



SILVICULTURA EM S. PAULO

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

BRASIL - VOL. 9 - 1975



CORPO EDITORIAL/EDITORIAL BOARD

Eng.º Agr.º Luiz Carlos Costa Coelho

Eng.º Agr.º Wallace Málaga Vila

Eng.º Agr.º Francisco José do Nascimento Kronka

Eng.º Agr.º Guenji Yamazoe

Eng.º Agr.º Ricardo Gaeta Montagna

Eng.º Ftal. Marco Antonio Pupio Marcondes

Eng.º Agr.º José Eduardo Rodrigues Veiga

Bibliotec. Rosalvi Monteagudo

ENDEREÇO/ADDRESS

Instituto Florestal

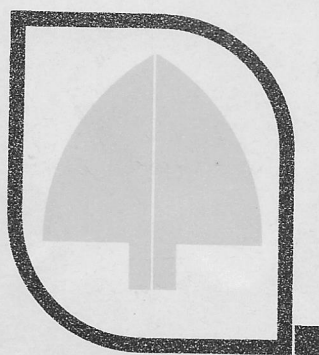
Caixa Postal 1.322 — São Paulo

01000 — S.P. Brasil

SOLICITA-SE PERMUTA/EXCHANGE DESIRED

PUBLICAÇÃO IRREGULAR/IRREGULAR PUBLICATION

ENGP. AGR.º RUI MARCONI PEREIRA
C.R.E.A.L. - 033201D - 2G. - 4.381.014



SILVICULTURA EM S. PAULO

revista do instituto florestal
secretaria da agricultura do estado de são paulo
coordenadoria da pesquisa de recursos naturais
BRASIL - VOL. 9 - 1975



ENGP. AGR.º RUI MARCONI PEREIRA
C.R.E.A.L. - 033201D - 2G. - 4.381.014



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DA AGRICULTURA

COORDENADORIA DA PESQUISA DE RECURSOS NATURAIS
INSTITUTO FLORESTAL

ENDEREÇO/ADDRESS

INSTITUTO FLORESTAL

Caixa Postal, 1322 — São Paulo

01000 — S.P. BRASIL

SILVICULTURA EM SÃO PAULO, (Instituto

Florestal. Coordenadoria da Pesquisa dos Recursos
Naturais. — Secretaria da Agricultura). São
Paulo, S.P. — Brasil, 1962 —

1962 — 1967, 1-6

Publicação Suspensa, 1968/69
1970, 7

Publicação Suspensa, 1971/72 ..
1973, 8
1975, 9

ÍNDICE DE AUTOR/AUTHOR INDEX

Volume 9

ASCOLY, R. B. Veja FABER, P. J. et al.	87
BERZAGHI, Caetano. Moléstia do Charão causada por <i>Fusarium</i> sp produto obtido das plantas e seleção das resistentes à doença. Disease of lacquer tree caused by <i>Fusarium</i> sp, study of raw material collected from disease trees and resistant plants selection	11
BUENO, R. A. Veja CARVALHO, C. T.	39
CARVALHO, C. T. & BUENO, R. A. Acerca da alimentação dos Bugios (<i>Mammalia, Cebidae</i>). Howling-monkey feeding (<i>Mammalia, Cebidae</i>)	52
—— & BUENO, R. A. Animais causando danos em plantios (<i>Mammalia, Rodentia</i>) Damages caused by animals in stand. (<i>Mammalia, Rodentia</i>)	39
FABER, P. J., GOOR, P. C. van; HENDIJK, D.; OLDERKAMP, L.; KRONKA, F. J. N.; ASCOLY, R. B. & NASCIMENTO, R. Estudo sobre o crescimento e tabelas de produção preliminares de <i>Pinus elliottii</i> (Engelm.), para o Sul do Brasil. Growth research and preliminary yield tables of <i>Pinus elliottii</i> (Engelm.) for Southern Brasil	87
GARRIDO, M. A. O. Características silviculturais de algumas espécies indígenas sob povoamentos puros e mistos. Silvicultural characteristics of some native species over pure and mixed populations	63
GARRIDO, M. A. O. Veja PEREIRA, J. C. D.	117
GOOR, P. C. van. Veja FABER, P. J. et al.	87
GURGEL FILHO, O. A. Essências indígenas. Native trees	47
—— & PISANI, J. F. Análise bioestatística de pinhões de cinco diferentes proveniências. Biostatistics analysis of <i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.) O. Ktze., seeds from five different provenances	73
HEINSDIJK, D. Veja FABER, P. J. et al.	87
KRONKA, F. J. N. Veja FABER, P. J. et al.	87
KUHLMANN, M. Adenda alimentar dos Bugios	57
MENK, J. B. Veja OLIVEIRA, J. B. et al.	125
NASCIMENTO, R. Veja FABER, P. J. et al.	87
OLDERKAMP, L. Veja FABER, P. J. et al.	87
OLIVEIRA, J. B. de; MENK, J. B. & ROTTA, C. L. Solos do Parque Estadual de Campos do Jordão. The soils type of Campos do Jordão State Park	125
PEREIRA, J. C. D. & GARRIDO, M. A. O. Tendência do tamanho das sementes de <i>Eucalyptus grandis</i> , Hill ex Maiden, sobre a germinação e o desenvolvimento das plântulas. Influence of seed size on germination ad initial growth of seedlings of <i>Eucalyptus grandis</i> Hill ex Maiden	117
PIRES, C. L. S. O melhoramento Florestal na África do Sul e perspectivas do aproveitamento dessa técnica no Brasil. The forestal improvement in South Africa and perspectives of the employ this Technic in Brazil	17
——. Possibilidades de cruzamento do Gênero <i>Eucalyptus</i> . Crossing possibilities of the Genus <i>Eucalyptus</i>	29
PISANI, J. F. Veja GURGEL FILHO, O. A.	73
ROTTA, C. L. Veja OLIVEIRA, J. B. et al.	125
VEIGA, A. A. Correlação entre "site" e valor produtivo do local. Correlation between site and local productivity value	5

SILVICULTURA EM SÃO PAULO

INSTITUTO FLORESTAL

SUMÁRIO/CONTENTS

ARTIGOS ORIGINAIS/ORIGINAL ARTICLES

Correlação entre "site" e valor produtivo do local. Correlation between site and local productivity value. Alceu de Arruda VEIGA	5-10
Moléstia do Charão causada por <i>Fusarium</i> sp, produto obtido das plantas doentes e seleção das resistentes à doença. Disease of lacquer tree caused by <i>Fusarium</i> sp, study of raw material collected from disease trees and resistant plants selection. Caetano BERZAGHI	11-15
O melhoramento florestal na África do Sul e perspectivas do aproveitamento desta técnica no Brasil. The forestal improvement in South Africa and perspectives of the employ this technics in Brasil. Cesário Lange da Silva PIRES	17-27
Possibilidades de cruzamento do Gênero <i>Eucalyptus</i> . Crossing possibilities of the Genus <i>Eucalyptus</i> . Cesário Lange da Silva PIRES	29-38
Animais causando danos em plantios. Damages caused by animals in stands. Cory Teixeira de CARVALHO e Rubens Álvaro BUENO	39-46
Essências indígenas. Native trees. Octávio do Amaral GURGEL FILHO	47-52
Acerca da Alimentação de Bugios. (<i>Mammalia. Cebidae</i>). Howling-Monkey feeding (<i>Mammalia. Cebidae</i>). Cory Teixeira de CARVALHO	53-56
Adenda alimentar dos bugios. Feeding addendum Howling-Monkey. KUHLMAN	57-62
Características silviculturais de algumas espécies indígenas sob povoamentos puros e mistos. Silvicultural characteristics of some native species over pure and mixed populations. Marco Antonio Oliveira GARRIDO	63-71
Análise bioestatística de pinhões de cinco diferentes proveniências. Bios-tatistics analysis of <i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.) O. Ktze., seeds from five different provenances. Octávio do Amaral GURGEL FILHO & J. F. PISANI	73-85
Estudo sobre o crescimento e tabelas de produção preliminares de <i>Pinus elliottii</i> (Engelm.) para o sul do Brasil. Growth research and preliminary yield tables of <i>Pinus elliottii</i> (Engelm.) for Southern Brazil. P. FABER, Constant Pieter van GOOR, Dammis HEINSDIJK, L. OLDENKAMP, Francisco José do Nascimento KRONKA, Roberto Bittencourt ASCOLY & Roberto NASCIMENTO	87-116
Influência do tamanho das sementes de <i>Eucalyptus grandis</i> Hill ex Maiden, sobre a germinação e o desenvolvimento inicial das plântulas. Influence of seed size on germination and inicial growth of seedlings of <i>Eucalyptus grandis</i> Hill ex Maiden. José Carlos Duarte PEREIRA & Marco Antonio Oliveira GARRIDO	117-124
Solos do Parque Estadual de Campos do Jordão. The soil types of Campos do Jordão State Park. João Bertholdo de OLIVEIRA, J. Roberto F. MENK & C. Laerte ROTA	125-156
ÍNDICE DE AUTORES/Author Index	157
ÍNDICE DE ASSUNTO	159-160
SUBJECT INDEX	161

Correlação entre «Site» e Valor Produtivo do Local

Alceu de Arruda VEIGA *

VEIGA, Alceu A. Correlação entre "site" e valor produtivo do local. SILVIC. S. PAULO, 9: 5-10, 1975.

Descritores: — Tabelas de produção; valor, produtividade; *Pinus* spp; "sites", produção, valor; rotação.

Estuda o valor produtivo de locais submetidos ao plantio de *Pinus* spp, relacionando-o com "sites" e demonstrando sua dependência ao período de rotação, para uma mesma taxa de juros. Os "sites", por sua vez, se relacionam com os balanços hídricos e Grandes Grupos de Solos.

1. INTRODUÇÃO

Muito se tem escrito sobre a capacidade produtiva das florestas artificiais do Gênero *Pinus* e ainda muito se terá a escrever, até que a pesquisa florestal possa reunir e relacionar os componentes básicos que funcionam como parâmetros limitantes da conífera em apreço. Expliquemo-nos melhor: afirmar simplesmente, que a rentabilidade potencial do *Pinus elliottii* var. *elliottii* é alta em Itapetininga, Buri e Manduri, pouco contribui ao leitor, interessado, realmente, em conhecer as razões técnico-científicas em que se fundamenta essa afirmativa. Dizer-se, por outro lado, que a mesma espécie é de baixa rentabilidade potencial em São Simão ou Santa Rita do Passa Quatro, sem termos comparativos, e sem conhecer os seus custos, também pouco indica: é preciso, indispensável mesmo, reunir para cada região aqueles parâmetros antes mencionados e que se resumem nos seguintes: balanços hídricos, fisiografia, Grandes Grupos de Solos, suas características micronutricionais e microbiológicas (com ênfase à sua adequação à vida de fungos micorrízicos), índices de "site", valor produtivo do terreno utilizado, produção de material lenhoso em períodos pré-determinados e durante toda a rotação

da espécie, custos de plantação, de tratos culturais e de administração.

Por outro lado, há que atender à indagação feita constantemente pelo lavrador: uma propriedade que apresente rendas baixas e custos baixos e cuja taxa de juros tenha correspondido a 5%, terá a mesma significância que uma outra com a mesma taxa mas cujas rendas e custos sejam altos?

Relativamente aos componentes básicos antes inseridos, é preciso que se esclareça que nem todos já se acham coletados em termos definitivos. Todavia, pretendemos, neste trabalho, reunir aqueles que provieram de investigações realizadas através de uma série de trabalhos ligados às Estações Experimentais Florestais paulistas.

2. MATERIAL E MÉTODO

Com esse objetivo acima proposto, iremos inter-relacionar os seguintes itens de inequívoca importância: balanços hídricos, Grandes Grupos de Solos — alicerçados em literaturas especializadas (1) — índices de produtividade, espécie florestal, entre outros de igual interesse ao pesquisador.

* Eng.º Agr.º — Supervisor de Treinamento Avançado e da Área de Pesquisa, Instituto Florestal.

O Quadro I anexo, apresenta determinadas características das localidades que vêm sendo investigadas, no sentido de fornecer elementos para cálculo de suas respectivas rentabilidades potenciais. Diga-se, aliás, de passagem, que já temos em nossos arquivos, terça parte das dependências da Divisão de Florestas e Estações Experimentais com seus resultados finais, os quais certamente constituirão fundamento para futura política de ação do Instituto Florestal (2).

Essas características, são as seguintes:

1. Local
2. Solo
3. Evapotranspiração potencial
4. Deficit hídrico
5. Clima, segundo Koeppen.
6. Precipitação anual média.
7. Precipitação do mês mais seco.
8. Temperatura do mês mais quente.
9. Temperatura do mês mais frio.
10. Índices médios de "sites" calculados nas principais áreas das dependências.

Para o cálculo que estamos processando com vistas à determinação da rentabilidade potencial, cujos resultados serão oportunamente publicados, foram elaboradas inúmeras tabelas de produção, de acordo com o modelo anexo (Quadro II), em que levamos em consideração os seguintes elementos:

1. Espécie.
2. Índices de qualidade ("site").
3. Espaçamento inicial.
4. Coeficiente de empilhamento.
5. Porcentagem de madeira (fator casca ao quadrado).
6. Porcentagem de extração, nos desbastes.
7. Idade entre desbastes.
8. Alturas médias.

9. Diâmetros médios futuros.
10. Montante atual de árvores por hectare.
11. Volume sólido, com casca, por hectare.
12. Volume sólido, com casca, retirado.
13. Estere com casca.
14. Estere sem casca.
15. Volume sólido remanescente.
16. Incremento acumulado entre desbastes.
17. Incremento/ha/ano.
18. Incremento pós/desbaste.
19. "Deficit" acumulado.
20. "Superavit" acumulado.

É indispensável esclarecer, que a "chave", da consecução de dados realmente corretos, está na elaboração precisa dessas tabelas de rendimento. São elas que darão condições de se conhecer, efetivamente, o valor produtivo do solo utilizado. Por outro lado, a determinação dos volumes totais tem sido feita através dos seguintes sistemas:

a) contagem horizontal (angular) de plantas, nas provas de parcelas circulares de dimensões variáveis;

b) relação entre parcelas retangulares, com base variável, além de alturas pré-eleitas, e o volume de suas respectivas árvores;

c) contagem vertical de árvores, sem se ater à fórmula original de Hirata, desde que as características do povoamento assim exijam (3).

