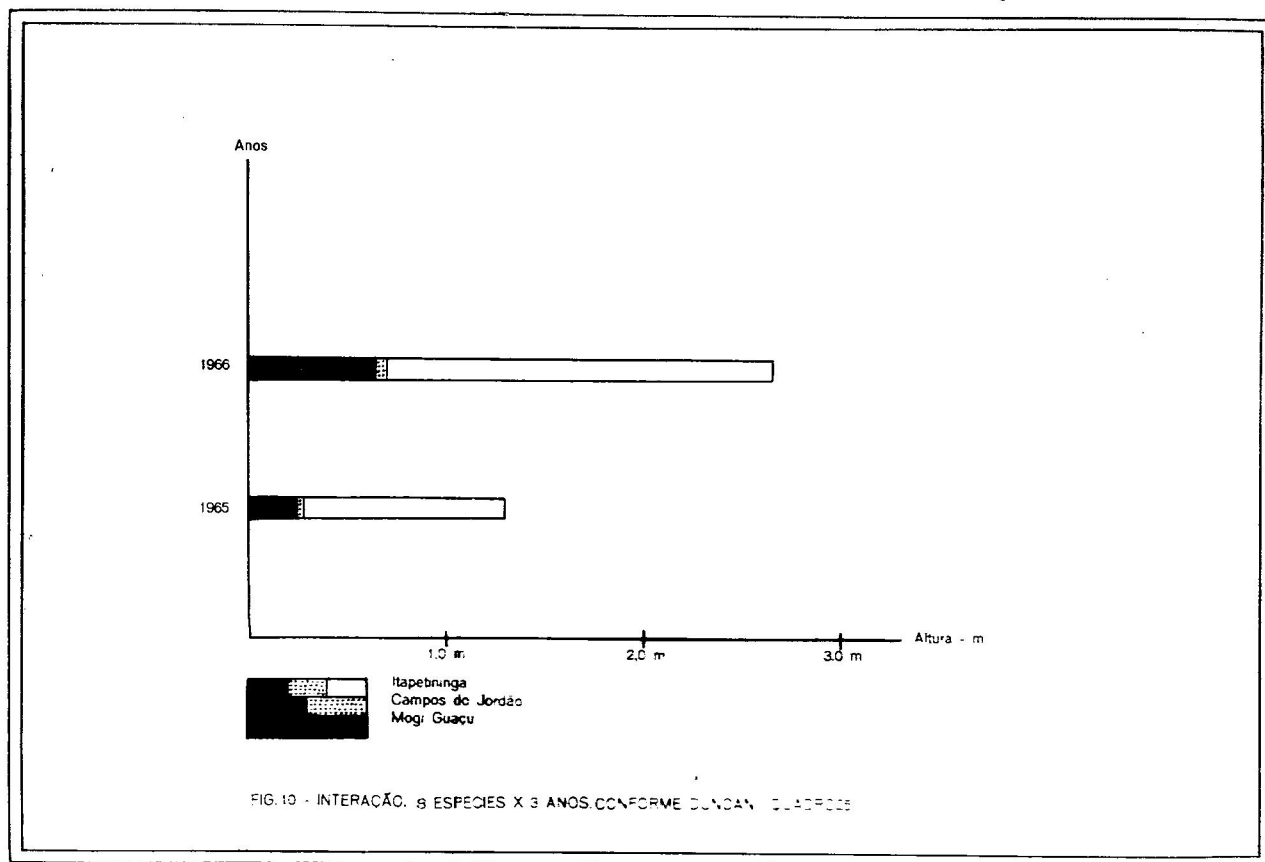




Altura em 1966
 " " 1965
 " " 1964

It - Itapetininga
 CJ - Campos do Jordão
 MG - Mogi Guaçu

FIG. 9 - COMPORTAMENTO DE 3 ESPÉCIES E PROVENIÊNCIAS DE PINUS EM 3 LOCALIDADES SOB 3 ANOS



CONCLUSÕES

Após relatar dois projetos experimentais de âmbito estadual, da instituição a que pertence, ou seja o Serviço Florestal de São Paulo, o autor passa às seguintes informações.

Projeto 1/61-SF: Pinus sp. Desenvolve-se em 16 municípios do Estado de São Paulo, compreendendo na sua elongação máxima, correspondente à latitude 4.º (Batatais e Itararé) e quanto à longitude 5.º, de Pindamonhangaba e Paraguaçu-Paulista. Nestas condições, circunscreve uma área próxima a um losango hipotético, cujo eixo maior (longitude) é de cerca de 520 Km. e o eixo menor (latitude) próximo a 400 Km.

As espécies envolvidas, em número de 8 são as que se seguem: 1 — *Pinus caribaea* Mor. var. *hondurensis*; 2 — *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*; 3 — *Pinus khasya* Royle; 4 — *Pinus patula* Sch e Ch.; *Pinus montezumae* Lamb.; 6 — *Pinus insularis* End.; 7 — *Pinus massoniana* Lamb.; 8 — *Pinus taiwanensis* Hayata.

Os principais dados dessa pesquisa, traduzem-se nas seguintes conclusões, advindas de 6 anos consecutivos de pesquisa, para o Estado de São Paulo:

1 — O *Pinus caribaea* var. *hondurensis* foi a espécie que aparentou o maior crescimento, em relação às demais outras testadas. 2 — Como corolário da 1.ª conclusão, o *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, em todas as 16 localidades experimentadas, manteve a primazia do crescimento. 3 — Na ordem decrescente do crescimento, as 4 espécies de maior interesse para o Estado de São Paulo, assim se enumeram: *Pinus caribaea* var. *hondurensis*; *Pinus khasya*; *Pinus patula*; *Pinus elliottii* var. *elliottii*. 4 — A influência da fertilidade do solo foi de efeito marcante no crescimento dos *Pinus* sp. 5 — Sob a consideração de extratos e sob confundimento das espécies, os locais onde o crescimento dos *Pinus* sp. melhor se aparentou foram: Manduri, Piracicaba, Avaré, Pindamonhangaba e Buri no 1º extrato. No 2º extrato: Itirapina, Mogi-Guaçu, Mogi-Mirim, Casa Branca, São Simão, Luiz Antônio, Paraguaçu-Paulista, Santa Rita do Passa Quatro e Pederneiras.

No 3º extrato, com crescimento indesejável para os *Pinus* estudados, situa-se Batatais.

Projeto FS7/61. Sob este projeto, relatou-se o comportamento de 8 espécies de *Pinus* sp. compreendendo 14 proveniências, todas dos Estados Unidos da América do Norte — quais sejam, *Pinus palustris* do Estado da Flórida; *Pinus palustris* do Alabama; *Pinus palustris* do Estado do Mississippi; *Pinus taeda* da Virgínia; *Pinus taeda* da Geórgia; *Pinus strobus* da Carolina do Norte; *Pinus elliottii* var. *elliottii* do Estado da Geórgia; *Pinus elliottii* var. *densa* da Flórida; *Pinus echinata* do Arkansas; *Pinus echinata* da Geórgia; *Pinus ponderosa* do Estado do Arizona; *Pinus echinata* do Estado de Kentucky; *Pinus taeda* do Texas; *Pinus lambertiana* do Estado da Califórnia — em 4 zonas ecológicas do Estado de São Paulo citadas: Campos do Jordão, Mogi-Guaçu, Paraguaçu-Paulista e Itapetininga.

As conclusões mais importantes:

1.ª) Das 4 zonas ecológicas ponderadas, na realidade, distinguiram-se, considerando-se o crescimento dos *Pinus* sp., apenas duas, assim constituídas: a) Itapetininga, exclusivamente; b) Campos do Jordão, Mogi-Guaçu, Paraguaçu-Paulista, em conjunto, indistinguíveis do ponto de vista estatístico. 2.ª) O *Pinus elliottii* var. *densa*, demonstrou crescimento satisfatório, em Itapetininga, Mogi-Guaçu e Paraguaçu-Paulista. 3.ª) O *Pinus elliottii* var. *elliottii* comportou-se satisfatoriamente nas quatro localidades. 4.ª) Foi notada a influência marcante da proveniência da semente. 5.ª) Os crescimentos em altura ocorrentes para as espécies de *Pinus* sp. foram em Itapetininga significativamente distintos das três outras localidades.

SUMMARY

The Serviço Florestal do Estado de S. Paulo is carrying out several provenance tests of *Pinus* sp. throughout the State of São Paulo. The main objective is to determine the best species adapted to our conditions.

Project 1/61-SF: Pinus sp. This project is being carried out in sixteen localities of the State of S. Paulo, and covers an area similar to a hypothetical losange with vertical axis of 400 Km of latitude (limited by localities of Batatais and Itararé) and a horizontal axis of 520 Km of longitude (limited by the localities of Pindamonhangaba and Paraguaçu-Paulista).