Quanto ao montante atual de árvores, temos seguido dois caminhos igualmente eficazes: a) relação F/ABI, ou seja, a do fator de numeração do instrumento de visada com a área basal individual da árvore contada; b) determinação desse montante, relacionando a sua fórmula de cálculo às dimensões da parcela retangular que abrange cada árvore visada.

No que concerne ao cálculo do valor produtivo do local em estudo, temos aplicado a seguinte fórmula:

$$V_p^n = \frac{C_n + Da.1,0i^{n-b} + Db.1,0i^{n-b} \dots - (Ct.1,0i^n + Tc + A)}{1,0i^n - 1}$$

onde:

V_p^n = valor produtivo do terreno
 i = taxa de juros
 C_n = rendimento líquido no corte final

Da = rendimento líquido do 1.º desbaste
 Db = rendimento líquido do 2.º desbaste
 Ct = custo de plantação
 Tc = tratos culturais
 A = capital de administração

QUADRO I — Características das Localidades

Local	Solo	Evap. Pot.		Deficit	Clima	Precip.		Temperatura (°C)				N.I.
		(mm)	(mm)	(mm)		anual	mês seco	mês quente	mês frio			
Angatuba	RPV-RLV	858	0		Cfb	1.190	36	21,0	14,1	29	30	32
Araraquara	LVa, LR	1.002	40		Cwa	1.230	18	22,7	16,9	—	—	—
Assis	LVa	992	4		Cwa	1.217	30	23,4	16,8	18—19	—	21
Avaré	RPV-RLV, LVa	910	0		Cfa	1.274	36	22,0	15,3	31—32	—	35
Batatais	LVa	961	54		Cwa	1.484	13	22,0	17,0	15—18	—	21,8
Bauru	LEa	993	15		Cwa	1.229	25	23,4	16,8	—	—	—
Bebedouro	LEa	1.084	73		Aw	1.296	11	23,9	18,5	17—19	—	25
Bento Quirino	LVa, R	1.000	42		Cwa	1.398	13	23,0	17,2	19—20	—	21
Buri	RPV-RLV, PVIs	919	1		Cfa	1.183	34	22,8	15,7	35—37	—	38
Cajuru	LR, R	907	36		Cwb	1.412	13	21,8	16,1	20—21—24,5	—	—
Casa Branca	LVa	944	43		Cwa	1.397	13	22,9	16,7	19—20	—	21
Guararapes	LEa	1.102	98		Aw	1.138	18	24,6	18,5	—	—	—
Itapetininga	PVIs, LE	908	5		Cwa	1.128	20	22,5	15,4	33—36	—	40
Itapeva	LV, PVIs	850	0		Cfb	1.247	43	21,7	14,4	23—30	—	36
Itararé	LJ, LE	879	0		Cfb	1.301	47	21,4	14,1	28—32	—	36
Itirapina	R, LVr	940	23		Cwa	1.425	16	22,3	16,2	19—23	—	26
Jaboticabal	LR, LEa	1.036	50		Aw	1.410	14	23,6	18,0	—	—	—
Jáú	LVa, LR	1.018	41		Cwa	1.241	12	23,5	17,3	—	—	—
Luiz Antonio	LR, LVa	1.026	60		Cwa	1.280	14	23,6	17,7	15—17	—	19
Manduri	RPV-RLV	905	4		Cwa	1.161	25	22,3	15,6	32—35	—	40
Marília	LEa, Pml	1.018	24		Cwa	1.255	16	23,8	17,5	—	—	—
Mogi Guaçu	LVa, LE	986	18		Cwa	1.163	23	23,0	16,5	20—25	—	30
Mogi Mirim	LVa, Hi	950	19		Cwa	1.355	13	23,0	16,5	18—25	—	30
Paraguaçu Paulista	LEa	1.024	13		Cwa	1.307	19	23,8	17,5	26—28	—	29,6
Parapanema	LE	950	2		Cfa	1.230	35	22,6	15,8	29—30	—	32
Pederneiras	LEa, LR	1.011	41		Cwa	1.226	18	23,7	17,1	20—26	—	30
Piraju	LR	998	15		Cwa	1.172	28	23,2	16,4	32—35	—	42
Santa Bárbara	LR, LVa											
do Rio Pardo	RPV-RLV	971	5		Cwa	1.260	21	22,9	16,1	20—23	—	25
S. Rita P. Quatro	LE, LVa, LV, R	971	28		Cwa	1.583	15	22,4	16,6	8—10	—	14
S. J. Rio Preto	Pln, Pml	1.112	69		Aw	1.240	15	24,2	18,8	20—22	—	23,5
São Simão	LR, LVa, R	1.008	43		Cwa	1.461	19	23,1	17,6	14—16	—	19
Taquaritinga	Pln, Pml	1.076	53		Aw	1.413	15	23,9	18,0	—	—	—
Tupí	PVIs	1.000	19		Cwa	1.351	27	23,7	17,1	27—29	—	33

OBSERVAÇÃO: Partimos da armazenagem de 800mm e os dados se referem ao período de 1958 a 1968. Os índices de produtividade inseridos na última coluna do Quadro anterior, revelam determinadas amplitudes de variação numa mesma localidade, o que vem de encontro ao que temos defendido: ao se cogitar da determinação de "sites", nunca se deve pensar em uma média representativa de uma extensa superfície de terreno, é preferível mapeá-los, indicando-os individualmente, para dar noção de rendimentos variáveis em um mesmo município.

QUADRO II — Modelo de uma Tabela de Produção

Local: Espécie: Índice de Qualidade ("Site"): Espaçamento:
 Coef. Empilh.: % de Madeira: Fator de Forma: % de Extração:

Idade	h	DAP	Nº/ha	V.sol./ c/c	V.ret./ c/c	Estere ret./c/c	Estere ret.s/c	V.sol.R	I _a	I _{ha/ano}	I _{p/d}	Deficit	Super.
7	8	12,37	1500	120	40	52	42	80	—	17	—	23	—
9	10	16,00	900	150	50	65	52	100	70	21	21	03	—
12	12	20,66	540	180	60	78	60	120	80	22,5	19,2	0	17
16	16	27,10	324	240	80	104	83	160	120	24,3	18,7	—	57
21	20	34,90	195	300	140	182	146	160	140	23,3	18,1	—	—
32	29	45,20	117	435	435	565	453	—	275	25,1	18,0	—	—

h = alturas de Lorey
 DAP = diâmetros das árvores "contadas"
 V. sol. c/c = volume total, com casca, das árvores em pé
 V. ret. c/c = volume sólido retirado
 V. sol.R = volume sólido remanescente
 I_a = incremento acumulado
 I_{ha/ano} = incremento médio anual
 I_{p/d} = incremento post-desbaste
 c/c = com casca
 s/c = sem casca
 ret. = retirado
 Super. = superavit

3. DISCUSSÃO

Quando o técnico elabora a sua tabela de produção, abrangendo todo o período de rotação característico da espécie em foco, verifica que a somatória dos rendimentos volumétricos de cada desbaste e do corte final, quando subtraída dos custos de exploração — marcação de árvores, dendrometria, corte, empilhamento — atinge um valor global líquido que mantém uma certa proporcionalidade com o índice numérico representativo do "site" — área basal ligada ao incremento médio anual das alturas, na primeira fase de estagnação — de tal maneira que, à medida que aumenta esse índice de produtividade, maior se torna o referido valor líquido total, para uma mesma espécie. Mas, é preciso que se dê conta do seguinte: se esses rendimentos líquidos vão pesar no cálculo posterior do valor produtivo do terreno, é também preciso não se esquecer de que o período total de rotação também será outro fator a ter sua influência decisiva: um povoamento que seja desbastado aos 7 anos e, subseqüentemente, aos 9, 12 e 16 anos, com um corte final aos 25 anos, terá um valor produtivo maior do que se desbastando aos 7 anos, aos 9, 12, 16, 20 anos e com um corte final aos 30 anos quando seu cálculo for feito para uma mesma taxa de juros, digamos de 5%.

As Estações Experimentais credenciadas como aquelas de maior "site", no Estado de São Paulo, no caso do *Pinus elliottii* var. *elliottii* têm apresentado valores globais, depois de deduzidos dos custos de exploração, da ordem de Cr\$ 50.000,00 (cinquenta mil cruzeiros), em rotações de 25 a 30 anos, com amplitudes de variação de Cr\$ 21.000,00 a Cr\$ 53.000,00 para as dependências já investigadas, quando levamos em conta o preço da madeira atualmente estipulado pelo Instituto Florestal, em função de diâmetros e de distância, cujo material lenhoso seja vendido sem ter sido, antes, transformado em madeira para pequenas e grandes serrarias. É, aliás, uma informação que desejamos incluir neste trabalho, porque servirá de orientação aos atuais reflorestadores. Naturalmente outras serão as suas rendas finais, quando o Instituto Florestal puder transformar todo esse material lenhoso em madeira serrada, cujos

preços serão bem maiores, levando, então, a valores produtivos superiores.

Tomando por base uma mesma taxa de juros, os valores líquidos globais, sendo uma decorrência da capacidade de produção inerente ao local onde estejamos efetuando o levantamento de dados, deverão conduzir obviamente a valores produtivos proporcionais: assim, para um rendimento líquido final pequeno, o valor também será pequeno e vice-versa. Não esqueça, por outro lado, de que o valor produtivo é influenciado por uma série de fatores cuja citação deixará de ser feita a esta altura, já que não fazem parte do presente trabalho. Esse valor é, por assim dizer, resultante da somatória de todas as rendas oriundas do povoamento durante seu período de rotação, sendo que dessas rendas há que subtrair todos os custos indispensáveis à sua produção para se conhecer a renda líquida do local em apreço.

4. RESULTADO

Os maiores índices representativos do valor produtivo do local estudado correspondem, como era de se esperar, aos maiores índices de "site", para *Pinus elliottii* var. *elliottii*, dentro dos atuais parâmetros relativos a rendas e custos, ao se considerar um mesmo período de rotação.

Da somatória dos volumes extraídos em diferentes desbastes, acrescida do corte final, deduzimos os gastos de cada exploração (marcação das árvores, dendrometria, corte, baldeação, descasamento, etc.), do que pudemos concluir haver um rendimento líquido global, em 30 anos, da ordem de Cr\$ 21.570,00 a Cr\$ 53.109,00 para as dependências estudadas. Esses valores constituíram-se no ponto de partida para a aplicação da citada fórmula que nos levou a seus respectivos valores produtivos.

Dir-se-ia que a conclusão é óbvia: para um melhor "site" um melhor valor produtivo. Mas, o que pretendemos neste trabalho, é deixar bem claro o seguinte: quem quiser avaliar, previamente, o valor produtivo de um terreno destinado a uma espécie florestal antecipadamente escolhida, terá que reunir, primeiramente, todos aqueles elementos antes mencionados — balanços hídricos, solos, índi-

ces de produtividade, — para poder simular corretamente uma tabela de rendimento, a fim de ter condições de calculá-lo com segurança. Nem poderá ser de outra forma, quando o técnico for suscitado a dar o seu parecer diante de terrenos ainda não cultivados e que estejam sendo cogitados para compras visando ao reflorestamento.

E nunca se esquecer da sua interdependência para com o período de rotação, quando for levada em conta uma mesma taxa de juros. Esta, por sua vez, terá que ser, ao representar a rentabilidade potencial, interpretada em função do nível atribuído às rendas e custos.

VEIGA, Alceu A. Correlation between site and local productivity value. *SILVIC. S. PAULO*, 9: 5-10, 1975.

Descriptors: — Yield tables; value, productivity; *Pinus* spp; sites; production, value; rotation.

It studies the productivity values of places where were settled stands of *Pinus* spp. Relations with sites and showing its dependence to the period of rotation, for a same profit tax.

The sites are relationed with its hydric necessities and types of soils.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas. Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de São Paulo; Contribuição à Carta de Solos do Brasil. *Bol. Serv. Nac. Pesq. Agron.*, Rio de Janeiro, 12: 1-634, 1960.

2. VEIGA, Alceu A. Curso de Atualização Florestal. Vol. II. 2ª ed. Public. Instituto Florestal — São Paulo, 1975.

3. VEIGA, Alceu A. Proposições técnico-científicas a sistemas dendrométricos. *Brasil Florestal*, Rio de Janeiro, 22, 1975 (a ser publicado).

Moléstia do Charão Causada por *Fusarium* sp, Produto Obtido das Plantas Doentes e Seleção das Resistentes à Doença

Caetano BERZAGHI *

BERZAGHI, C. Moléstia do Charão causada por *Fusarium* sp, produto obtido das plantas doentes e seleção das resistentes à doença. SILVIC. S. PAULO, 9: 11-15, 1975.

Descritores: — Charão; *Rhus succedanea* L. F.; *Fusarium* sp; moléstia, sintomas.

Charão da espécie *Rhus succedanea* L.F., atacada por *Fusarium* sp, estudo do produto colhido e seleção das plantas resistentes à moléstia.

1. INTRODUÇÃO

Durante os trabalhos de seleção do charão, da espécie *Rhus succedanea* L.F., cultivado no Horto Florestal da Capital, constatou-se a presença de inúmeras plantas mortas, não só nas cultivadas, mas também, nas de crescimento espontâneo, ao longo dos caminhos e, em áreas adjacentes às culturas.

Desconhecendo-se a causa, foi programado estudo visando não só determiná-la, mas avaliar o que esta alta incidência representava para a cultura dessa espécie produtora de laca natural.

Os exames do material coletado nas culturas, revelaram tratar-se de moléstia causada por *Fusarium* sp, caracterizando-se pela infecção vascular.

Os estudos, incidiram sobre plantas em diferentes estágios da moléstia, com a finalidade de acompanhar o que ocorria com a produção de laca e sua qualidade. É que, como se sabe, a laca é produzida na casca, e, a moléstia evidenciando fortes sintomas na mesma, necessário se tornava, conhecer até que ponto o mal prejudicava a produção e, principalmente, a qualidade do produto.

De outra parte, era necessário detectar os sintomas logo no começo da moléstia, para evitar que

plantas doentes, fossem submetidas à operação de colheita, obtendo-se assim, produto de qualidade duvidosa que seria misturado ao colhido de plantas sadias, prejudicando toda a colheita.

Assim, os trabalhos de investigação, indicaram os sintomas progressivamente com o evoluir da moléstia, o que permitiu, de uma parte, isolar as árvores doentes logo ao aparecimento das primeiras manifestações da mesma, e, de outra, acompanhar a produção e a qualidade do produto, em diferentes estágios da moléstia. Não houve dificuldade em acompanhar a evolução da moléstia, dada a clareza dos sintomas, à medida que a mesma se apoderava da planta.

2. MATERIAL E MÉTODO

Os materiais objeto do trabalho, são: a) as plantas de "charão" da espécie *Rhus succedanea* L.F., atacada por *Fusarium* sp, e que compõem o lote experimental; b) as culturas primitivas e plantas de crescimento espontâneo — todas localizadas no Horto Florestal da Capital.

Dada a natureza do objeto estudado — a moléstia e suas conseqüências — estabeleceu-se um programa de observações contínuas, exame do ma-

* Eng.º Agr.º — Chefe da Seção de Museu e Exposições. Instituto Florestal.

terial oferecido pelos sintomas, e, localização dos sintomas internos.

Para seleção, foi adotada a característica da espécie, que permite perpetuar as plantas pelos brotos enraizados.

2.1. Sintomas Visíveis

O primeiro sintoma visível, é o amarelecimento dos folíolos, da folha composta, que caem intactos sem sofrer murchamento. Há sucessivas renovações das folhas que se apresentam cada vez menores, e sempre caem intactas, conservando a cor amarela, caindo por último o pecíolo da folha composta. Ao mesmo tempo, aparecem ao longo do tronco, pontos negros, onde se verifica exsudação espontânea que, em certos casos, a laca exsudada chega a escorrer pelo tronco. Neste estado, a planta está completamente comprometida e o produto já mostra sinais de qualidade inferior. É que, os tecidos da casca já estão atacados e, aos pontos de exsudação espontânea, corresponde profunda decomposição de tecidos subjacentes, encharcando áreas de tamanho variável. A remoção da casca enegrecida e mole, provoca abundante exsudação nos cortes dos tecidos ainda vivos (Figura 1).

2.2. Exsudato e Produto

O produto obtido da exsudação espontânea, em áreas afetadas, apresenta característica que o inutiliza, para o uso em qualquer dos tipos, em

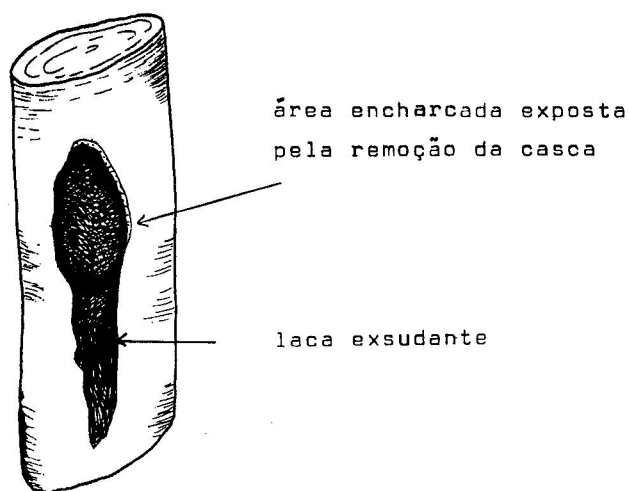


Fig. 1 — Detalhe da exsudação registrada no tronco.

que o charão (laca) é empregado na pintura e decoração de peças e objetos. Assim, submetido a testes de oxidação, em presença do catalizador, não sofre oxidação prontamente, como ocorre normalmente com a laca de superior qualidade. A cor do produto oxidado, embora preta, apresenta brilho oleoso, bem como sua consistência é de aspecto oleoso, diferindo do brilho do produto consistente, oxidado de laca obtida de plantas sadias.

O produto obtido dessa exsudação espontânea, e de áreas afetadas pela moléstia, submetido a testes em corpos de prova, puro ou misturado à argila, não apresenta secagem e conseqüente endurecimento normais. O mesmo se dá com os diferentes tipos preparados com essa laca, assim, quer o translúcido ou o preto oxidado não secam, e sofrem desgaste total, quando submetidos ao lixamento com lixa d'água, destinado ao preparo das superfícies. Esses produtos não apresentam, portanto, características que permitam seu aproveitamento.

2.3. Localização do Mal e Excisões Prévias

Todavia, apesar da rigorosa seleção das árvores doentes, e a colheita incidir somente sobre árvores que não apresentavam os sintomas característicos da moléstia, a qualidade do produto colhido piorava consideravelmente, à medida que novas colheitas eram efetuadas. Esse fato levou à conclusão que estavam sendo colhidas plantas doentes sem a manifestação dos sintomas visíveis. Sabendo-se que a casca é a parte mais sensível ao ataque, procurou-se encontrar, em seus tecidos internos, sintomas da moléstia não exteriorizados pela planta. Assim, removeram-se anéis de casca a diferentes alturas do tronco, constatando-se então, que o lenho apresentava faixas longitudinais, de cor escura, que se localizavam ao longo de toda sua extensão. A casca, correspondente a essas faixas, se apresentava de cor escura, em alguns casos, já com início de decomposição úmida nos tecidos mais internos que, a evolução do mal, como se verificou, conduz ao encharcamento. Constatou-se de outra parte, que os pontos de exsudação espontânea localizavam-se nas áreas das faixas escuras da casca, já em vias de deterioração. Essas faixas da casca, com o evoluir da moléstia, entram em franca decomposição expondo o lenho em toda a

sua extensão. No último estágio da moléstia, seca toda a casca que se separa em placas irregulares. Estas vão se desprendendo, ficando as árvores de pé, inteiramente desprovidas de casca (Figura 2).

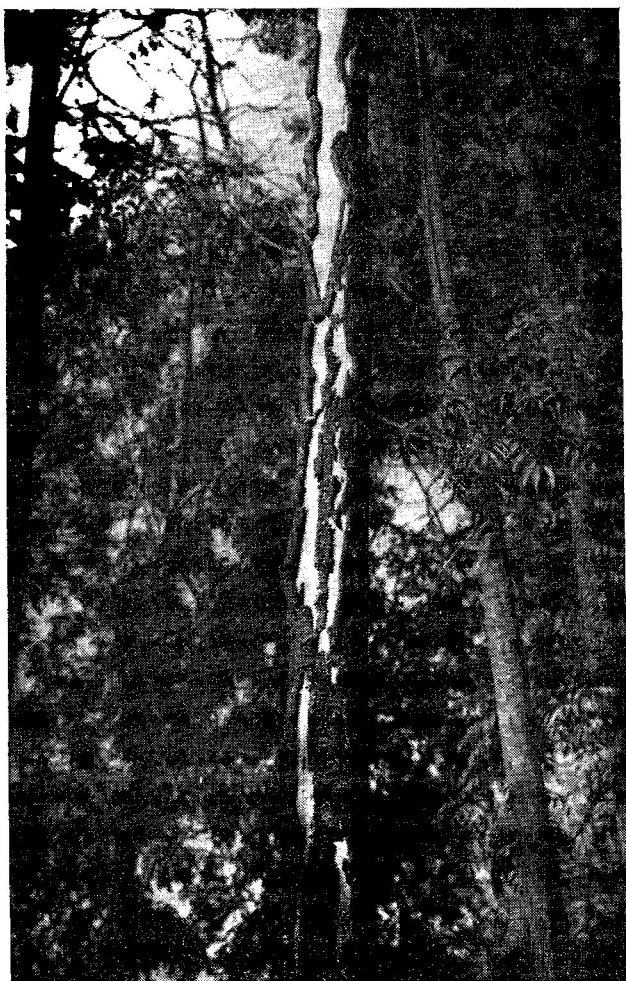
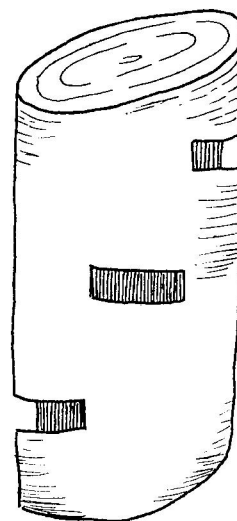


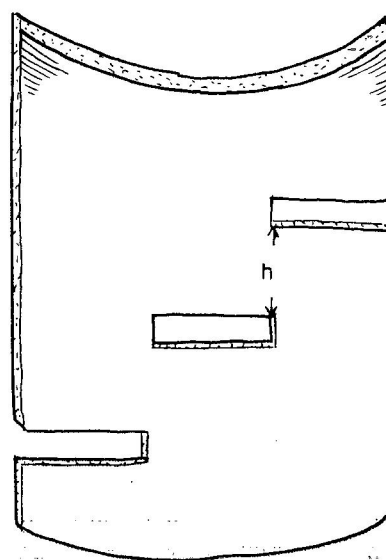
Fig. 2 — Árvores em pé apresentando o desprendimento da casca.

Essa constatação, conduziu à prática de excisões prévias, destinadas a verificar o estado de sanidade das plantas, aparentemente sadias. Assim, toda planta antes de ser submetida às excisões praticadas para colheita, deveria ser submetida às excisões que expõem o lenho, praticadas a pequeno intervalo vertical de 20 a 30 cm uma da outra, localizadas horizontalmente ao redor do tronco, de sorte que as três totalizariam exposição de superfície de uma área circular do lenho. Normalmente, são praticadas três excisões, a primeira a 1,50m do

solo abrangendo cada uma 1/3 da circunferência do tronco onde são praticadas (Figura 3). Com essa prática, foi possível localizar as plantas doentes e o estado evolutivo da moléstia, isto determinando as que ainda poderiam ser submetidas à colheita e as que deveriam ser definitivamente eliminadas.



l = 3 a 4cm
h = 20 a 30cm



Casca planificada

Fig. 3 — Aspectos das excisões praticadas no tronco.

2.4. Determinação

A determinação foi procedida examinando-se os tecidos do lenho e da casca expostos pelas excisões, e pelos resultados apresentados pelos exames de laboratório, e, testes em corpos de prova do produto colhido, referentes à precipitação da laca-se — o elemento oxidante — à oxidação do produto bruto e à secagem e endurecimento.

De maneira geral, os resultados dos exames e dos corpos de prova, indicam de um lado, que o produto colhido de plantas cujo lenho apresenta faixas levemente escuras e a casca, a elas correspondentes, não mostra ainda sinais de deterioração, porém perde a integridade das propriedades que caracterizam a laca de superior qualidade, exigindo cuidados especiais, nas operações destinadas ao seu preparo. De outro lado, desaconselha-se a colheita das plantas que apresentam faixas enegrecidas, com correspondentes tecidos da casca, já com evidentes sinais de deterioração, pois, o produto destas plantas dificilmente será aproveitado.

3. COMENTÁRIOS

A eliminação, foi programada, para trabalho de seleção dos tipos resistentes à moléstia, o que não oferece maiores dificuldades tratando-se do charão, dada a propriedade que ele apresenta de perpetuar a planta, através do enraizamento dos brotos oriundos dos tocos, deixados pelas árvores cortadas (Figura 4). É que, esses brotos, emitem raízes adventícias que alcançam o solo e nele se firmam, tornando-os, assim, plantas independentes dos tocos que lhes deram origem, isto porque, estes entram logo em franca decomposição, não restando deles o menor vestígio. Se essas novas plantas, forem cortadas, os tocos por elas deixados, emitirão novos brotos que por sua vez emitirão raízes adventícias, tornando-os novas plantas independentes dos tocos, onde tiveram origem, e, assim, essa propriedade, se repetirá indefinidamente, perpetuando a planta primitiva. Essa propriedade, não só permite pôr em prática a seleção das plantas

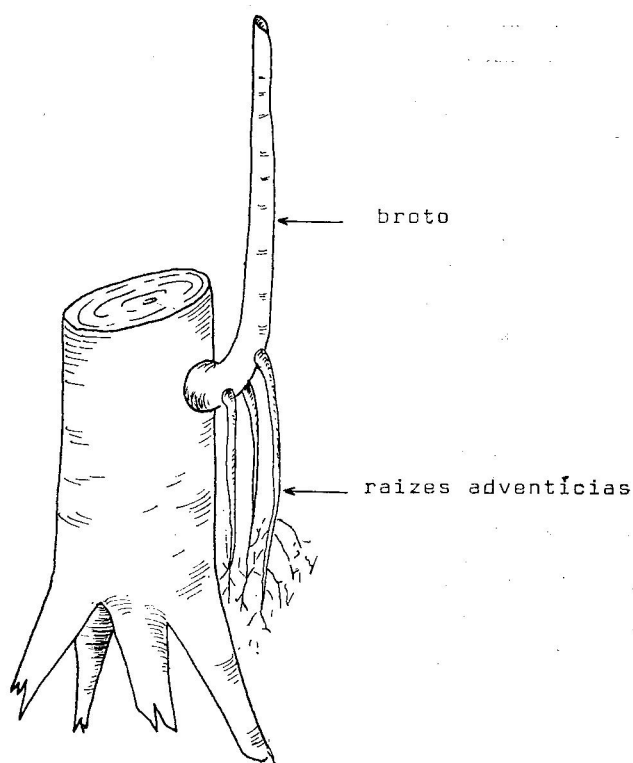


Fig. 4 — Detalhe do enraizamento de brotos oriundos dos tocos, deixados pelas árvores cortadas.

resistentes à moléstia, mas, selecionar as melhores quanto à produção e à qualidade do produto, permitindo, ainda, selecionar entre as melhores, as resistentes à moléstia, obtendo-se assim, tipos altamente qualificados para serem estudados como plantas produtoras de sementes.

Há porém, que lamentar nos deixe o severo ataque às 724 plantas do lote experimental, numa fraca perspectiva de se obter, ótimas plantas resistentes à moléstia entre as qualificadas pela produção e qualidades do produto nesse lote experimental mapeado e com controle individual das plantas.

Todavia, até o momento, plantas que pertencem ao tipo improdutivo, apresentam aparente resistência à moléstia. São plantas vigorosas que por apresentarem ramos mais grossos e em maior número, têm aspecto grosseiro comparado ao dos demais tipos.

Além das características citadas, essas plantas, se destacam, pela casca mais espessa e de constituição granulosa.

BERZAGHI C. Disease of *Rhus succedanea*, caused by *Fusarium* sp, collected material from diseased trees, and resistant plants selection. SILVIC. S. PAULO, 9: 11-15, 1975.

Descriptors: — Lacquer Tree; *Rhus succedanea* L. F.; *Fusarium* sp disease, signs.