Eight *Pinus* species are being investigated as follows:

1 — *Pinus caribaea* Mor. var. *hondurensis*; 2 — *P. elliottii* Eng. var. *elliottii*; 3 — *P. khasya* Royle;

4 — *P. patula* Sch and Ch.; *P. montezumae* Lamb.;

6 — *P. insularis* End.; 7 — *P. massoniana* Lamb.;

8 — *P. taiwanensis* Hayata.

Since these tests are under way for six years, the following conclusions could be obtained:

1 — *Pinus caribaea* var. *hondurensis* is the species showing the best growth in all sixteen locations; 2 — The best four species in decreasing order are: *P. caribaea* var. *hondurensis*, *P. khasya*, *P. patula* and *P. elliottii* var. *elliottii*; 3 — The soil fertility was very important for growth rate of the species tested; 4 — The localities where best growing rates were noted are Manduri, Piracicaba, Avaré, Pindamonhangaba and Buri. It is observed that in Batatais the growth rate is the most inferior one.

Project FS7/61. This project also on provenance tests, includes only pines from the southern region of USA, and is being carried out in four different ecological zones as follows: Campos do

Jordão, Mogi-Guaçu, Paraguaçu-Paulista and Itapetininga. The species comprising fourteen provenances, are the following: *Pinus palustris* (Florida), *P. palustris* (Alabama), *P. palustris* (Mississippi), *P. taeda* (Virginia), *P. taeda* (Georgia), *P. strobus* (North Carolina), *P. elliottii* var. *elliottii* (Georgia), *P. ponderosa* (Arizona), *P. echinata* (Kentucky), *P. taeda* (Texas) and *P. lambertiana* (California).

The main conclusions are:

1) The statistical analysis of the experiments showed that the four ecological zones may be confounded in two groups: a) Itapetininga and b) the remainder (Campos do Jordão, Mogi-Guaçu and Paraguaçu-Paulista); 2) The species *Pinus elliottii* var. *densa* showed good growth in the three localities: Itapetininga, Mogi-Guaçu and Paraguaçu-Paulista; 3) The species *P. elliottii* var. *elliottii* has had satisfactory growth in all four localities; 4) The experiments showed that the provenance of the seed is very important for the growth of the species; 5) The growth as indicated by the height of the *Pinus* sp. plants in Itapetininga, was significantly higher than in the other localities.

BIBLIOGRAFIA

- GURGEL FILHO, O. A., 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. Moraes, A. A. Veiga. 1963. Experimentação com *Pinus* no Estado de São Paulo. Projeto Experimental 1/61-SF: *Pinus* sp. *Silvicultura* I (n.º 2): 19-23. Serv. Florestal. S. Paulo.
- GURGEL FILHO, O. A., 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. Moraes, A. A. Veiga. 1963a. Experimentação com *Pinus* no Estado de São Paulo. II-Dendrometria: 1961 a 1963. *Silvicultura* I (n.º 2): 189-206. Serv. Florestal. S. Paulo.
- GURGEL FILHO, O. A. e R. M. Alvarenga, 1963b. As pináceas no reflorestamento do Estado de São Paulo. *Silvicultura* I (n.º 2): 117-148. Serviço Florestal. S. Paulo.
- GURGEL FILHO, O. A. 1966. Estudo crítico de espaçamento em *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*. *Silvicultura* 4: 235-258. Serv. Florestal. S. Paulo.
- GURGEL FILHO, O. A. 1966a. *Silvicultura e Economia do Pinus* no Estado de São Paulo. *Silvicultura* 4: 209-234. Serv. Florestal. S. Paulo.
- GURGEL FILHO, O. A. 1966b. *Pinus khasya* Royce. *Silvicultura* 4: 197-202. Serviço Florestal. S. Paulo.
- GURGEL FILHO, O. A. 1966c. *Pinus caribaea* Mor. var. *caribaea*. *Silvicultura* 4: 203-208. Serv. Florestal. S. Paulo.
- GURGEL FILHO, O. A. 1967. Reflorestamento em zona subtropical. Publ. mimeografada. 10 págs. V Encontro Regional de Silvicultura. Serv. Florestal. S. Paulo.
- GURGEL FILHO, O. A. 1967a. *Pinus caribaea* Mor. var. *bahamensis*. Em edição. *Silvicultura*: 5. Serv. Florestal. S. Paulo.
- GURGEL FILHO, O. A. e C. A. CORSINI, 1967. Comportamento de *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii* em cerrados contíguos de características pedológicas distintas. Resumo: 1 pág. II Reunião Brasileira dos Cerrados. Sete Lagoas, Minas Gerais.
- VENTURA, A., G. BERENGUT e M. A. M. VICTOR. 1966. Características Edafo-climáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de S. Paulo. *Silvicultura* 4: 57-140. Serv. Florestal. S. Paulo.

Madeiras do Parque Estadual Morro do Diabo (*)

CALVINO MAINIERI(**)

I — INTRODUÇÃO

Na identificação do material lenhoso colhido no Parque Estadual "Morro do Diabo", por ocasião da coleta de dados de campo pelo Setor de Inventário deste Serviço Florestal, foi observado o mesmo critério anteriormente adotado no levantamento da reserva SÃO MIGUEL ARCANJO (Heinsdijk x Campos), procedido em 1967. Assim, de cada árvore cujas dimensões coincidissem com aquelas indicadas para a pesquisa, foi retirada uma pequena amostra do lenho do tronco, medindo cerca de 4,0 x 2,0 x 6,0 cm, constituída de casca e alburno, ocasionalmente com reduzida parte de cerne. Essas amostras, após uma secagem prévia à sombra, foram enviadas ao laboratório de xilotomia para identificação. Uma vez identificadas, foram todas imersas por alguns segundos em querosene para evitar a sua posterior destruição por insetos, principalmente por "Lyctus", pois são todas elas quase totalmente constituídas de alburno.

O resultado da identificação está registrado no quadro que segue, onde na primeira coluna estão os nomes vulgares, cuidadosamente selecionados no local; na segunda coluna segue, para cada espécie, o nome botânico que, às vezes, só é indicado pelo gênero. Nestes casos, o nome botânico abaixo dos respectivos gêneros, indica que a amostra examinada se aproxima, pela estrutura anatômica do lenho, com aquela da espécie citada. A indicação somente do gênero, na maioria das vezes, não permite avaliar as qualidades da madeira, pois para um mesmo gênero pode haver mais de uma espécie, cujas madeiras apresentam estruturas anatômicas bastante típicas, como acontece no gênero *Machaeium*, por exemplo, onde a madeira de *M. villosum* Vog. (Jacarandá pardo), *M. scleroxylon* Tul. (Caviúna), *M. piceclatum* (Jacarandá-tã), Sapuva, Bico de pato, etc. com característicos tecnológicos bem definidos, distintamente apreciados nas suas aplicações; finalmente, na última coluna são destacadas as respectivas famílias.

VALOR DA CASCA COMO ELEMENTO DE SEPARAÇÃO DE ESPÉCIE

No serviço de identificação de amostra do lenho, principalmente as de Inventário Florestal, há casos onde, através do estudo macroscópico da estrutura anatômica do lenho, não se têm meios rápidos para concluir se certas amostras examinadas, são todas, ou não, procedentes de árvores de uma mesma espécie. Nestes casos, tem-se de recorrer à interpretação microscópica para so-

lucionar em parte esse problema, assim mesmo, quando há possibilidade de ser feito um estudo comparativo com cortes anatômicos de amostras padrões procedentes de árvores classificadas botanicamente. Porém, pela interpretação macroscópica dos arranjos provocados pelos elementos celulares constituintes da casca, pode-se chegar a um resultado bastante satisfatório, concluindo com quase absoluta certeza e imediatamente, se duas ou mais amostras de lenho são ou não, procedentes de árvores de uma única espécie. Esses exames são efetuados em seções transversais excessivamente umedecidas, em cortes obtidos com navalha manual, quando da casca ainda aderente à amostra do lenho.

CHATTAWAY (1959), pelo estudo anatômico macroscópico da casca e de seus elementos celulares macerados (fibras), não separou espécie, mas confirmou, através desse estudo, o que INGLE x DASSWELL (1953) havia esclarecido, baseado-se na estrutura da madeira, de que as *Eugenia* (Myrtaceae) da região da Austrália podiam ser agrupadas distintamente daquelas das Américas. Isso vem a favor de que as cascas das espécies apresentam estrutura anatômica e caracteres específicos, que as separam nitidamente. Esses arranjos dos elementos constitutivos da casca formam, principalmente no liber, desenhos, rendilhados, estratificados, pontuados, etc. típicos para cada espécie, os quais realçados sob lente de dez aumentos em seção transversal excessivamente umedecidas, permitem discernir imediatamente se duas amostras, ou mais, de um mesmo gênero, semelhantes pela estrutura macroscópica do lenho, são procedentes de árvores da mesma espécie ou não. Porém, essa distinção encontrada na casca, não esclarece qual a família, ou gênero, e nem mesmo a espécie. Apenas aponta, se são ou não de espécies diferentes.