Disease of lacquer tree of *Rhus succedanea* L.F. species caused by *Fusarium* sp, collected raw lacquer study and resistant plant selection.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERZAGHI C., Brotação dos tocos e enraizamento dos brotos de Charão da espécie *Rhus succedanea* L.F., SILVIC. S. PAULO, 6:235-250, 1967.
2. BROOKS, Georges. Lacque D'Indochine *Rhus succedanea* L.F. La Laccase et le Laccol, Hermann, 1934. p. 100 (Actualite's Scientifiques et Industrielles, 94).
3. HERBERTS, K. Oriental Lacquer, Art and Technique. Londres, Thames and Hudson, 1962. p. 513.
4. SNYDER, William C.; TOOLE E. Richard & HEPTING, H. George. *Fusaria* Associated with Mimosa Wilt, Sumac Wilt and Pine Pitch Canker. *Journal of Agriculture Research*, Washington, 78(10):365-382, 1942.

O Melhoramento Florestal na África do Sul e Perspectivas do Aproveitamento dessa Técnica no Brasil.

Cesário Lange da Silva PIRES *

PIRES, C.L.S. O melhoramento florestal na África do Sul e perspectivas do aproveitamento dessa técnica no Brasil. SILVIC. S. PAULO, 9: 17-27, 1975.

Descritores: Melhoramento genético; *Eucalyptus* spp; *Pinus* spp; São Paulo, Brasil; África do Sul, Melhoramento Florestal.

A metodologia de melhoramento genético de *Eucalyptus* spp e *Pinus* spp, empregada na África do Sul, serve de subsídio ao trabalho que está sendo realizado no Instituto Florestal do Estado de São Paulo, Brasil.

1. INTRODUÇÃO

A área atualmente ocupada pela África do Sul era, no século passado, praticamente toda desprovida de florestas econômicas. Este país, atualmente, constitui um dos melhores exemplos mundiais do valor da introdução de essências (1), visto que o Gênero *Eucalyptus* teve seu plantio iniciado em 1884, contando hoje com aproximadamente 250.000 ha plantados com essa *Mirtaceae* e *Pinus* spp, com início de plantio em 1923, com mais de 300.000 ha atualmente. Pelas condições edafo-climáticas e pela disponibilidade de terra cultivável, as perspectivas de ampliação dessas áreas plantadas não são muito grandes (2).

Outra introdução é *Acacia* spp, contando atualmente com 150.000 ha plantados, para a extração de tanino.

Aproximadamente 90% de todo o eucalipto plantado é *Eucalyptus grandis* Hill. ex Mai., regionalmente chamado de "grandis gum" (o termo "gum" é usado para todo o eucalipto de casca lisa). O sucesso deste "taxum" é tão grande que está levando firmas brasileiras a importar semente sul-africana para seus reflorestamentos no Brasil. Das

firmas sul-africanas consultadas para essa importação destaca-se a H.M. Timber Merenski, em Sabie.

Nos dias de hoje, toda a formação de técnicos e pesquisadores florestais, está baseada em uma Escola Prática de Florestas em George, na província do Cabo e uma Escola Superior de Florestas na mesma província, em Stellenbosk, a 50 km da cidade do Cabo.

O Departamento Florestal sul-africano (Departament Van Bosbou), sediado em Pretória, é a única entidade com permissão para comercializar semente florestal.

Em 1972, cerca de 80% das sementes de *Pinus* spp apresentavam pelo menos algum grau de melhoramento genético e 20% eram consumidas sem nenhum melhoramento. Os planos previam para 1973 um aumento da porcentagem do primeiro tipo de sementes. Quanto às sementes de *Eucalyptus* spp, elas não são melhoradas e cada firma colhe suas próprias sementes de árvores fenotipicamente indicadas, por ocasião da derrubada. Os planos para o melhoramento da *Mirtaceae* em questão encontram-se em estado avançado de execução.

De maneira geral, 50% das florestas pertencem ao Governo e 50% aos particulares. Além de

* Eng.º Agr.º — Chefe da Seção de Melhoramento, Instituto Florestal. Bolsista do CNPq.

poder florestar e reflorestar com espécies de alto grau de tipicidade específica, outro fator responsável pelo sucesso florestal sul-africano é plantar a espécie certa no lugar certo.

2. REGIÕES FLORESTAIS

As florestas sul-africanas encontram-se em dois tipos de clima:

- 2.1 — Floresta de inverno chuvoso e verão seco compreendendo a região da cidade do Cabo, onde 80% dos plantios são de *Pinus radiata* e 20% de *Pinus pinaster*.

Sendo esta de menor interesse ao nosso estudo, passamos a descrever com mais detalhes a outra região.

- 2.2 — Floresta de verão chuvoso e inverno seco, compreendendo as províncias de Transval e Natal.

2.2.1 — Província de Transval

O preço da terra em regiões montanhosas, eminentemente florestais, da província de Transval, como Sabie, Tzaneen, Louis Trichardt, Barberton, etc., são as mais valorizadas, sendo que terras piores e já com certo grau de aridez, afastadas das regiões citadas, usadas para pastoreio, tem preço inferior.

À guisa de exemplo, citamos os dados das condições climáticas dessa região do Transval de Sabie:

Temperatura mínima de inverno: de 2 a 3°C

Temperatura máxima de verão: 30°C

Precipitação anual: 1.397mm

De maneira geral o quadro de plantio do Transval é:

Gênero *Pinus*: 50% de *P. patula*; 25% de *P. elliottii* var. *elliottii*; 25% de *P. taeda*.

Gênero *Eucalyptus*: 90% de *E. grandis*; 10% de *E. cloeziana*; *E. robusta*; *E. obliqua*; *E. fastigata*; *E. citriodora*; *E. saligna*; *E. tereticornis*, etc.

O *E. cloeziana* é plantado visando à produção de postes e estacas para uso em minas, pois como acontece na Austrália, esta espécie é a mais indicada para esses fins. A regeneração natural de *Pinus* spp é enorme, porém ela não é empregada na formação de novas florestas.

2.2.2 — Província de Natal

Nesta Província destacam-se também as regiões florestais:

— Região de Pietermaritzburg, onde são encontradas as seguintes essências:

Gênero *Pinus*: 70% de *P. patula*; 20% de *P. elliottii* var. *elliottii*; 7% de *P. taeda*; 3% de *P. roxburgii*.

Gênero *Eucalyptus*: 95% de *E. grandis*; 5% de *E. fastigata*; *E. elata*; *E. nitens*; *E. oreades*; *E. fraxinioides*; etc.

Gênero *Acácia*: *A. decurrens* (Wendl.) Willd.; *A. mearnsii* De Wild.

Nesta região a totalidade de plantio de *Eucalyptus* spp e *Acacia* spp encontra-se nas mãos de particulares.

— Região de Zululand, ocupando uma área costeira e onde se destaca a cidade de Mtubatuba. Nesta região o Governo detém maior porcentagem de *Pinus* spp e o particular de *Eucalyptus* spp. A situação dos plantios é a seguinte:

Gênero *Pinus*: 70% de *P. elliottii* var. *elliottii*; 20% de *P. taeda*; 10% de *P. palustris*; *P. caribaea* das 3 variedades; *P. oocarpa*; etc.

Gênero *Eucalyptus*: 90% de *E. grandis*; 10% de *E. saligna*; *E. cloeziana*; *E. maculata*; *E. paniculata*; *E. microcorys*; *E. citriodora*; *E. punctata*, etc.

Esta região situa-se entre os paralelos de 25° e 29°S, em torno de 100m de altitude com 965mm de chuva por ano, principalmente nos 5 meses mais quentes. A temperatura máxima de verão é de 33,4°C e a mínima de inverno de 15 a 16°C. O solo é arenoso e o pH de 4,5 a 5,0.

Sendo o *Eucalyptus* spp uma das únicas fontes de madeira, foi desenvolvida técnica de serragem e secagem principalmente para *E. grandis* e *E. saligna*. O material resultante é empregado na construção de móveis, confecção de forros, tacos, lambris, caixotaria, madeiramento, etc. Para o

processamento da madeira de *Eucalyptus* spp e *Pinus* spp existem mais de uma dúzia de serrarias grandes (120.000m³ de toras por ano, cada uma), dezenas de serrarias médias (60.000m³ de toras por ano, cada uma), e centenas de serrarias pequenas (10.000 a 20.000m³ por ano, cada uma), serrarias estas com elevada automatização e alta qualidade de máquinas.

3. MANEJO E SILVICULTURA

Para *Eucalyptus* spp, *Pinus* spp e *Acacia* spp é usado o método C.C.T. (Correlated Curve Trend).

As *Acacias* spp plantadas na região de Pietermaritzburg são empregadas na extração de tanino, com corte entre o 8.º e 10º ano, quando se apresentam com DAP em torno de 12-15cm, sendo a madeira usada nas minas. Após o corte, a touça é deixada com apenas 2 vergôntes que são conduzidas para futuro corte.

A plantação de *Pinus* spp é feita de raiz nua, permanecendo a muda aproximadamente 6 meses no viveiro. Os *Eucalyptus* spp são semeados dire-

tamente em sacos plásticos pretos e as mudas são levadas para o campo também aos 6 meses. O espaçamento recomendado pelo Departamento Florestal é de 2,74 x 2,74m, sendo que algumas firmas, como a Twello Forestry de Barberton, preferem 2,5 x 3,0m.

O material desbastado das plantações de *Eucalyptus* spp e *Pinus* spp destinado à produção de madeira, é empregado na produção de celulose e estacas. Na região de Sabie foram vistas plantações de *Pinus* spp constituindo-se na 3.ª plantação consecutiva, no mesmo local, e sem rotação de cultura, apresentando, em consequência, já algum grau de degradação.

Todos *Eucalyptus* spp que são plantados originalmente para madeira, sofrem uma derrama artificial de acordo com o Quadro I (em muitos casos é aplicada a máquina "tree monkey" para efetuar esta derrama). Depois de 7,61m são removidos todos os ramos mortos até uma altura que possa ser atingida.

Para a derrama de *Pinus* spp são seguidos os dados do Quadro II. Algumas firmas da região de Sabie efetuam a derrama apenas no 1.º terço do tronco.

QUADRO I — Derrama de *Eucalyptus* spp

Altura das Árvores Dominantes (m)			Derrama (m)	Árvores a Derramar/ha
	6,09		2,44	Todas
	9,14		4,54	as 741 melhores
13,71	—	15,23	7,61	as 371 melhores

QUADRO II — Derrama de *Pinus* spp

Idade Aproximada (anos) —		Altura das Árvores dominantes (m)	Derrama (m)	Árvores a Derramar/ha
Site I	Site II			
3,0	3,5	3,5	1,5	Todas
4,5	5,0	6,0	3,0	Todas
6,0	7,0	9,0	5,0	500 melhores
7,5	9,0	12,0	7,0	500 melhores
9,5	11,5	16,0	10,5	300 melhores

Quando os *Pinus* spp ou os *Eucalyptus* spp sofrem corte raso, este ocorre aos 16 anos para a conífera e entre o 8.º e 10.º para a *Mirtaceae*. Mesmo nestes casos é feita uma derrama aos 5-6

anos visando proteção contra fogo e facilidade de locomoção.

De maneira geral, os *Pinus* spp sofrem os desbastes constantes do Quadro III, porém, em "sites"

QUADRO III — Desbaste de *Pinus* spp

Número	Idade (anos)	% de Desbaste	Uso
1º	10	40	Celulose
2º	12	30	Madeira + celulose
3º	16	30	Madeira + celulose
4º	20	30	Madeira + celulose
5º	26	Total	Madeira + celulose

muito ruins, é feito apenas o primeiro desbaste, sendo que o 5.º desbaste só é feito em "sites" muito bons. Também são usadas as indicações constantes do Quadro IV. O desbaste no caso de *Eucalyptus* spp destinado a madeira é feito de acordo com as informações do Quadro V.

QUADRO IV — Desbaste de *Pinus* spp

Idade (anos)	Número de Plantas/ha		
	Site I	Site II	Site III
0	1334	1334	1334
10	800	650	625
15	500	400	325
20	300	250	200
25	175	150	—
30	0	0	—
35	—	—	0

QUADRO V — Desbaste de *Eucalyptus* spp

Idade (anos)	Árvores/ha
0	1334
7	988
10	741
13	494
16	247
19	148
30	0

As toras de *Pinus* spp são colocadas à margem da estrada, sendo classificadas e vendidas de acordo com o critério do Quadro VII (a classificação 1 significa comprimento inferior a 3,3m e a 2, superior ao valor citado).

Para avaliar a produção de madeira das plantações de *Eucalyptus* spp, indica-se, quando o corte é feito aos 9 anos, uma produção de 500m³/ha, nos "sites" muito bons. Ao se considerar madeira, o *Eucalyptus saligna*, considerado inferior, vale R4,25/m³ e o *E. grandis*, por ser melhor, vale R5,29/m³. Outros exemplos da produção de *E. grandis* na África do Sul, constam do Quadro VII.

QUADRO VI — Produção de *Eucalyptus grandis*

Idade (anos)	Nº de Árvores/ha	DAP (cm)	Altura (m)	V. Total S/Casca	Incremento m³/ha
4	988	—	—	88,08	22,08
7	1334	19,81	24,2	—	—
8	1433	—	—	316,37	39,54

QUADRO VII — Classificação de toras de *Pinus* spp

Classes da Tora	Diâmetro (cm)	Preço Local/m³ (centavos sul-africanos)
a	13 — 17,9	—
b ₁	18 — 25,9	300
b ₂	18 — 25,9	620
c ₁	26 — 33,9	570
c ₂	26 — 33,9	790
d ₁	d < 34	670
d ₂	d > 34	1040

4. MELHORAMENTO GENÉTICO DO *PINUS* SPP

4.1. Introdução

Três estações experimentais se destacam no melhoramento genético do gênero *Pinus*, trabalho este iniciado em 1958:

— D.R. de Wet Tree Breeding Station em Sabie (Transval).

As essências mais estudadas, por serem estas as espécies indicadas para a região, são:

Pinus elliottii var. *elliottii*; *P. taeda*; *P. khasya*; *P. massoniana*; *P. roxburghii*; *P. pseudostrobus*.

— Futululu Tree Breeding Station em Mtu-batuba (Zululand).

Destacam-se os trabalhos com *P. caribaea* das 3 variedades e *P. oocarpa*. Nesta Estação, inclusive, foram instalados pomares clonais de *P. elliottii* var. *elliottii* e *P. taeda* de clones do Transval, pois as condições climáticas de Zululand favorecem a produção de maiores quantidades de semente, conservando as cargas genéticas indicadas para o Transval. A semente colhida é enviada ao Transval para emprego nessa área.