Essas observações que há muito estão sendo estudadas pelo autor, vêm encontrando aplicação na identificação do material lenhoso coletado em inventários florestais. Após ter sido procedida a identificação através da estrutura do lenho, as amostras poderão ser, em todos os casos, reagrupadas por espécies, pela interpretação da estrutura da casca (liber), sem mesmo se ter conhecimento, sob o ponto de vista botânico, sobre as espécies.

É o que foi observado, principalmente na família Lauraceae estudada neste trabalho, onde foi possível distinguir cerca de 12 tipos diferentes de estrutura de casca, provavelmente de espécies distintas. Essa separação em observação macroscópica do lenho não teria sido possível. No trabalho, esses estudos foram repetidos para todas as espécies mencionadas.

(*) Situado no município de Teodoro Sampaio, extremo Sudoeste do Estado de São Paulo.

(**) Engenheiro Agrônomo responsável pelo Laboratório da Seção de Anatomia e Identificação de madeiras — Instituto Florestal.

Resultados:

Açoita cavalo	<i>Luehea</i> sp	Tiliaceae
Algodoeiro	<i>Bartardiopsis densiflora</i> (H et Harn) Hassl	Tiliaceae
Alecrim	<i>Holocalyx balansae</i> Mich	Leguminosae
Almécega	<i>Protium</i> sp	
Amarelinho	<i>P. heptaphyllum</i> March	Burseraceae
Amendoim	<i>Helietta cuspidata</i> Engl.	Rutaceae
Angico	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Leguminosae
Angico branco	<i>Piptadenia</i> spp (duas espécies)	
	<i>Piptadenia rigida</i> Benth	Leguminosae

Nota: Os angicos separados neste estudo, apesar de serem muito afins pela estrutura anatômica do lenho, podem ser separados com relativa facilidade. Já pelo aspecto da árvore e pela utilização o local da sua madeira, não se dá o mesmo, o que resulta receberem indistintamente os nomes de Angico e Angico branco. A espécie *P. rigida* Benth é insistentemente também conhecida por Guaruaça, nessa região e no norte do Estado do Paraná, o que traz confusão com a verdadeira Guaruaça (*Peltophorum vogelianum*) Walp.

Araçá ou Araçá d'água	<i>Psidium</i> sp	Myrtaceae
Araticum	<i>Rollinia</i> sp	Annonaceae
Bacupari	<i>Rheedia</i> sp	Guttiferae
Bacuparirana	<i>Agonandra</i> sp	Olcaceae
	<i>A. brasiliensis</i>	
Bico de pato	<i>Machaerium</i> sp	Leguminosae
Bico de pato mole	<i>M. nictitans</i> (Vell.) Benth	
	<i>Machaerium</i> sp	Leguminosae
	<i>M. aculeatum</i> Raddi	

Nota: É de toda conveniência quando só se chega ao gênero, a indicação da espécie cuja estrutura do lenho mais se aproxima com aquela da amostra em questão. Assim, no gênero *Machaerium* distinguem-se alguns grupos principais, definidos pelas espécies: *M. villosum* Vog (Jacarandá pardo ou Paulista); *M. scleroxylon* Tul (Caviúna); *M. pedicelatum* (Jacarandá-tã); *M. nictitans* (Vell.) Benth (Bico de pato duro); *M. aculeatum* Raddi (Bico de pato mole); *M. brasiliense* (Sapuva), etc.

Cambui

Myrtaceae

Nota: No presente estudo as amostras de madeiras da família Myrtaceae foram separadas em dois grupos, um reunindo as de poros muito pequenos, numerosos como as de "Araçá", "Jaboticabeira", "Piuna", e outro de poros um pouco maiores e menos numerosos, reunindo as de "Guabiroba", "Capote." Pelo estudo macroscópico da secção transversal da casca, foi possível distinguir no primeiro grupo 8 tipos e no segundo grupo 3 tipos diferentes de madeiras, provavelmente todas elas de espécies distintas.

Canafistula	<i>Cassia ferruginea</i> Schrad	Leguminosae
Canelão		Lauraceae
Canelão amarelo		Lauraceae
Canelão preto		Lauraceae
Canelinha		Lauraceae
Canelinha preta		Lauraceae

Nota: O estudo anatômico das amostras examinadas revelou haver entre elas mínimas diferenças na estrutura anatômica. Esse fato apesar de ter dificultado seriamente a identificação, explica a razão das Lauraceae da região receberem quase indistintamente os nomes de "Canelão" e "Canelinha". Pelo estudo macroscópico da secção transversal da casca daquelas amostras, foi possível, porém, distinguir 12 tipos diferentes de Lauraceae que provavelmente constituirão espécies distintas.

Canjerana	Cabralea sp	Meliaceae
Capixingui	C. gaudichaudii C. DC.	Euphorbiaceae
Capororoca	Croton sp	Myrsinaceae
Capote	C. floribundum Epreng	Myrtaceae
Caraíba	Rapanea sp	
Caroba	Ver Louro pardo	
Carrapateiro	Ver Mandioqueiro	
Carvalho vermelho	Ver Guatambu de leite	
Cedro	Roupala sp	Proteaceae
Copaíba	Cedrela sp	Meliaceae
Coração de negro	Copaifera sp	Leguminosae
Corrieiro	Poecilanthus parvifolia	Leguminosae
	Diatenopterix sorbifolia	Sapindaceae
	Radlk	
Cuvantã	Cupania sp	Sapindaceae
Espeteiro	Casearia sp	Flacourtiaceae
Farinha seca	Enterolobium sp	Leguminosae
Faveiro	Pterodon pubescens Benth	Leguminosae
Embira de sapo	Lonchocarpus sp	Leguminosae
Feijão cru	Ficus sp	Moraceae
Flor roxa	Seguiera sp	Phytolaccaceae
Guabiroba	Campomanesia sp	Myrtaceae
Guaçara	Luetzelburgia sp	Leguminosae
Guaçara amarela	Ver Sucupira amarela	
Guapeva	Pouteria sp	Sapotaceae
Guaraiuva	Securinega guarahyuva Kuhl	Euphorbiaceae
Guaiuvira	Patagonula americana L.	Boraginaceae
Guarita	Astronium sp	Anacardiaceae
Guarucaia	Peltophorum vogelianum Walp	Leguminosae
Guatambu	Ver Guatambu de leite	
Guatambu de leite	Chrysophyllum sp	Sapotaceae

Nota: O nome "Guatambu" deve prevalecer para algumas espécies do gênero *Aspidosperma* (Apocynaceae), principalmente para os Estados de São Paulo e Paraná. O nome "Guatambu de leite" reúne no aspecto os caracteres do legítimo "Guatambu" (*Aspidosperma*) e na exsudação do látex da casca quando profundamente atingida, aqueles comuns a muitas Sapotaceae.

Ingá	Inga sp	Leguminosae
Ipê felpudo	Zeyheria tuberculata Bur.	Bignoniaceae
Ipê amarelo	Tabebuia sp	Bignoniaceae
Ipê pardo ou roxo	Tabebuia sp	Bignoniaceae
Jaboticabeira	Myrciaria sp	Myrtaceae
Jatobá	Hymenaea sp	
	H. stilbocarpa Hayne	Leguminosae
Jequitibá branco	Cariniana estrellensis	
	Casar	Lecythidaceae
Louro pardo	Cordia sp	
	C. trichotoma (Vell) Johnst	Boraginaceae
Mamica de porca	Fagara sp	Rutaceae
Mandioqueiro	Didymopanax spp (2 espécies)	Araliaceae
Marinheiro	Guarea sp	Meliaceae

Monjoleiro	Acacia sp	Leguminosae
Pau d'alho	Acacia polyphilla DC	Phytolaccaceae
	Galesia integrifolia (Spreng) Harms	
Pau marfim	Balfourodendron riedelianum Engl.	Rutaceae
Pau de óleo	Ver Copaíba	
Pau de remo	Styrax sp	Styracaceae
Pindaíba	Xylopia sp	Annonaceae
	X. brasiliensis Spreng	
Pindaíba	Duguetia lanceolata St. Hil	Annonaceae
Piuna	Psidium sp	Myrtaceae
Pitanga	Eugenia sp	Myrtaceae
Peroba mirim	Aspidosperma sp	
	A. polyneuron Muell. Arg.	Apocynaceae
Peroba poca	Aspidosperma sp	
	A. ramiflorum Muell. Arg.	Apocynaceae
Peroba rosa	Aspidosperma polyneuron	
	Muell. Arg.	Apocynaceae
Pessegueiro bravo	Prunus sphaerocarpa SW	Rosaceae
Quixabeira		Euphorbiaceae
Saguaragi	Colubrina rufa Reiss	Rhamnaceae
Sapateiro	Pera sp	Euphorbiaceae
	P. obovata St. Hil	
Sapopema	Sloanea sp	Elaeocarpaceae
Sapuva ou Sapuvão	Machaerium sp	
	M. brasiliense	Leguminosae
Sobrasil	Ver Saguaragi	
Sucupira amarela	Ferreirea spectabilis Fr. Allem.	Leguminosae
Taiuva	Chlorophora tinctoria (L.) Gaudi	Moraceae

RESUMO

O presente trabalho focaliza a metodologia empregada na identificação do material lenhoso proveniente de um inventário florestal realizado no Parque Estadual do Morro do Diabo, do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. É comentado o valor da casca como elemento valioso na separação das espécies. Em seguida é dada uma lista das espécies identificadas, com suas respectivas famílias.

SUMMARY

This work deals with the methods used in the identification of the wood collected during the fo-

rest inventory carried out in the State Park of "Morro do Diabo" — São Paulo State Forest Service. It is discussed the value of the bark as an important element in the separation of the species. A list of the species and respective families identified is given.

BIBLIOGRAFIA

CHATTAWAY, M. MARGARET — The Anatomy of Bark. VIII. Species of *Eugenia* (Sens lat.) — In Tropical Woods, n.º 111, 1969.

HEINSDIJK, DAMMIS, and JOÃO C. CAMPOS — Programa de manejo das florestas Estaduais. In: Silvicultura em São Paulo. São Paulo, 1967. 40. p. 365-407. II.

INGLE, H. D., and H. E. DADSWELL — The anatomy of the timbers of the south-west Pacific area. III. Myrtaceae. Austral. In: Jour. Bot. 1:353-401, 1953.

A contribuição do Instituto de Pesquisas Tecnológicas para o desenvolvimento das Indústrias Florestais Brasileiras (*)

E. GHILARDI(**)

Um país em desenvolvimento só se firmará no conceito econômico das nações quando atingir um considerável desenvolvimento industrial.

Como a industrialização depende de conhecimentos tecnológicos das matérias primas e dos processos de transformação, cabe aos Institutos de Tecnologia dos países em desenvolvimento a responsabilidade de promoverem o progresso industrial.

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de S. Paulo, neste particular, vem se desincumbindo dessa árdua tarefa, pois tem prestado sua contribuição para o progresso da técnica e da indústria nacionais, no campo da Química, da Metalurgia e da Engenharia Civil.

O setor de Madeiras do IPT também concorreu para o desenvolvimento da indústria florestal. Inúmeras são as pesquisas empreendidas nesse setor, merecendo destaque os estudos sobre os métodos de ensaio de madeira; os ensaios de resistência para a determinação das propriedades mecânicas das madeiras nacionais; estudos sobre o emprego das madeiras nacionais em substituição às estrangeiras; estudo especial sobre o freijó, como madeira para aeronáutica; pesquisas sobre colas, resinas sintéticas, vernizes, contraplacados e outros materiais para aviação; estudo teórico e experimental sobre a fabricação de contraplacados de madeira; estudo teórico e experimental da secagem artificial de madeira; estudos e pesquisas sobre diversas aplicações da madeira: tacos para pavimentação, junta de dilatação de pavimentações em concreto, tubos para adução de água, talas amortecedoras de tuchos, caixas para laranjas; estudos sobre a substituição da Peroba rosa por outras madeiras na construção civil; classificação e melhoria do compensado de Pinho do Paraná; novos tipos de estruturas compostas; projeto de Usina Piloto para compensado; estudo experimental do comportamento de peças estruturais de madeira com vistas ao estabelecimento de norma para o cálculo de estruturas feitas com esse material; estudos visando a construção náutica; projeto de embarcações e emprego de madeiras nacionais; estudo da anatomia do lenho das espécies botânicas nacionais produtoras de madeira, novo processo prático de identificação de madeiras; estudo sobre preservação de madeiras; etc.

Como foi mostrado, muito foi feito pelo IPT no setor da madeira, porém muito mais deve ser feito

em favor da indústria florestal brasileira, principalmente agora que as reservas de florestas nativas da região sul do país estão esgotadas e novas madeiras, nativas e exóticas, se oferecem à industrialização.

A Divisão de Madeiras do IPT, contando com as Seções de Identificação de Madeiras, Preservação de Madeiras, Tecnologia da Madeira, Celulose e Papel e Química da Madeira, e mais as Seções de Análises Químicas Orgânicas e de Ensaio Tecnológicos de Produtos Industriais da Divisão de Química, vem desenvolvendo um programa, o qual, visa o estudo sistemático das características das espécies arbóreas nativas e exóticas e de suas madeiras, com vistas à industrialização.

Para a execução desse programa o IPT tem contado com a colaboração do Serviço Florestal do Estado, da Rede Ferroviária Federal, da Companhia Vale do Rio Doce, da Madeirit S.A., etc. Essa colaboração, entretanto, se restringe, na maioria dos casos, ao envio do material para estudo.

Até o presente foram ou estão sendo determinadas as características tecnológicas relativas à estrutura anatômica do lenho, às características físicas e mecânicas, a resistência à ação dos fungos apodrecedores e aos cupins, a tratabilidade por soluções preservativas, ao aproveitamento como fontes de celulose para papel, de óleos essenciais e substâncias tanantes de 35 madeiras nacionais provenientes de Bananal — SP., Xiririca — SP e da Reserva Florestal de Linhares — ES.

Outras madeiras exóticas e nativas foram estudadas, tendo em mira a produção de celulose para papel, como a de Kiri, de *Pinus elliottii*, de *Acácia Negra*, e as Madeiras Amazônicas, vulgarmente conhecidas por Pará-Pará, Marupá, Murici, Lacre, Tinteiro, Embaúba, Mandioqueira, Papo de Mutum, Cupinha e Muirapucu ou Pau Jacaré.

Foi decisiva a contribuição do IPT no campo da preservação das madeiras nacionais.

Essa prática, por valorizar um considerável número de espécies tropicais, reduz a devastação das remanescentes e já escassas áreas de florestas acessíveis à exploração, constituindo-se em importante fator na economia florestal.

Hoje, graças ao trabalho realizado pelo IPT, existe no país a indústria de preservação de madeiras.

O meio ferroviário já adotou essa prática, cumpre agora levá-la ao meio rural.

(*) Trabalho apresentado no II Simpósio de Silvicultura e Política Florestal do Estado de São Paulo, novembro de 1967.

(**) Engenheiro Agrônomo Chefe da Divisão de Madeiras do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.

O Serviço Florestal do Estado e o IPT iniciaram, em dezembro de 1966, a campanha da divulgação da técnica de preservação de madeiras no meio rural, campanha essa que pelo interesse que despertou está fadada ao mais pleno êxito.

Outros projetos estão sendo elaborados pelo Serviço Florestal do Estado e IPT, cujos resultados certamente darão novos rumos à Indústria Florestal Brasileira.

Eis em resumo, a contribuição que o Instituto tem prestado ao desenvolvimento da Indústria Florestal Brasileira.

RESUMO

Exposição sobre os trabalhos já realizados e que vêm sendo feitos pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, no campo da tecnologia da madeira como contribuição para o desenvolvimento da Indústria Florestal Brasileira.

SUMMARY

An exposition on the works done and that are being done by the Technological Research Institute of São Paulo in the field of wood technology as a contribution to the development of the Brazilian Forest Industry.

Contribuição ao estudo de algumas características anatômicas de *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*

RICARDO GAETA MONTAGNA (*)

INTRODUÇÃO

O reflorestamento com coníferas em nosso Estado vem alcançando bons resultados e hoje se estende por grandes áreas. Entre as coníferas, o gênero *Pinus*, vem contribuindo com o maior número de espécies, destacando-se entre elas, *P. caribaea* Morelet; *P. caribaea* (Morelet) var. *hondurensis* Barret & Golfari; *P. caribaea* var. *bahamensis* Barret & Golfari; *P. elliottii* var. *elliottii*; *P. khasya* Royle (= *P. insularis* Endl.); *P. oocarpa* Schiede; *P. patula* Schiede & Deppe e *P. taeda* L.

Dentre essas espécies, vem sendo muito empregada no reflorestamento o *P. elliottii* Eng. var. *elliottii* cuja cultura se estende até o Rio Grande do Sul.

Baseando-se nas culturas já existentes, VAN GOOR (1965/1966) e GOLFARI (1967) delimitaram as regiões do Estado de São Paulo mais aptas ao reflorestamento com a espécie acima citada, entre outras.