— Saasveld Tree Breeding Station, perto de George. Destacam-se os estudos com *P. pinaster* e *P. radiata* (o clima desta região é de inverno chuvoso e verão seco).

4.2 — Seleção de fenótipos

Segundo os técnicos sul-africanos, não é mais possível realizar estudos das proveniências para iniciar os plantios florestais, isto porque as espécies já foram introduzidas. A opção é selecionar as árvores superiores das plantações já existentes e complementar com a introdução de semente ou material vegetativo de árvores superiores de outros países. Desta maneira, o melhoramento começa pela seleção de fenótipos e posterior polinização controlada para a formação de linhagens, com a fixação das características que se deseja, ou seja, a formação de híbridos inter e intra-específicos. Um trabalho paralelo e com resultados mais palpáveis ainda, é o emprego das árvores selecionadas, na formação de pomares clonais de semente. Essa seleção, ainda segundo os técnicos sul-africanos, somente é indicada em plantações com mais de 20 anos, quando começa a prevalecer o verdadeiro fenótipo da árvore. Povoamentos com menos de 20 anos, permanecem aguardando até atingir a idade preconizada.

Para a seleção de fenótipos, as características das coníferas são classificadas em externas e internas.

4.2.1 — Características Externas

TAXA DE CRESCIMENTO

Quanto ao diâmetro e altura, para eliminar as diferenças ambientais, uma árvore só é considerada superior se apresentar valores superiores à média das 10 árvores mais próximas.

PERFEIÇÃO DE FUSTE

Defeitos tais como: engrossamentos basais, fuste curvo, torcido, inclinado, excêntrico e com bifurcações, são eliminados através de uma análise visual. Visam-se toras de melhor preço, maior porcentagem de rendimento na serragem, facilidade de manuseio e transporte das toras e diminuição do esquadrejamento das tábuas.

RAMIFICAÇÃO

Seleciona-se a favor de ramos finos e formando ângulo reto. Não é levada em consideração a questão da derrama, por ser a derrama artificial uma prática normal.

COPA

Seleciona-se a favor de copa forte, estreita, saudável e vigorosa, com ramos bem distribuídos.

RESISTÊNCIA À TEMPERATURA, SECA, DOENÇAS E PRAGAS

Este é mais um ponto estudado e analisado subjetivamente.

4.2.2 — Características Internas

O uso de indivíduos com características melhores de madeira (embora o ganho genético seja pequeno), é significativo, devido aos milhões de mudas que são produzidas anualmente. Já os australianos não levam em conta as características internas, na seleção de fenótipos, pois acreditam que as características externas já são suficientes e que não compensa perder tempo com qualidades de pequena herdabilidade.

As seguintes características internas são consideradas pelos sul-africanos:

GRAVIDADE ESPECÍFICA

De acordo com o pensamento sul-africano, a gravidade específica de uma árvore é correlaciona-

da positivamente com a dos pais e o controle desta característica é importante correlação positiva que existe com a resistência da madeira.

GRÃ DA MADEIRA

É considerada de grande importância quando a espécie se destina à madeira, pois esta característica está relacionada com empenamento e resistência da madeira serrada.

COMPRIMENTO DE FIBRA

Esta característica contribui para aumentar a resistência da madeira serrada e é de considerável importância para a celulose.

A sequência de atividade na escolha de uma árvore superior na África do Sul é:

- . seleção prévia feita por um prático florestal
- . aprovação do melhorista
- . catalogação, numeração e pintura de faixa a 1,3m do solo
- . anotação da altura e diâmetro da árvore e de suas 10 vizinhas mais próximas
- . execução de mapa indicativo do local
- . retirada de um pedaço de casca e marcação do eixo longitudinal da árvore para determinação da espiralidade
- . retirada de amostra e envio desta à Pretória para estudo das características internas e ratificação da escolha do melhorista
- . a árvore escolhida passa a ser um clone mesmo antes da ratificação de Pretória e seus rametes irão formar os pomares e banco de gens. Se o clone não for aprovado pela qualidade da madeira, o mesmo é retirado do pomar, porém permanece nos bancos.
- . colheita de semente de polinização livre para os testes de progênie.

Até 1966, os sul-africanos tinham percorrido mais de 21.000 ha em busca de árvores superiores, com a marcação de 168 árvores do Gênero *Pinus* e aprovação posterior de apenas 96, o que equivale a 1 árvore superior em cada 219 ha. Para tentar quantificar o valor de uma árvore superior é dado um máximo de 100 pontos, sendo 50 para as caracte-

terísticas da madeira e 50 para as características externas. Dos 50 para as propriedades da madeira, 20 são para espiralidade, 12 para gravidade específica e 18 para comprimento de fibra.

Dos 50 para as características externas, 24 são para a perfeição de fuste, 13 para vigor e 13 para copa e ramificação.

Pinus patula

n.º 44 na D.R. de Wet Tree Breeding Station (plantação Tweenfontein). A árvore tinha 40 anos em 1967, apresentando um DAP de 67,56 cm e uma altura de 37,88m, enquanto que as 10 árvores mais próximas apresentavam respectivamente as médias de 43,18cm e 34,13m.

Pinus elliottii var. *elliottii*



Foto 1 — *Pinus elliottii* var. *elliottii*, na D.R. de Wet Breeding Station, com 40 anos em 1967, como exemplo de árvore (nº 41) "mais" sul-africana.

n.º 41 (Foto n.º 1), situado na mesma Estação Experimental com 40 anos em 1967. Nesta data apresentava um DAP de 58,42cm e uma altura de 37,79m, enquanto que as 10 árvores mais próximas apresentavam respectivamente as médias de 25,75cm e 34,74m.

4.3. Pomares de Semente

A enxertia de *Pinus* spp é por fenda simples no topo, com pegamento de 90% (*Pinus elliottii* var. *elliottii*), 75% (*Pinus taeda*) e 80% *Pinus patula*). Não é usado o ensacamento com plástico no local de enxertia e do cavaleiro. Na Zomerkonst Tree Breeding Station, em Politsi (Transval)) é usado cavaleiro com apenas 15cm, sendo que a região do enxerto e do cavaleiro é imersa momentaneamente em um recipiente com resina liquefeita de petróleo, com ponto de fusão de 40°C e portanto levemente aquecida. Nessa estação experimental é feita com sucesso a enxertia de *Pinus oocarpa* em *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

Nos pomares clonais é observado o aparecimento de incompatibilidade que deverá diminuir ou mesmo desaparecer com as seguintes técnicas usadas:

- . o cavalo deverá ser formado a partir de semente colhida da mesma árvore que irá ceder o cavaleiro.
- . o cavalo deverá ser formado a partir de semente auto-polinizada da mesma árvore que irá ceder o cavaleiro.

Inicialmente o pomar conta com rametes de todos os clones, porém após os resultados dos testes de progênie, só permanecem os clones elites. Estes pomares para produzirem semente melhorada geneticamente, são completamente isolados de fonte de pólen indesejável. Este isolamento, no caso do *Pinus* spp, varia de 500 a 1.000m, dependendo da topografia, da direção do vento e do tamanho da fonte indesejável de pólen. O espaçamento usado é de aproximadamente 9 x 9m., com a distribuição dos clones ao acaso. As ervas daninhas são constantemente eliminadas.

Outra prática usada nos pomares clonais sul-africanos é o envergamento da planta, feito até 2

anos após a enxertia, quando a planta se encontra com 1,5 a 2,0m. Esta prática é feita para facilitar a colheita dos cones e a polinização controlada. Tenta-se conseguir os mesmos resultados com a decepagem do ponteiro.

Até 1967, já havia uma produção de 45.000 cones de *Pinus elliottii* var. *elliottii* com 116kg de sementes de 165.000 cones de *P. taeda* com 390kg de semente, nos pomares clonais sul-africanos. Os testes de progênes que servem de base para a condução dos pomares clonais, são:

- . polinização livre
- . "polycross test"
- . "topcross test"
- . "n1 x n2 series test"
- . "diallel mating cross test"
- . "parcial diallel mating cross test"

Para se ter uma idéia da importância da propagação vegetativa e do pomar de semente, em 1967 a situação na D.R. de Wet Tree Breeding Station, na Futululu Tree Breeding Station e na Saasveld Tree Breeding Station, com relação ao número de árvores em pomar, consta do Quadro VIII.

QUADRO VIII — Número de árvores constituindo pomares de semente em 1967, nas referidas estações.

Espécies	Nº de Árvores em Pomar		
	1	2	3
<i>P. elliottii</i> var. <i>elliottii</i>	6065	2243	—
<i>P. patula</i>	3602	—	—
<i>P. taeda</i>	4491	—	—
<i>P. oocarpa</i>	—	1196	—
<i>P. caribaea</i>	499	—	—
<i>P. khasya</i>	220	—	—
<i>P. roxburghii</i>	110	—	—
<i>P. radiata</i>	—	—	2395
<i>P. pinaster</i>	—	—	794

Atualmente, a quantidade de pomares de sementes é a seguinte:

1. D.R. de Wet Tree Breeding Station

a) Pomares de sementes clonais:

Pinus elliottii var. *elliottii*

I — plantio 1959, 35 clones, 28ha

II — plantio 1962, 24 clones, 4ha

III — plantio 1963, 20 clones, 11ha

IV — plantio 1973, 38 clones, 9ha

OBS. — o pomar IV contém rametes de árvores de alta densidade.

Pinus taeda

I — plantio 1959, 23 clones, 17ha

II — plantio 1962, 18 clones, 4ha

III — plantio 1962, 16 clones, 11ha

Pinus khasya

I — plantio 1963, 10 clones, 2ha.

II — plantio 1969, 17 clones, 4ha

III — plantio 1974, 17 clones, 3ha

Pinus roxburghii

I — plantio 1961, 6 clones, 1ha

Pinus patula

I — plantio 1962, 21 clones, 4ha

II — plantio 1961, 20 clones, 12ha

III — plantio 1962, 20 clones, 9ha

IV — plantio 1960, 6 clones, 3ha

V — plantio 1967, 16 clones, 8ha

VI — plantio 1974, 172 clones, 30ha

OBS. — O pomar IV contém rametes de árvores classificadas como "rough-barked".

b) Pomares de cruzamentos controlados:

Pinus patula

plantio 1967, 41 famílias, 7ha

Pinus roxburghii

plantio 1973, 42 famílias, 5ha

Pinus palustris

plantio 1969, 150 famílias, 6ha

2. Futululu Tree Breeding Station

a) Pomares clonais

Pinus elliottii var. *elliottii*

I — plantio 1962, 31 clones, 16ha

II — plantio 1963, 5 clones, 2ha

III — plantio 1972, 16 clones, 2ha

IV — plantio 1972, 24 clones, 8ha

OBS. — O pomar I contém os mesmos clones dos pomares do Transval. O pomar IV contém rametes de árvores indicadas para a produção de polpa.

Pinus taeda

I — plantio 1962, 23 clones, 8ha

II — plantio 1973, 10 clones, 0,5ha

OBS. — O pomar I contém os mesmos clones dos pomares do Transval.

Pinus oocarpa

I — plantio 1963, 12 clones, 8ha

Pinus caribaea var. *hondurensis*

I — plantio 1963, 15 clones, 3ha

II — plantio 1972, 35 clones, 5ha

Pinus caribaea var. *bahamensis*

I — plantio 1973, 88 clones, 3ha

Pinus cubensis

I — plantio 1966, 6 clones, 3ha

3. Saasveld Tree Breeding Station

a) Pomares clonais

Pinus radiata

I — plantio 1963, 24 clones, 8ha

II — plantio 1964, 24 clones, 8ha

III — plantio 1973, 94 clones, 10ha

Pinus pinaster

I — plantio 1964, 26 clones, 8ha

II — plantio 1973, 48 clones, 9ha

Em todos os pomares citados, a data relaciona-se ao início do plantio do pomar. Como um resultado da incompatibilidade de certos clones e rejeição de outros com progênies testadas, novos clones estão sendo incluídos nos pomares e muitos contém árvores de diferentes idades.

5. MELHORAMENTO GENÉTICO DO *EUCALYPTUS* SPP

5.1. Seleção de Fenótipos

A seleção de árvores de *Eucalyptus grandis* visando a produção de madeira grandemente dependente de fatores genéticos consta das seguintes operações:

Primeiro passo:

Seleção de árvores pelo DAP, altura, perfeição de fuste, ausência de pragas e moléstias, etc.

Essa árvore é propagada vegetativamente para plantio no banco de gen e no pomar de semente. A derrubada da árvore é geralmente feita com serra mecânica, com o corte o mais baixo possível.

Estando a árvore no chão, é retirado um anel de casca nos pontos 0,1m — 3,8m — 7,5m — 7,8m — 11,5m e 15,2m nos quais são medidas as circunferências a — b — c — d — e — f (Figura 1). Logo após, o fuste é seccionado nesses pontos de medição a — b — c — d — e — f, dando origem a 4 toras: a''b' — b''c' — d''e' — e''f' e mais uma "fatia" c''d' que será empregada para as medições de gravidade específica, enrugamento e comprimento de fibra.

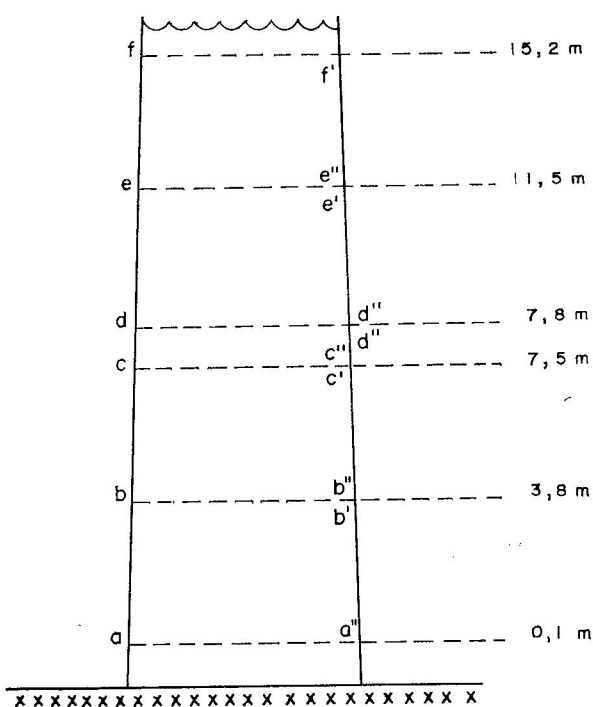


Fig. 1 — Esquema de seccionamento do fuste em toras para teste.