Levando em conta que os 200 milhões de árvores de *Pinus* (ALVARENGA, 1968) existentes em nosso Estado, virão constituir sem dúvida uma das principais fontes de matéria prima para celulose, compensados, aglomerados, etc., todos os estudos que se fizerem, referentes às espécies cultivadas, terão a melhor aceitação pelos interessados no reflorestamento com coníferas.

Em silvicultura, além do rendimento em volume, a qualidade do lenho tem grande significado na sua utilização. Todo e qualquer dado anatômico e tecnológico de sua madeira poderá contribuir para uma melhor aplicação dessa preciosa matéria prima, que desde já se põe à disposição das indústrias ligadas à madeira.

O estudo anatômico dos elementos fibrosos do material lenhoso tanto de folhosas como de coníferas, destinado principalmente à obtenção de celulose, vem merecendo toda atenção dos pesquisadores especialistas no assunto. Dentre as características anatômicas que apresentam valor sob o ponto de vista tecnológico, além da densidade, estão em primeiro plano o comprimento e a espessura das paredes dos traqueídeos (fibras).

SANTOS (1965) citando os trabalhos de LARSON e DADSWELL, relatou "que o meio ambiente desempenha grande influência na formação e na qualidade da madeira, o qual é de grande importância biológica e econômica, pois que os fatores ambientais se fazem sentir de modo direto sobre o tronco e indiretamente através das alterações que se verificam na copa das árvores, da qual depende a formação do lenho."

O presente estudo objetiva verificar as características dos traqueídeos provenientes de árvores de *P. elliottii* Eng. var. *elliottii*, cultivadas em Itararé, dentro da região delimitada como ideal e de Mogi-Guaçu, fora da região delimitada como ideal. Assim, este trabalho visa determinar o comprimento, largura, diâmetro do lúmen e a espessura das paredes dos traqueídeos, cujo material lenhoso proveio de árvores dessas duas localidades.

MATERIAL E MÉTODOS

Material. O material empregado para o estudo proveio de 20 árvores da espécie *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*, de povoamentos pertencentes ao Serviço Florestal do Estado de São Paulo, com 8 anos de idade, plantadas em espaçamento de 1,50 x 1,50 metros, originalmente. Dêsse total, 10 árvores vieram da Reserva Estadual de Itararé, e as restantes, da Floresta Estadual de Mogi-Guaçu (Fazenda Campininha).

A Reserva Estadual de Itararé está localizada a 24°07' lat. S e 49°20' long. W. Gr., com uma altitude média de 780 m. Baseado em Köppen, o tipo climático é Cfb (temperado de inverno seco), caracterizado pela precipitação média anual de 1000 a 1400 mm, com a média do mês mais seco de 30 a 60 mm, não apresenta deficiência de água, com temperatura média do mês mais quente menor que 22° C. e a temperatura do mês mais frio menor que 18° C. O solo predominante é o denominado Latosol de Campos do Jordão (L.J.).

A Floresta Estadual de Mogi-Guaçu apresenta as coordenadas 22° 18' lat. S. e 47°13' long. W. Gr., altitude média 600 m, tipo climático Cwa (quente de inverno seco), média anual de precipitação 1.307,7 mm, com a média do mês mais seco de 23,2 mm, e apresentando uma deficiência anual de água entre 80 a 110 mm. A temperatura média do mês mais quente maior que 22°C. e do mês mais frio menor que 18° C. Solo do tipo latosolo vermelho amarelo fase arenosa (LVa).

MÉTODO

Obtenção da amostra. O processo para obtenção da amostra foi o normal, com a derrubada da árvore (método destrutivo), em povoamentos da espécie *Pinus elliottii* var. *elliottii* com a idade de 8 anos e nos talhões mais representativos quanto à média do desenvolvimento da espécie na idade referida, para a região.

Após serem sorteadas as 10 árvores de cada localidade, feita a derrubada nos respectivos talhões escolhidos, foram tomadas medidas do diâmetro, na base da árvore (10 cm do solo), a 1,30 do solo (DAP) e altura, da base até o diâmetro de 8 cm. (Ver quadro I).

(*) Engenheiro-Agrônomo da Seção de Anatomia e Identificação de Madeiras do Instituto Florestal.

Das árvores foram retiradas, referentes ao DAP, secções transversais de aproximadamente 2 cm de espessura. De cada secção de madeira foi retirada uma tira de 0,5 cm do lenho, de casca a casca, passando pela medula. Essas tiras foram reduzidas a palitos e em seguida feita a maceração.

Maceração. Usando-se uma solução macerante com uma parte de Peróxido de Hidrogênio a 20 volumes e cinco partes de ácido acético glacial, o material em frascos foi levado à estufa, e mantido à temperatura de 58°C, por um período de 144 horas. Durante esse tempo, a cada 48 horas, a solução foi renovada. A última troca da solução dependia do estado de desagregação do material lenhoso.

Após o processo de maceração, a solução foi removida, o material intensamente lavado em água corrente, em seguida agitado, para melhor dissociar. Em cada frasco, com o material em água, foi adicionada 1 a 2 gotas de formol a 40%, procurando-se evitar contaminações com microrganismos.

Medições. Para as medições, pequenas quantidades do material macerado, tomadas ao acaso em

cada amostra, foram utilizadas nas montagens de lâminas, a seguir fixadas com gelatina comum, coloridas com safranina e medidas 5 fibras por lâmina, casualmente. O critério adotado nas medições das fibras de cada árvore, foi o de tomar comprimentos e posteriormente largura e diâmetro do lúmen, podendo ou não ser do mesmo elemento anatômico.

Número de medições. Para se obter o comprimento médio das fibras, o número necessário por indivíduo, foi calculado, em bases estatísticas, segundo recomendações do "Forest Biology Subcommittee nº 2" (1966). Foram medidas 100 fibras para se determinar o comprimento médio por árvore e 85 fibras, para largura e diâmetro do lúmen.

Com um aumento de 100 vezes para o comprimento e 680 vezes para largura e diâmetro do lúmen, os dados foram obtidos por projeção dos elementos, com auxílio de um ampliador.

RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os seguintes resultados foram constatados:

Quadro I — Altura até o diâmetro de 8 cm (limite comercial), diâmetro ao nível de 10 cm do Solo e DAP das árvores estudadas segundo a localidade.

Árvore N.º	I T A R A R Ê			M O G I - G U A Ç U		
	Altura até diâmetro de 8 cm (m)	Diâmetro má- ximo à 10 cm do solo (cm)	DAP (cm)	Altura até diâmetro de 8 cm (m)	Diâmetro má- ximo à 10 cm do solo (cm)	DAP (cm)
1	5,00	19,0	14,0	3,55	12,5	9,0
2	6,10	18,0	15,0	3,55	13,5	10,2
3	6,80	20,0	16,0	1,00	9,5	6,8
4	7,20	19,0	16,0	2,30	12,5	9,0
5	5,80	17,0	14,0	3,50	12,5	9,5
6	5,90	19,0	15,5	1,90	10,5	8,0
7	8,40	22,3	17,0	4,40	15,0	10,5
8	6,20	19,0	15,5	1,00	10,0	7,0
9	6,90	22,0	17,0	2,55	13,5	9,5
10	5,80	18,3	14,5	1,80	10,5	8,0

Quadro II — Análise estatística dos dados de comprimento médio dos traqueidos das árvores estudadas, segundo a localidade.

	Árvore N.º	Média (mm)	Erro padrão da média (mm)	Amplitude de variação (mm)	C. V %
ITARÉ	1	2,57	0,0732	4,88 — 1,36	28,50
	2	2,70	0,0661	4,25 — 1,34	24,67
	3	2,59	0,0763	4,63 — 1,25	29,44
	4	2,90	0,0942	4,73 — 1,29	32,48
	5	3,36	0,1095	5,50 — 1,24	32,58
	6	2,91	0,0915	5,11 — 0,87	31,44
	7	2,90	0,0864	5,17 — 1,28	29,77
	8	2,98	0,0677	4,65 — 1,36	22,71
	9	2,74	0,0724	4,47 — 0,92	26,40
	10	2,85	0,0809	5,02 — 0,98	28,37
MOGI-GUAÇU	1	3,27	0,1069	5,35 — 1,21	32,69
	2	2,92	0,0665	5,02 — 1,35	22,77
	3	3,57	0,0756	4,88 — 1,44	21,17
	4	3,02	0,0818	4,59 — 1,32	27,08
	5	3,33	0,0874	5,31 — 1,18	26,25
	6	3,22	0,0612	4,86 — 1,61	19,02
	7	2,73	0,0893	4,50 — 1,40	32,72
	8	3,15	0,0665	4,39 — 1,62	21,11
	9	2,59	0,0580	4,04 — 1,60	22,39
	10	2,80	0,0740	4,91 — 1,50	26,43

Análise da variância

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Locais	1	0,2205	0,2205	3,06
Resíduo	18	1,2956	0,0720	
Total	19	1,5161		

Coeficiente de variação = 9,57%

Quadro III — Análise estatística dos dados de largura média dos traqueidos das árvores estudadas, segundo a localidade.

	Árvore N.º	Média (μ)	Erro padrão da média (μ)	Amplitude de variação (μ)	C. V. %
ITARÉ	1	48,30	1,541	74,40 — 27,10	22,56
	2	38,53	1,259	68,20 — 20,10	23,09
	3	42,03	1,197	62,70 — 20,10	27,03
	4	49,50	1,786	79,80 — 17,00	26,76
	5	48,89	1,078	78,00 — 19,90	27,46
	6	41,69	1,061	61,20 — 19,10	22,75
	7	37,25	1,014	67,30 — 21,40	20,20
	8	40,51	0,924	53,50 — 21,40	26,51
	9	36,07	1,062	59,70 — 18,40	25,50
	10	40,23	1,066	79,60 — 21,40	26,50
MOGI-GUAÇU	1	35,86	1,287	61,70 — 22,00	25,38
	2	37,06	1,034	49,20 — 20,60	23,36
	3	30,61	1,216	51,40 — 13,20	28,08
	4	35,12	0,817	48,50 — 19,10	19,47
	5	35,93	0,931	57,30 — 16,20	25,92
	6	34,70	0,842	53,60 — 22,00	19,57
	7	42,01	1,192	59,50 — 22,00	21,04
	8	32,41	1,187	49,20 — 17,60	25,90
	9	38,33	1,106	61,00 — 22,00	20,41
	10	44,29	1,095	83,80 — 25,00	23,45

Análise da variância

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Locais	1	160,6311	160,6311	7,82*
Resíduo	18	369,5620	20,5312	
Total	19	530,1931		

Coefficiente da variação = 13,38%

Quadro V — Dados médios da espessura de paredes dos traqueidos das árvores estudadas, segundo a localidade.

	ÁRVORE N.º	MÉDIA (μ)	AMPLITUDE DE VARIAÇÃO (μ)
ITARARÉ	1	2,59	4,65 — 1,55
	2	2,56	4,26 — 1,16
	3	2,52	5,43 — 1,15
	4	1,87	3,88 — 1,16
	5	2,62	7,65 — 1,15
	6	2,27	6,50 — 1,00
	7	2,72	7,65 — 1,10
	8	3,19	6,85 — 1,90
	9	3,10	7,25 — 1,50
	10	3,25	7,25 — 1,50
MOGI-GUAÇU	1	4,91	8,05 — 2,20
	2	3,55	7,35 — 1,85
	3	5,07	11,75 — 2,20
	4	4,85	8,80 — 2,20
	5	5,00	10,30 — 1,45
	6	4,58	8,80 — 1,85
	7	3,64	7,35 — 2,15
	8	4,69	7,75 — 2,20
	9	2,92	4,05 — 2,20
	10	3,14	8,80 — 1,85

Análise da variância

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Locais	1	12,2618	12,2618	28,18**
Resíduo	18	7,8315	0,4351	
Total	19	20,0933		

Coefficiente de variação = 29,80%

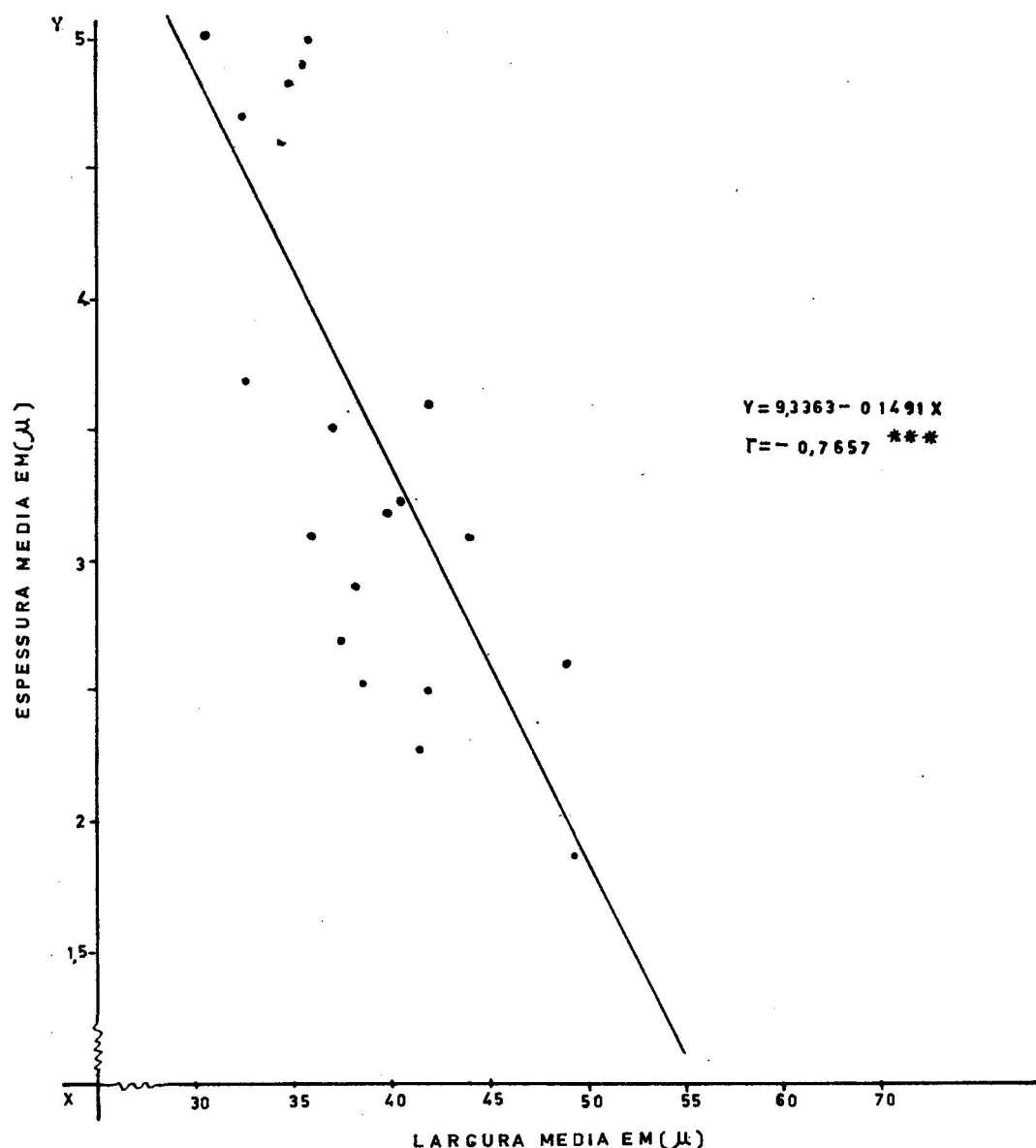
Quadro VI — Variação da espessura média das paredes dos traqueidos das árvores estudadas em função da largura média dos traqueidos.

X Largura média dos traqueidos (μ)	Y Espessura média das paredes dos traqueidos (μ)
48,30	2,59
38,53	2,56
42,03	2,52
49,50	1,87
48,89	2,62
41,69	2,27
37,25	2,72
40,51	3,19
36,07	3,10
40,23	3,25
35,86	4,91
36,06	3,55
30,61	5,07
35,12	4,85
35,93	5,00
34,70	4,58
42,01	3,64
32,41	4,69
38,33	2,92
44,29	3,14

Análise da variância

Causas da variação	GL	SQD	QM	F
Constante	1	238,3261	338,3261	24,11**
Regressão linear	1	11,7898	11,7898	
Resíduo	17	8,3135	0,4890	
Total	19	258,4294		

$$Y = 9,3363 - 0,1491 X$$



GRAF 1 VARIACÃO DA ESPESSURA MÉDIA DAS PAREDES DOS TRAQUEIDOS DAS ÁRVORES ESTUDADAS EM FUNÇÃO DA LARGURA MÉDIA DOS TRAQUEIDOS

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

1 — Não houve diferença significativa para os dados de comprimento, pela análise da variância, entre os locais estudados, ao passo que nota-se variabilidade entre as árvores, como pode ser visto pelos valores médios dos comprimentos (quadro II). NICNOLLS e DADSWELL (1962) estudando *Pinus radiata* D. Don, de locais diferentes, encontraram diferenças para comprimentos de fibras.

2 — A análise da variância dos dados apresentados no quadro III, revela que houve diferença significativa entre as localidades, para a largura média. Entre as árvores, pelos valores dos dados médios de largura pode-se notar certa variabilidade. Segundo WHEELER e OUTROS (1966) para *Pinus*

taeda L., há uma diferença no tamanho dos traqueídeos entre as árvores, com algumas árvores, tendo significativamente, comprimentos ou larguras maiores do que outras.