Em outras palavras, na seção a, passamos a ter a circunferência a'' pertencente à ponta de maior diâmetro da tora a''b' (Figura 2). Na seção b passamos a ter a circunferência b' pertencente à



Fig. 2 — Tora a'' b' a ser estudada.

tora a''b' e a circunferência b'' pertencente à tora b''c'. O mesmo raciocínio é válido para as demais toras.

É admitido que, 72 horas após o corte, já tenha havido algum fendilhamento e ainda não tenha havido apreciável murchamento por perda de água.

Decorridas essas 72 horas são medidas as circunferências a'' — b' — b'' — c' — d'' — e' — e'' — f'; tem-se portanto 2 somas:

(X) = Circunferência no ato da derrubada:

$$X = a + b + c + d + e + f$$

(Y) = Circunferência 72 horas após:

$$Y = a'' + b' + b'' + c' + d'' + e' + e'' + f'$$

$$Y = \frac{a'' + b' + b'' + c' + d'' + e' + e'' + f'}{2}$$

Se Y for maior do que $X + 0,015 X$, a árvore selecionada pelo melhorista não é ratificada como sendo plus.

Segundo passo:

As toras são desdobradas em serra francesa (Framesaw), dando sempre uma prancha central de 88mm de espessura (D) e tantas tábuas de 26mm, quantas forem possíveis (Figura 3).

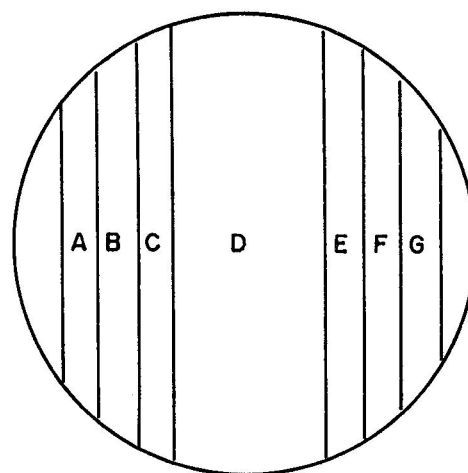


Fig. 3 — Desdobramento de toras para fins de estudo.

Essas tábuas e a prancha apresentam umidade em torno de 70% após o desdobro, sendo entabicadas ao ar livre, em barracões ou em estufas de pré-secagem para que a umidade caia para 30%.

Posteriormente são colocadas em estufas de compartimento onde o teor de umidade é baixado para 6% (madeira para uso em local seco) ou 18% (madeira para uso em local úmido).

Para facilitar nosso exemplo, vamos admitir que a tora deu apenas a prancha D e as tábuas C e E, todas de 3,7 metros de comprimento (L) (Figura 4).

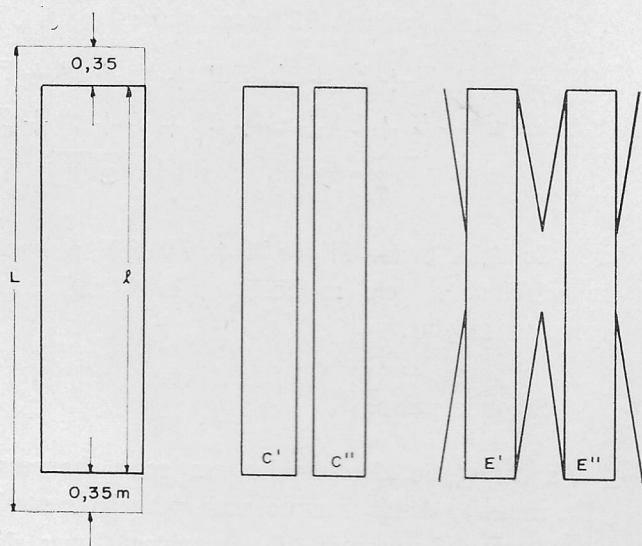


Fig. 4 — Desdobramento de uma tora.

A prancha D por ter pequena rachadura terminal, uma de cada lado, dará uma tábua perfeita com o comprimento $l=3,0\text{m}$. A tábua C por apresentar profundas rachaduras terminais, uma de cada lado, será serrada de novo, nas tábuas C' e C'' e finalmente a tábua E será serrada de novo, nas tábuas E' e E''.

Este segundo teste consiste em determinar a porcentagem de comprimento aproveitável. Se esta porcentagem for inferior a 40-45%, a árvore deixará de ser classificada como superior, sendo o cálculo da porcentagem para o nosso caso:

$$\frac{81 + 100 + 100}{3} = 93,6\%$$

Terceiro passo:

Consiste em se estudar a largura das tábuas e verificar a que porcentagem elas correspondem em relação ao diâmetro menor da tora. No caso em apreço, a tábua C entraria para o cálculo com a soma $C' + C''$. Se esta porcentagem for inferior a 28%, a árvore deixará de ser classificada como superior.

Quarto passo:

Consiste em se estudar o volume das tábuas aproveitáveis em relação ao volume da tora. Se este for inferior a 30%, a escolha feita por melhorista não é ratificada por Pretória.

5.2. Propagação Vegetativa

O processo de enxertia de *Eucalyptus* spp visto na África do Sul é o da garfagem sob-casca, quando o cavalo apresenta-se com mais ou menos 1m de altura e 1,5cm de diâmetro na altura do colo. A garfagem é feita no ponto em que o cavalo é da grossura de 1 lápis. O cavaleiro a ser usado (garfo) é apenas um pedaço de ramo com 2 gemas laterais. O local da garfagem é envolvido por fita plástica e nos pontos de perda de água (extremidade seccionada e pecíolos seccionados) é colocado um pouco de cera preta chamada "tree sealing compound" e não é usado o ensacamento plástico (Foto 2).

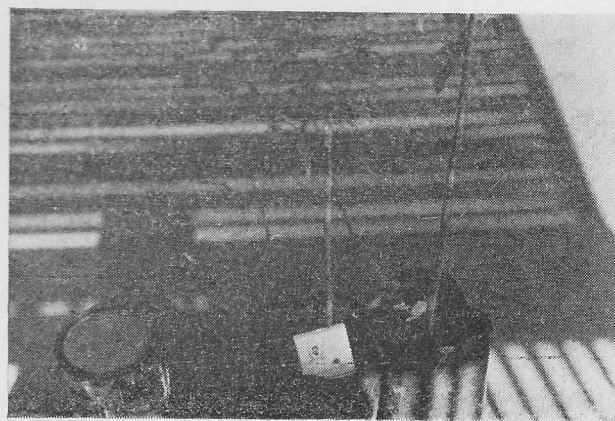


Foto 2 — Detalhe da enxertia de *E. grandis*.

A estação experimental onde mais se estuda o melhoramento do *Eucalyptus* spp é na Zomer-

kont Tree Breeding Station, em Politsi (Transval), onde a enxertia feita em ripado, apresenta o pegamento inicial da ordem de 50%, porcentagem esta que tende a diminuir com o aparecimento de incompatibilidade. Tenta-se diminuí-la com as mesmas duas técnicas descritas para o *Pinus* spp.

5.3. Pomares de Semente

Os pomares clonais estão em início de instalação, sendo precedidos logicamente, pela seleção de fenótipos.

Uma técnica empregada pelos sul-africanos, refere-se ao decepamento de árvores de *Eucalyptus* spp com DAP de 5-10cm deixando-se apenas alguns galhos (Foto 3). Esses galhos são forçados a permanecer na horizontal, mediante o uso de pesos (tijolos) suspensos nos mesmos. A brotação é forçada a passar por baixo dos galhos existentes, adquirindo a árvore, então, forma exótica, facilitando a colheita de sementes e todos os trabalhos de polinização controlada.

A situação atual dos pomares clonais, todos situados em Zomerkonst T.B.S. é a seguinte:

- E. grandis* I — 1964, 26 clones, 10ha
- E. grandis* II — 1969, 30 clones, 9ha
- E. saligna* I — 1965, 5 clones, 8ha
- E. cloeziana* I — 1971, 15 clones, 3ha

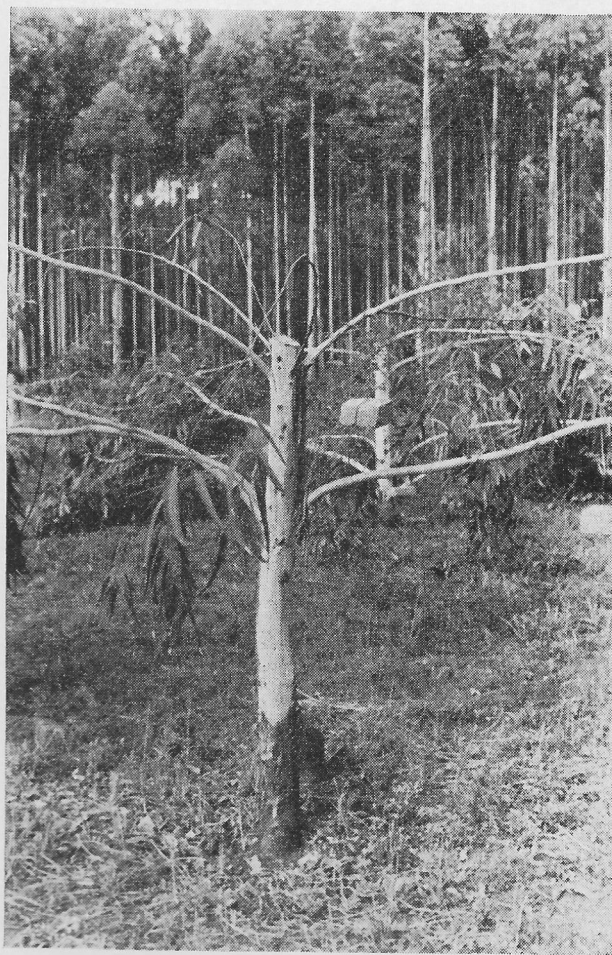


Foto 3 — Decepamento de árvores de *Eucalyptus* spp com DAP de 5-10 cm, deixando-se apenas alguns galhos.

PIRES, C.L.S. The South African Genetical Forest Tree Improvement and perspectives of its use for the Brazilian work in this field. SILVIC. S. PAULO, 9: 17-27, 1975.

Descriptors: Genetical Forest Tree Improvement, South Africa, Brazil.

It is presented the South African Technics involved in the genetical forest tree improvement of *Eucalyptus* spp and *Pinus* spp. These technics could be used as a basis for the work that will be employed in Brazil.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IMMELMAN; W.F.E., WICHT; C.L., ACKERMAN; D.P. *Our green Heritage*. África do Sul, Print-pak-cape, 1973.

2. PIRES, C.L.S. Relatório interno. São Paulo, Instituto Florestal, 1973. (Datilografado).

Possibilidades de Cruzamento do Gênero *Eucalyptus*

Cesário Lange da Silva PIRES *

PIRES, C.L.S. Crossing Possibilities of the Genus *Eucalyptus*. SILVIC. S. PAULO, 9: 29-38, 1975.

Descritores: Cruzamento; introdução *Eucalyptus* spp; classificação Pryor e Johnson; São Paulo.

As espécies de *Eucalyptus* recomendadas para o Brasil, classificadas segundo Pryor e Johnson. As 31 espécies, compreendendo quase 2 centenas de proveniências, introduzidas no Instituto Florestal de São Paulo e na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

1. INTRODUÇÃO

É de suma importância a nova classificação de Pryor e Johnson, incluindo apenas espécies recomendadas para o Brasil (11). Devido à importância desta classificação para o melhoramento, essas espécies foram dispostas em um quadro, o que permite visualizar, praticamente, as possibilidades de cruzamento.

2. CLASSIFICAÇÃO DE PRYOR E JOHNSON

Pryor e Johnson (12), baseando-se principalmente na capacidade de cruzamento entre as centenas de espécies alopátricas e simpátricas, classificam o Gênero *Eucalyptus* nos seguintes sete Sub-Gêneros: *Blakella*, *Corymbia*, *Eudesmia*, *Gaubea*, *Idiogenes*, *Monocalyptus* e *Sumphyomyrtus*. É sabido que apenas algumas dezenas de espécies australianas interessam ao Brasil, segundo diversos autores, (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8), (9) e (10) as quais, de acordo com a classificação citada se agrupam, em Sub-Gêneros, da seguinte maneira:

Sub-Gênero BLAKELLA

E. papuana F. Mue.
E. tessellaris F. Mue.

Sub-Gênero CORYMBIA

Seção Ochraria

E. citriodora Hoo.
E. maculata Hoo.
E. torelliana F. Mue.

Seção Rufaria

E. blesseri Bla.
E. ficifolia F. Mue.
E. gummifera (Gae). Hoc.
E. nesophila Bla.
E. terminalis F. Mue.
E. trachyphloia F. Mue.

Sub-Gênero EUDESMIA

E. miniata A. Cun. ex Sch.
E. tetrodonta F. Mue.

Sub-Gênero IDIOGENES

E. cloeziana F. Mue.

Sub-Gênero MONOCALYPTUS

E. acmenioides Sch.
E. delegatensis R. T. Bak.

* Eng.º Agr.º — Chefe da Seção de Melhoramento. Instituto Florestal. Bolsista do CNPq.

Possibilidades de Cruzamento do Gênero *Eucalyptus*

Cesário Lange da Silva PIRES *

PIRES, C.L.S. Crossing Possibilities of the Genus *Eucalyptus*. SILVIC. S. PAULO, 9: 29-38, 1975.

Descritores: Cruzamento; introdução *Eucalyptus* spp; classificação Pryor e Johnson; São Paulo.

As espécies de *Eucalyptus* recomendadas para o Brasil, classificadas segundo Pryor e Johnson. As 31 espécies, compreendendo quase 2 centenas de proveniências, introduzidas no Instituto Florestal de São Paulo e na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

1. INTRODUÇÃO

É de suma importância a nova classificação de Pryor e Johnson, incluindo apenas espécies recomendadas para o Brasil (11). Devido à importância desta classificação para o melhoramento, essas espécies foram dispostas em um quadro, o que permite visualizar, praticamente, as possibilidades de cruzamento.