3 — Pelos dados do quadro IV, a análise da variância revela que houve, entre locais, diferença altamente significativa para o diâmetro do lúmen. Nota-se ainda certa variabilidade entre as árvores, pela observação dos valores médios do diâmetro do lúmen.

4 — Para os valores observados no quadro V, a análise da variância mostrou que houve uma diferença altamente significativa entre os locais para os dados de espessura média da parede dos traqueídeos, sendo observado ainda certa variabilidade entre as árvores, pelos valores médios da espessura da parede.

5 — Para o *Pinus elliottii* var. *elliottii* a análise da variância dos dados médios apresentados no quadro VI, revelam alta significância para regressão linear. A equação obtida foi:

$$Y = 9,3363 - 0,1491 X$$

X = Largura média (μ)

Y = Espessura média da parede (μ)

Podemos concluir que para *Pinus elliottii* var. *elliottii*, nas condições estudadas, a espessura da parede decresce linearmente em função da largura. CARVALHO (1962) menciona que para *Eucalyptus globulus* Labill, de 20 anos de idade, à medida que aumenta a largura da fibra (diâmetro), aumenta a espessura das suas paredes.

6 — A análise da variância dos dados médios do quadro VII revelou alta significância para a regressão linear, sendo obtida a seguinte equação:

$$Y = 72,1160 - 11,4905 X$$

X = Comprimento médio (mm)

Y = Largura média (μ)

Podemos então afirmar que a largura média das fibras decresce linearmente em função do comprimento médio dos traqueídeos para o *P. elliottii* var. *elliottii* nas condições estudadas.

WHEELER e OUTROS (1966) expõem que a relação entre comprimento e diâmetro (largura) dos traqueídeos, tem sido investigada por GRAFF e MILLER, HEINIG e SIMONDS, HATA E ZOBEL et al. Eles demonstram que o diâmetro dos traqueídeos geralmente aumenta com o aumento do comprimento. Por outro lado GOGGANS não descobriu nenhuma relação entre comprimento e diâmetro de traqueídeos.

SANTOS (1961) em mensurações de fibras lenhosas fala da existência de uma correlação (positiva) entre comprimento da fibra e sua largura. WHEELER e OUTROS (1966), observaram que os traqueídeos mais compridos são os mais largos, não obstante notáveis exceções existam.

BALLARD (1965) citando o trabalho de LIESE e DADSWELL diz que as fibras de comprimentos maiores, tendem a ser as de diâmetros menores.

CONCLUSÕES

Nas condições estudadas, os valores obtidos permitem as seguintes conclusões:

- 1) Nas localidades estudadas, não há diferença significativa entre o comprimento médio dos traqueídeos.
- 2) A largura média dos traqueídeos é significativamente variável (ao nível de 5% de probabilidade). Os maiores valores foram encontrados na localidade de Itararé.
- 3) O diâmetro médio do lúmen dos traqueídeos das árvores de Itararé é significativamente (ao nível de 1% de probabilidade) maior que os das árvores de Mogi-Guaçu.

- 4) Há diferença significativa (ao nível de 1% de probabilidade) entre as localidades, na espessura média da parede dos traqueídeos. Os maiores valores verificados foram em Mogi-Guaçu.
- 5) Certa variabilidade entre as árvores de cada localidade, pode ser notada pelos valores médios do comprimento, largura, diâmetro do lúmen e espessura da parede dos traqueídeos.
- 6) A espessura da parede dos traqueídeos, diminui com o aumento da sua largura.
- 7) A largura dos traqueídeos diminui com o aumento do seu comprimento.

RESUMO

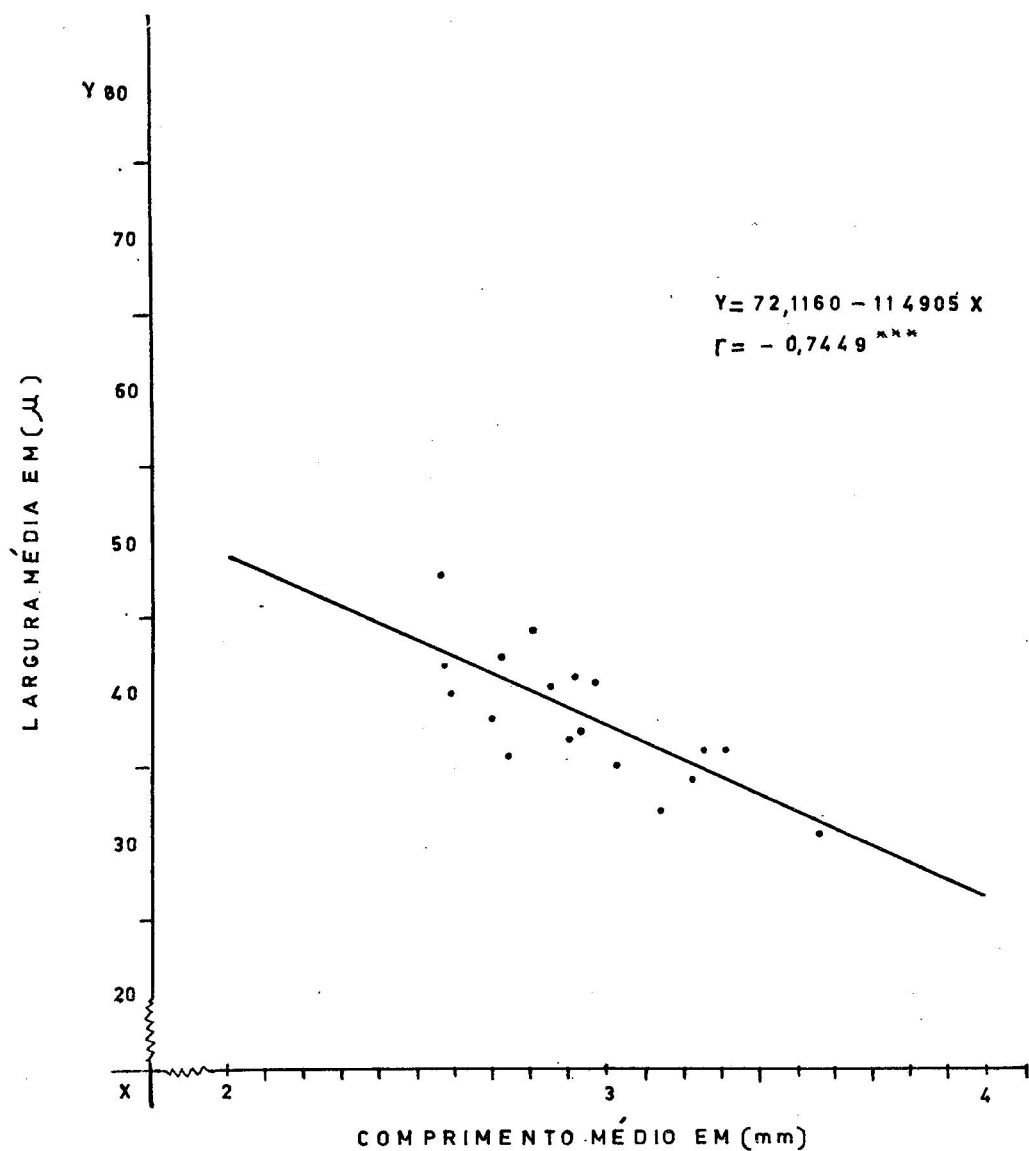
O estudo comparativo de algumas características anatómicas de *Pinus elliottii* var. *elliottii*, com 8 anos de idade, foi levado a efeito nas localidades de Itararé e Mogi Guaçu. Em cada lugar, 10 árvores foram selecionadas e material lenhoso do tronco foi retirado à altura do DAP. O material lenhoso foi macerado e procedeu-se às mensurações das fibras, com base na análise estatística. Tal pesquisa permite que se enunciem as seguintes conclusões:

- 1) Não há diferença significativa entre o comprimento médio dos traqueídeos nas localidades estudadas.
- 2) A largura média dos traqueídeos, bem como o diâmetro do lúmen são maiores na localidade de Itararé.
- 3) Na localidade de Mogi Guaçu, os valores encontrados para a espessura média da parede dos traqueídeos, foram maiores que os de Itararé.
- 4) Há certa variabilidade nas dimensões dos elementos celulares considerados nas duas localidades.
- 5) A espessura da parede dos traqueídeos diminui com o aumento da sua largura.
- 6) A largura dos traqueídeos diminui com o aumento de seu comprimento.

SUMMARY

A comparative study of some anatomic characteristics of *Pinus elliottii* var. *elliotti*, 8 years old, was carried out at the localities of Itararé and Mogi Guaçu. From each place, 10 trees were selected and wood material of the trunk was sampled, at the height of DBH level. The wood material was macerated and fiber mensuration was done, in the light of statistical analysis. Based on such research the following conclusions can be drawn.

- 1) There is no significant difference between the mean length of the fiber in the two mentioned places.



GRAF. 2 VARIAÇÃO DA LARGURA MÉDIA DOS TRAQUEIDOS DAS ÁRVORES ESTUDADAS EM FUNÇÃO DO COMPRIMENTO MÉDIO DOS TRAQUEIDOS

Apêndice 1

No quadro abaixo apresentamos a título de informação os resultados em porcentagens do lenho tardio (summer wood) obtidos no DAP de cada árvore examinada nas duas localidades consideradas

ÁRVORE Nº	ITARARÉ %	MOGI-GUAÇU %
1	14,2	24,3
2	15,8	18,1
3	11,7	13,9
4	11,0	28,8
5	10,0	14,9
6	15,2	19,8
7	17,7	25,2
8	14,4	20,0
9	16,9	24,0
10	16,2	16,7

- 2) The average of the fiber diameter as well the lumen diameter are bigger in Itararé than in Mogi Guaçu.
- 3) In Mogi Guaçu the found data for the average of the cell wall thickness, proved to be bigger than in Itararé.
- 4) There is a certain variability into the dimension of the considered fiber elements, within the same locality.
- 5) There is a negative relation between the cell wall thickness and the fiber diameter: The bigger the fiber diameter, the shorter the cell wall thickness.
- 6) There is a negative relation between the fiber diameter and the length: The bigger the length, the shorter the fiber diameter.

BIBLIOGRAFIA

- ALVARENGA, R. de M.; 1968 — Palestra Proferida no Dia da Árvore — Serviço Florestal — São Paulo — Mimeografado.
- BALLARD, T.M.; 1965 — Relation of Fiber Length to Position, Growth conditions, and Various Wood Properties. Seminário realizado na Universidade de Washington. Seattle, Wash. Mimeografado: 6 pp.
- BISSET, I.J.W. and DADSWELL, H.E.; 1950 — The Variation in cell Length Within one Growth Ring of Certain Angiosperms and Gymnosperms. — Reprinted from «Australian Forestry» — Vol. XIV (1): 14 pp.
- CARVALHO, A. de; 1962 — Madeiras de Eucalipto. Secretaria de Estado da agricultura. Direção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas. Lisboa: 15-88.
- DINWOODIE, J.M.; 1966 — The influence of Anatomical and Chemical Characteristics of Softwood-Fibers on the Properties of Sulfate Pulp. — TAPPI — Vol. 49 (2): 57-67.
- FERREIRA, M.; 1968 — Estudo da Variação da Densidade Básica da Madeira de *Eucalyptus alba* Reinw e *Eucalyptus saligna* Smith. Tese apresentada à ESALQ — USP para obtenção do Título de Doutor em Agronomia. Mimeografado: 71 pp.
- FERREIRA, M.; MELLO, H. do A.; MOURÃO, M. A. de S.; BANZATTO, A. C.; 1969 — Estudos Preliminares de Algumas Características Anatômicas de Coníferas e Folhosas. O Solo — ano LXI. (1): 79-82.
- FRESE, F.; 1964 — Linear Regression Methods for Forest Research. U.S. Department of Agriculture. Forest Service Forest Products Laboratory. Madison, Wis.: 136 pp.
- Forest Biology Subcommittee nº 2.; 1966 — Needs for improvement in Methods for Small Sample Measurement of Wood and Fiber Properties. TAPPI — Vol. 49 (2). 87a - 91a.
- GOLFARI, L.; 1967 — Coníferas aptas para Repoblações Florestais em el Estado de São Paulo. Silvicultura em São Paulo. Vol. 6 (Único): 7-62.
- GOOR van, C.P.; 1965/1966 — Classificação da Capacidade da Terra em Relação ao Reflorestamento com *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii* e *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. no Estado de São Paulo. Silvicultura em São Paulo. — Ano 4/5 (4): 349-366.
- JACKSON, L.W.R.; 1959 — Loblolly Pine Tracheid Length in Relation to Position in Tree. Journal of Forestry — Vol. 57 (5): 366-367.
- NICHOLLS, T.W.P. and DADSWELL, H.E.; 1962 — Tracheid Length in *Pinus radiata* D. Don. CSIRO Div. For. Pro., Tech. Paper (24): 19 pp.
- PIMENTEL GOMES, F.; 1960 — Curso de Estatística Experimental ESALQ — USP. Piracicaba: 229 pp.
- PIMENTEL GOMES, F.; 1968 — Iniciação à Estatística. Livraria Nobel S.A. — 2ª edição (Revista). São Paulo: 205 pp.
- SANTOS, C.F.O.; 1966 — Mensurações dos Traqueídeos de *Pinus elliottii* pelo Método Microscópico. Anais da E.S.A. «Luiz de Queiroz», Vol. XXIII: 305-309.
- SANTOS, C.F.O.; 1965 — Mensurações dos Elementos do Xilema em Madeiras da Região Amazônica. Anais da E.S.A. «Luiz de Queiroz», Vol. XXII: 203-211.
- SANTOS, C.F.O.; 1961 — Mensurações das Fibras Lenhosas nos Diferentes Anais de Crescimento de *Eucalyptus saligna* Smith Anais da E.S.A. «Luiz de Queiroz», Vol. 36 (4): 219-223.
- SCARAMUZZI, G.; 1961 — Wood Fiber Dimensions of Some Young Italian — Grown Eucalyptus. IIª Conferência Mundial do Eucalipto. Relatório e documentos. São Paulo — Brasil. Vol. II: 1.289-1.294.
- VENTURA, A.; BERENGUT, G. e VICTOR, M.A.M.; 1965/66 — Características edafo-climáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. — Silvicultura em São Paulo — Ano 4/5 (4): 57-140.
- WHEELER, E.Y.; ZOBEL, B.J. and WEEKS, D.L.; 1966 — Tracheid Length and Diameter Variation in the Bole of Loblolly Pine — TAPPI — Vol. 49 (11): 484-490.

Após longo interregno, que se estendeu por um período aproximado de dois anos, ressurgiu a Revista «Silvicultura em São Paulo», cujo último número, relativo ao ano de 1967, foi dado a prelo em 1968.

Entre outros, o motivo principal de tal lacuna foi a profunda reforma por que passou, entretanto, o antigo Serviço Florestal, da Secretaria da Agricultura, tarefa para a qual houve necessidade de mobilizar muito esforço, bastante trabalho e extrema dedicação, por parte de todos os colegas que, direta ou indiretamente, se viram envolvidos nos trabalhos de programação.

Tal reforma, consubstanciada através do Decreto nº 52.370, de 26 de janeiro de 1970, criou o atual Instituto Florestal, vindo ao encontro de aspirações legítimas, há muito acalentadas.

Com efeito, as estruturas arcaicas e de certo modo anquilosadas, não podiam prosseguir consentâneas com a nova panorâmica silvicultural paulista, deixando de atender às exigências prementes de uma política florestal desenvolvimentista, tãda ela debruçada sôbre um mais racional aproveitamento de nossos recursos naturais.

O interesse crescente manifestado pela livre empresa, apoiado numa generosa política de incentivos fiscais, impôs drástica reformulação nos quadros administrativos responsáveis pela moderna problemática florestal brasileira e, conseqüentemente, virá a exigir, em futuro bem próximo, sólido apoio técnico e vasta pesquisa científica.

Esta a razão pela qual decidimos dar à Revista «Silvicultura em São Paulo», espelho e alma de nossa tarefa de silvicultores, uma outra estrutura e melhor apresentação, mais de acôrdo com os modernos padrões gráficos internacionais.

Assim procedendo, tivemos por objetivo introduzir um espírito de renovação em nossos meios de divulgação cultural, pois será através deles que poderemos aquilatar, de futuro, o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de nossas próprias atividades profissionais.

À guisa de esclarecimento, desejamos acrescentar que alguns dos trabalhos ora dados à estampa, ainda vêm em nome do antigo Serviço Florestal e constituem matéria que deveria ter sido publicada nos números referentes a 1968 e 1969, os quais, pelos motivos já expostos, não houve possibilidade de editar, sendo incorporados ao presente número.

E, finalmente, encarecemos as mais sinceras desculpas àqueles que, sendo nossos colaboradores, leitores ou simplesmente amigos, tiveram a paciência de aguardar a oportunidade desta publicação.

A todos, porém, sem distinção, ousamos prometer que prosseguiremos em nossas tarefas, com amor e tenacidade, carinho e esforço, dedicação e persistência, em prol de um bem-social maior e em busca de novas luzes para a ciência florestal nos trópicos.

COMPOSTO E IMPRESSO POR
INDÚSTRIAS SPÍNOLA LTDA.
RUA JOSÉ BENTO, 114/116
TELS. 278-7815 - 278-3166
SÃO PAULO
C. G. C. 61.751.715/001