2. CLASSIFICAÇÃO DE PRYOR E JOHNSON

Pryor e Johnson (12), baseando-se principalmente na capacidade de cruzamento entre as centenas de espécies alopátricas e simpátricas, classificam o Gênero *Eucalyptus* nos seguintes sete Sub-Gêneros: *Blakella*, *Corymbia*, *Eudesmia*, *Gaubea*, *Idiogenes*, *Monocalyptus* e *Sumphyomyrtus*. É sabido que apenas algumas dezenas de espécies australianas interessam ao Brasil, segundo diversos autores, (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8), (9) e (10) as quais, de acordo com a classificação citada se agrupam, em Sub-Gêneros, da seguinte maneira:

Sub-Gênero BLAKELLA

- E. papuana* F. Mue.
- E. tessellaris* F. Mue.

Sub-Gênero CORYMBIA

Seção Ochraria

- E. citriodora* Hoo.
- E. maculata* Hoo.
- E. torelliana* F. Mue.

Seção Rufaria

- E. blesseri* Bla.
- E. ficifolia* F. Mue.
- E. gummifera* (Gae). Hoc.
- E. nesophila* Bla.
- E. terminalis* F. Mue.
- E. trachyphloia* F. Mue.

Sub-Gênero EUDESMIA

- E. miniata* A. Cun. ex Sch.
- E. tetrodonta* F. Mue.

Sub-Gênero IDIOGENES

- E. cloeziana* F. Mue.

Sub-Gênero MONOCALYPTUS

- E. acmenioides* Sch.
- E. delegatensis* R. T. Bak.

* Eng.º Agr.º — Chefe da Seção de Melhoramento. Instituto Florestal. Bolsista do CNPq.

Proveniências		Registro	Latitude	Altitude (m)
<i>E. robusta:</i>				
S. de Glenugie	— NSW	10883	29° 48'	12
Huskisson	— NSW	10176	35° 03'	—3
N. de Yeppoon Byfield	— QLD	10272	22° 52'	15
Port Stephens	— NSW	10063	32° 46'	30
Buladelah	— NSW	9427	32° 24'	30
<i>E. deanei:</i>				
Oakdale	— NSW	10524	34° 05'	305
S.O. de Thirlmere	— NSW	10340	34° 13'	244
<i>E. punctata:</i>				
Tahmoor	— NSW	9444	34° 13'	213
Maitland	— NSW	8659	32° 45'	61
<i>E. papuana:</i>				
Standley Chasm	— NT	9647	23° 47'	732
<i>E. saligna:</i>				
Coffs Harbour	— NSW	I-2282	31° 00'	30
E. de Glen Innes	— NSW	10276	29° 40'	1067
Kangaroo Valley	— NSW	7730	34° 40'	610
Kenil Worth S.F.	— QLD	10698	26° 40'	533
Raymond Terrace	— NSW	10733	32° 45'	9
Yabba S.F.	— NSW	9789	28° 40'	457
<i>E. grandis:</i>				
E. de Mareeba	— QLD	8306	17° 00'	305
N. de Coffs Harbour	— NSW	7823	30° 10'	18
Atherton	— QLD	9783	17° 15'	655
Mt. George Dist.	— NSW	10360	31° 54'	457
N.E. de Gympie	— QLD	10693	26° 07'	76
Kenilworth S.F.	— QLD	10695	26° 40'	533
Bellthorpe S.F.	— QLD	10696	26° 52'	457
Coffs Harbour	— NSW	I-2481	—	—
Lorne S.F.	—	I-2284	31° 39'	250
Lower Stanley River	—	I-2285	26° 52'	46
Bellinger River S.F.	—	I-2286	30° 27'	100
Queens Lake S.F.	—	I-2287	31° 35'	30
Mebbin S.F.	—	I-2288	28° 26'	120
Wallingat S.F.	—	I-2289	32° 20'	31
Newry S.F.	—	I-2290	30° 31'	6
Tanban S.F.	—	I-2291	30° 52'	30
Pine Creek S.F.	—	I-2292	30° 24'	6
Orara West S.F.	—	I-2293	30° 15'	183
Nulla Five Day S.F.	—	I-2294	30° 43'	200
Tockers Knob S.F.	—	I-2295	30° 22'	107
New Found Land S.F.	—	I-2296	29° 55'	76
<i>E. urophylla:</i>				
Dili, Timor Port	—	10145	08° 38'	1021
<i>E. urophylla:</i>				
Aileu, Timor Port	—	10144	08° 38'	1219
Timor Port	—	10146	08° 42'	808
Queorema, Timor Port	—	10140	08° 53'	2073
Dili, Timor Port	—	9016	08° 39'	579
<i>E. drepanophylla:</i>				
Cape York Penin	— QLD	8208	12° 30'	122

Proveniências		Registro	Latitude	Altitude (m)
<i>E. miniata:</i>				
Berrimah	— NT	9802	12° 22'	46
<i>E. deglupta:</i>				
Indonesia		9313	03° 12'	61 — 122
New Britain		8498	04° 13'	46
<i>E. tetradonta:</i>				
Maningrida	— NT	8368	13° 00'	46
<i>E. nesophila:</i>				
Melville Island	— NT	6675	12° 00'	30
<i>E. dunnii:</i>				
Moleton	— NSW	9245	30° 10'	305
Umberville	— NSW	5663	28° 27'	610
<i>E. acmenioides:</i>				
Karuah Dist.	— NSW	10008	32° 40'	30
Mt. George	— NSW	10359	31° 54'	457
<i>E. microcorys:</i>				
Brisbane Dist.	— QLD	6903	28° 10'	61
Newcastle Dist.	— NSW	7159	32° 34'	30
Coffs Harbour	— NSW	6917	31° 00'	30
<i>E. resinifera:</i>				
N. de Woolgoolga	— NSW	10431	30° 00'	6
Gympie Dist.	— QLD	8885	26° 11'	91
Maryborough	— QLD	9021	26° 00'	15
<i>E. tessellaris:</i>				
Queensland		7493	—	—
<i>E. cloeziana:</i>				
N.E. de Gympie	— QLD	10691	26° 07'	76 — 137
Nr. Paluna	— QLD	10270	19° 05'	274
Herberton	— QLD	10269	17° 24'	853
O. de Lappa	— QLD	9784	17° 22'	610
S.E. Gympie		10692	26° 18'	76
<i>E. citriodora:</i>				
Herberton	— QLD	10268	17° 24'	853
Wirrabara F.R.	— S.A.	10530	32° 06'	457
<i>E. alba:</i>				
Melville Island	— NT	10635	11° 48'	—
Melville Island	— NT	10635	11° 48'	61
Manning Creek	— WA	10569	16° 41'	457
Ladiquei, Timor Port		10141	09° 00'	381
<i>E. nesophila:</i>				
Melville Is.	— NT	6675	12° 00'	30
<i>E. papuana:</i>				
Alice Springs	— NT	8789	23° 42'	610

Proveniências		Registro	Latitude	Altitude (m)
<i>E. saligna:</i>				
Batemans Bay	— NSW	7508	35° 40'	30
Glen Innes	— NSW	10276	29° 40'	1069
Kenilworth	— QLD	10698	26° 40'	533
Kangaroo Valley	— NSW	10303	34° 47'	305
Scone	— NSW	11045	—	—
Urbenville	— NSW	11242	28° 27'	152
<i>E. tereticornis:</i>				
P.N.G.	— —	11051	10° 05'	6
F.N.G.	— —	11054	—	—
Barakula S/F	— QLD	10817	26° 19'	381
Mt. Garnet Rd	— QLD	10914	17° 39'	204
Cooktown Rd	— QLD	10952	15° 41'	37
Kennedy River	— QLD	10975	15° 25'	34
S/Cst Wilton	— NSW	10245	34° 14'	91
N/Woolgoolga	— NSW	10837	29° 58'	15
E/Casino	— NSW	1125	28° 30'	122
O/Stratford	— NSW	8502	38° 00'	23
—	—	10781	—	—
<i>E. tetradonta:</i>				
S.O. Humbert Ck.	— NT	9092	16° 30'	152
Met. Stat. Darwin	— —	8365	12° 30'	61
Maningrida	— NT	8368	13° 00'	46
<i>E. propinqua:</i>				
Belmore S.F.	— NSW	9460	29° 08'	305
Jimna Dist.	— QLD	8718	26° 40'	457

Em 1974, no Instituto de Florestas da U.F.R.
R.J., à latitude de 23° e altitude de 33m, foram

introduzidas, sementes das seguintes proveniências
australianas:

Proveniências		Registro	Latitude	Altitude (m)
<i>E. deglupta:</i>				
Goroka	— PNG	8862	06° 02'	1829
Keravat Riber NB	— NB	8498	04° 13'	46
Sulawesi-Indonesia	—	9313	03° 02'	61 a 122
—	—	9428	—	—
<i>E. urophylla:</i>				
Indonesia	— —	9008	08° 40'	427
Timor Port	— —	10138	08° 55'	2789
Timor Port	— —	10145	08° 38'	1021
Timor Port	— —	10137	08° 55'	2856
Timor Port	— —	10144	08° 38'	1219
Timor Port	— —	10135	08° 54'	1554
Timor Port	— —	9016	08° 39'	579
Timor Port	— —	10146	08° 40'	808
<i>E. fibrosa:</i>				
—	—	7144	—	—
<i>E. grandis:</i>				
Whian Whian	— NSW	11244	28° 33'	91
Mt. George	— NSW	11160	—	91
Atherton	— QLD	9783	17° 15'	655
Buladelah	— NSW	11319	—	—
—	—	10744	—	—
<i>E. tessellaris:</i>				
Atherton Dist.	— QLD	10908	17° 09'	—
Mackay	— QLD	10907	21° 09'	—

Ainda na U.F.R.R.J., provenientes da África do Sul, foram introduzidas as seguintes sementes, em 1974:

Material melhorado	Registro
<i>E. cloeziana</i>	25667
<i>E. grandis</i>	25668
Material de árvores selecionadas	
<i>E. citriodora</i>	21161
<i>E. oreades</i>	22035
<i>E. paniculata</i>	24161
<i>E. microcorys</i>	22307
<i>E. resinifera</i>	20888
<i>E. maculata</i>	21180
<i>E. pilularis</i>	16717

4. POSSIBILIDADES DE CRUZAMENTO

Não resta a menor dúvida, de que cada um dos testes de proveniência que estão sendo implantados, muitas vezes em dois ou mais locais, com o material introduzido, poderá ser transformado em

pequena área produtora de sementes com a eliminação das piores proveniências e das piores árvores dos melhores tratamentos. O problema da hibridação forçou a elaboração do quadro de possibilidades de cruzamento entre as principais espécies do Gênero para o Brasil.

No Quadro I em foco, fundamentalmente, constam 6 Sub-Gêneros que nos interessam, sendo que as espécies de cada um — portanto as espécies que se podem cruzar — são ligadas por determinado tipo de linha. Há 6 Sub-Gêneros de interesse já que *Gaubaea* não inclui nenhuma espécie.

No Quadro I, *E. cloeziana* sendo a única espécie do Sub-Gênero *Idiogenes*, não se cruza com nenhuma outra espécie. No caso das espécies do Sub-Gênero *Symphyomyrtus*, por serem muitas, a linha de cada espécie é dirigida para o centro, indicando que todas as espécies cujas linhas se dirigem ao centro, pertencem ao Sub-Gênero *Symphyomyrtus* e se cruzam entre si.

Apenas para citar um exemplo: *E. citriodora*, dentre as dezenas de espécies incluídas, apenas se cruza com *E. ficifolia*, *E. gummiifera*, *E. maculata*, *E. nesophila*, *E. terminalis*, *E. toreliana* e *E. trachyphloia*.

PIRES, C.L.S. Crossing Possibilities of the Genus *Eucalyptus*. SILVIC. S. PAULO, 29-38, 1975.

Descriptors: Crossing Possibilities; *Eucalyptus* spp Introduction; São Paulo.

It is presented a list of the *Eucalyptus* species recommended for Brazil. These species are classified following Pryor and Johnson. 31 species summing almost two hundred of provenances were introduced at the São Paulo Forest Institute and at the U.F.R.R.J. Institute of Forest.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

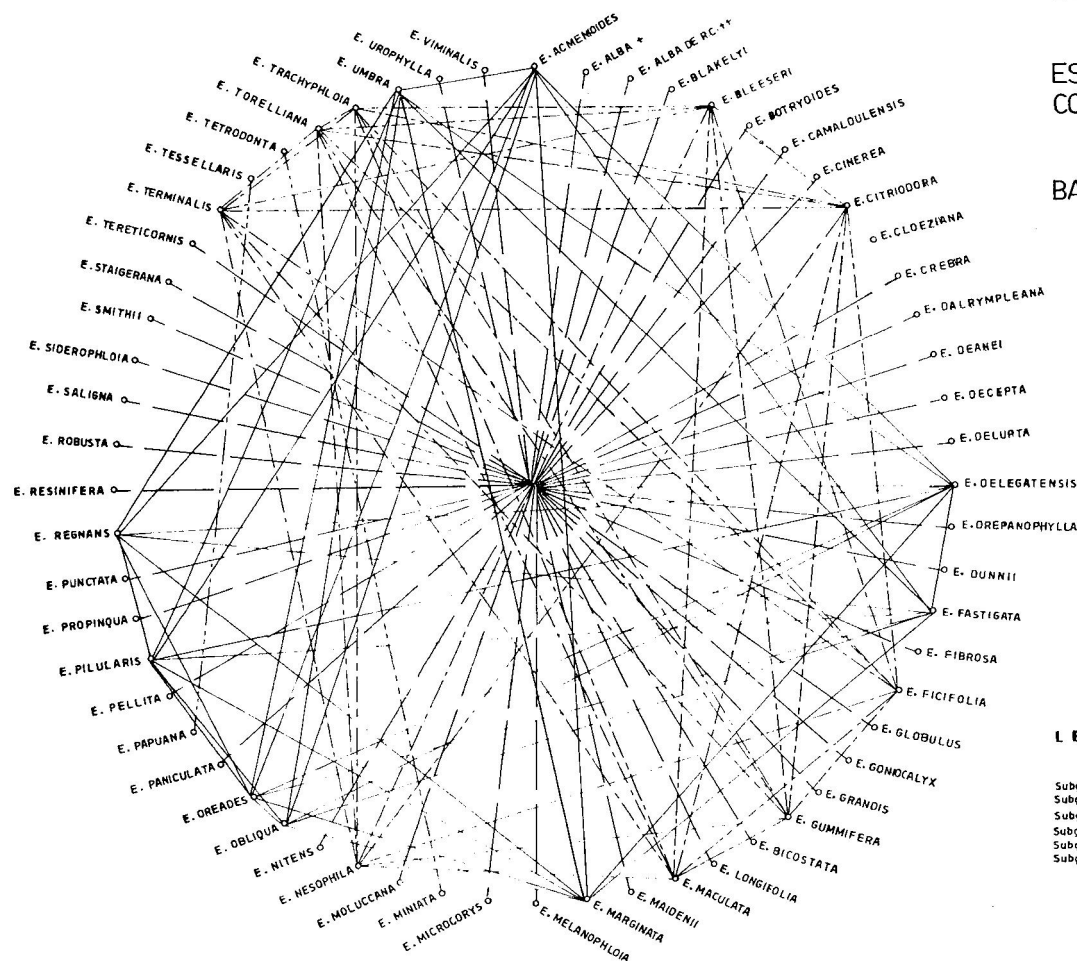
1. BLAKELY, W.F. *A key to the Eucalypto*. 3ª ed. Camberra, Publishing Service, 1965.
2. CAVALCANTI, G.R.A. *Identificação das Principais Espécies de Eucalyptus Existentes no Brasil*. SILVIC. S. PAULO 1(2):149-169, 1962/63.
3. GOLFARI, L. & PINHEIRO NETO, F.A. Escolha de Espécies de *Eucalyptus* potencialmente aptas para diferentes regiões do Brasil. *Brasil Florestal*, Rio de Janeiro 1(3):17-41, 1970.
4. GURGEL FILHO, O.A. Caracteres silviculturais de espécies de *Eucalyptus* sp. SILVIC. S. PAULO 1 (1):159-168, 1962.
5. HALL, N. et all. *Forest Trees of Australia*. Canberra-Australia, Government Publishing Service, 1970.
6. JACOBS, M.A. *List of Eucalypt taxa tested in Brasil*, relatório apresentado ao I.B.D.F. Rio de Janeiro, 1972. (Mimeog.)
7. LEITE, N.B. *Efeito de geadas sobre diversas espécies/procedências de Eucalyptus spp introduzidas na região de Lajes — Santa Catarina*, IPEF, Piracicaba (7):101-114, 1973.

QUADRO 1

Eucalyptus spp - POSSIBILIDADES DE CRUZAMENTO

ESPÉCIES INDICADAS PARA AS CONDIÇÕES BRASILEIRAS

BASEADO EM PRYOR E JOHNSON



LEGENDA

Subgênero BLAKELLA	-----
Subgênero CORYMBIA	-----
Subgênero EUDESMIA	-----
Subgênero IDIOGENES	-----
Subgênero MONOCALYPTUS	-----
Subgênero SYMPHYOMYRTUS	-----

Única espécie *E. cloeziana*

+ E. ALBA = trata-se do *Eucalyptus alba* Reinw. ex Blume típico australiano

+ E. ALBA DE A.C. = trata-se do híbrido de *E. urophylla* (em maior quantidade) + *E. saligna* + *E. grandis* + *E. tereticornis*, etc.

8. PASZTOR, Y.P.C. *Teste de procedências de Eucalyptus pilularis Sm. na região de Mogi Guaçu*. Piracicaba, ESALQ/USP, 1972. (Tese de Doutorado).
9. PIRES, C.L.S. *Contribuição para o crescimento do Gênero Eucalyptus*. Palestra realizada na Div. de Dasonomia, no Instituto Florestal, em dez. 1972. 9 p. (Mimeog.)
10. PIRES, C.L.S. *Melhoramento florestal*. Instituto de Florestas da U.F.R.R.J., 1973. 178 p. (Mimeog.)
11. PRYOR, L.D. *Aspectos da Cultura do Eucalipto no Brasil*. R. IPEF, Piracicaba 2/3:53-59, 1971.
12. PRYOR, L.D. & Johnson, L.S.A. *A classification of the Eucalyptus*. Canberra, The Australian National University, 1971.
13. INSTITUTE. THE WATTLE RESEARCH. África do Sul. *Handbook on Eucalypt Growing* 1972. (Mimeogr.)
14. WRIGHT. J.W. *Mejoramiento Genético de los Arboles Forestales*. Roma, F.A.O., 1964. (Estudios de Silvicultura y Productos Forestales, 16).

Animais Causando Danos em Plantios (Mammalia, Rodentia)

Cory T. de CARVALHO *

Rubens Alvaro BUENO **

CARVALHO, C.T. Animais causando danos em plantios. SILVIC. S. PAULO, 9: 39-46, 1975.

—
Descritores: Predadores, danos; alimento, roedores, ratos-de-campo; pacas; cuandus; *Clyomys*; *Agouti*; *Coendou*; essências exóticas; introdução *P. taeda*, roedores; *P. elliotii*, roedores; Campos do Jordão-São Paulo.

Os principais tipos de danos, os predadores e o motivo — alimento — causados pelos roedores comuns: ratos-de-campo, pacas e cuandus (*Clyomys*, *Agouti* & *Coendou*) nos plantios de essências exóticas, introduzidas no Estado de São Paulo. Considerações gerais sobre o problema n'outros países e um breve levantamento dos prejuízos causados no *P. taeda* e *P. elliotii* em Campos do Jordão.

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No Estado de São Paulo, como em outras regiões do País, são poucos os prejuízos causados pelo ataque de animais das várias Órdenes de mamíferos. Ocasionalmente, por motivos diversos, alguns se transformam, em determinado momento, de indiferentes a nocivos, tanto na agricultura (extensiva ou de manutenção), como na pecuária, nas florestas ou plantações artificiais de produção (uso industrial ou comercial), ou sobre essências nativas ou exóticas, na forma de maciços puros ou vegetais consorciados.

Vem o fato, ocorrendo embora esporadicamente em plantações de *Pinus* spp., relativamente recentes, iniciadas que foram maciçamente em fins de 1957/58 (os talhões experimentais pioneiros de *Pinus taeda* L., e *P. elliotii* Engelm. foram plantados no Instituto Florestal em setembro de 1949, com sementes oriundas do sudeste dos EE.UU) e gradativamente se espalhando por diversas regiões do Estado. De início, os plantios ocupavam diferentes tipos de solos, depois, dependendo do valor

das terras, das áreas e dos incentivos fiscais, foram abrangendo zonas cada vez mais degradadas pelo mau uso, ou então áreas de campo e campo-cerrado, normalmente desprezadas ou de baixo custo aquisitivo, em solo predominantemente arenoso, pobre mesmo no sentido agrícola. Em regra, para este tipo de silvicultura ou florestamento, os tratamentos silviculturais variam desde a limpeza do terreno, na parte superficial com o correntão ou o rolo-faca e posterior aração com ou sem gradeação, ao fogo ou até, simples sulco em linhas no meio da vegetação nativa esparsa e colocação das mudas em covas, espaçadas 1,5 x 1,5 a 2 x 2 e 2 x 3m. Antes disso, e após visita e fiscalização contra as formigas (*Hymenoptera*) por uns dois ou três anos até que as mudas plantadas cresçam e dominem por sombreamento e outros fatores, inclusive deposição de acículas na superfície do solo, eliminando assim a vegetação de rebrota ou deixada por ocasião do plantio. Assim, de uma só vez, eliminam fauna e flora local, exceto aquelas invasoras mais resistentes ou de maior adaptabilidade.

Entretanto, certas espécies de animais típicos nos locais de ocorrência como de pouca ou nenhu-

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

** Eng.º Agr.º — Chefe da Seção do Parque Estadual de Campos do Jordão. Instituto Florestal.

ma importância, ou então desconhecidos por seus hábitos peculiares de vida, passam de repente, de um lado da escala de valores ao outro, ou seja, de indiferentes ou ignorados, a danosos e, por isso mesmo, exterminados sem restrições. Tudo antes mesmo de qualquer avaliação mais ponderada, com base no volume e valor dos danos causados, sem subestimá-los nem o inverso, devemos nos lembrar, que normalmente fauna e flora se inter-relacionam e equilibram harmonicamente sem qualquer interferência humana.

A fauna em si é conhecida, dependendo do ambiente, e, como este foi amplamente modificado pelo homem, passa a usar o que lhe é mais útil para sobreviver, migra ou desaparece. A primeira alternativa é a que parece estar acontecendo nos casos aqui assinalados e observados, todos relacionados a roedores comuns e residentes: ratos-de-campo, pacas e cuandús ou ouriços (*Rodentia*). Estes, como outros roedores nativos e sedentários, vivem naturalmente de vegetação autóctone abundante e que, ao ser substituída parcial ou totalmente por essências exóticas com fins diversos específicos para o homem, quebra o fornecimento alimentar às diversas espécies, provocando desequilíbrio da população recorrendo às tentativas de substituição por novos componentes à sua dieta vegetal, em pronta resposta à nova situação. Também outros fatores podem estar aqui relacionados, tais como a proteção total ou a ausência de predadores ou animais maiores, a concorrência alimentar exagerada de outras espécies locais, ou introduzidas, domésticas, ou não, etc.

Graças ao levantamento bibliográfico realizado, verificamos que no Brasil há bem poucas citações relacionadas aos danos causados por roedores em plantações intensivas, a maioria sem detalhes ou fundamentos suficientes, observados ou comprovados no local e/ou experimentalmente, permanecendo como regra, omissos ou como simples experiências pessoais, às vezes até com incorreções. É o que falta por exemplo, na consulta levada ao conhecimento do Setor de Zoologia Agrícola da Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul. Este foi um dos poucos registros levantados, ocorrendo em 1960 no município de Dois Irmãos e, documentado simplesmente como dano em plantações de pinheiro (*Araucaria*), sem maiores esclare-

cimentos como: a espécie de pinheiro, a quantidade de mudas ou árvores roídas e da plantação, idade, preparo do solo, e, fotos do dano, etc. acrescenta apenas (4) que o dano se caracterizava pelo aparecimento do "cortex roído inteiramente junto ao colo, em toda a sua periferia, determinando a morte da planta, em tudo, muito semelhante aos danos causados pelas lebres (*Lepus europeus* Pallas, invasor introduzido cada vez mais na região) nas árvores frutíferas". Comenta ainda o referido autor, outros danos de menor volume e no mesmo Estado, em lavouras e pastagens, pela ingestão de sementes e a movimentação do sub-solo durante a construção das galerias para abrigo, feitas pelos roedores conhecidos como tuco-tuco (*Ctenomys minutus* e *C. torquatus*).

Afora o caso anterior, há um outro em São Paulo, publicado em forma de artigo-divulgação muito superficial (2) e (6) à falta de maiores detalhes e fatos demonstrativos, indicando apenas hipóteses baseadas em informações, nos levou a tentar, "in loco", documentar e pesquisar os diferentes tipos de danos e seus prováveis responsáveis. Verificamos assim os prejuízos, sua extensão na época, os tipos e possíveis causadores pelos indícios deixados, capturando-os posteriormente na localidade para conferir hábitos, testando-os separadamente com diferentes espécies de vegetais prejudicados na área e, comparando-os aos danificados pelo até então animal desconhecido. Tais experimentos, contudo, não foram realizados como deveriam, à vista das condições, dificuldades e insuficiência de material que se dispõe para análise desse tipo de problemas agora surgidos (cercados experimentais, armadilhas, manutenção e auxiliares técnicos, bem como viatura para constantes vistorias), além da falta de observações complementares necessárias.

Na Europa (1) e nos Estados Unidos (3), tais tipos de danos são causados freqüentemente por diferentes espécies de mamíferos (veados, raposas, lebres e esquilos), durante algumas épocas do ano, principalmente quando escasseia o alimento no inverno. Os danos produzidos nas coníferas e folhosas pelos roedores (menos variados que os nossos), são também registrados com bem maior assiduidade e, com detalhes mais precisos e objetivos. Curtis (3), por exemplo, analisa vários

itens de interesse, desde a densidade animal, as predileções de cada espécie, idade das árvores e o valor comercial do prejuízo em "dollar", além dos diferentes tipos de ataques (nas coníferas e folhosas), se lhes causam ou não a morte em razão da extensão e forma do dano, etc. Segue-se a ele, outros como Rudolf (7) com análise dos danos e preferências nas diferentes espécies de *Pinus*; Kref-ting *et al* (5) acrescenta mais observações e problemas com implicações relacionadas ao ouriço-americano ("porcupine" *Erethizon dorsatum* L.) e coníferas nativas, baseando-se para isso em um projeto específico aprovado e estudado durante sete anos consecutivos de trabalhos.

Na Espanha, Sanches & Brito (8), registram uma outra forma de dano nas áreas pantanosas de Valencia, onde a árvore atacada é o conhecido "Choupo" (*Populus* spp.), e o causador — o rato-d'água (*Arvicola terrestres* L.), um cricetideo.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1. Tipos de Danos

Após algumas observações "in loco" e não em plantações intensivas existentes com essências exóticas, objetivando reflorestamento ou experimento em áreas e reservas do Estado, em Campos do Jordão convencionamos um padrão de danos para os diferentes ataques, todos causados por mamíferos, e que a grosso modo podem ser definidos assim:

Tipo 1 — anelamento cônico da planta, atingindo a casca e o lenho, ao nível aproximado ou pouco acima da linha superficial do terreno ou substrato (Foto A);

Tipo 2 — abertura de janelas na superfície da casca, de um dos lados do tronco, altura variável, de acordo com o predador, e, posterior ampliação do mesmo (Foto B), dependendo talvez da palatabilidade ou da existência de outro alimento, e que, se prosseguir, ocorrerá



Foto A: Anelamento do tronco, danificando inclusive o lenho — no caso, por animal de porte (a paca, (*Agouti paca*) e n'outras, pequenos roedores ao nível do solo.

um possível anelamento do tronco causando a morte da árvore;

Tipo 3 — destruição de várias zonas ou áreas da árvore, tronco e galhos, da base ao ponteiro (Foto C), estes de preferência, anelando-os ou não (esse tipo, só é possível aos animais bons trepadores, como os ouriços).

2.2. Outros Aspectos

Além desses tipos básicos de dano, há o problema da situação geográfica e o período de tempo que leva, desde o plantio das mudas até a formação do maciço. Em regra, tais plantios não são feitos em áreas totalmente desprovidas de vegetação nativa ou preparadas convenientemente para qualquer outra atividade agrícola — mas, apenas limpa-se rápido e momentaneamente, logo depois

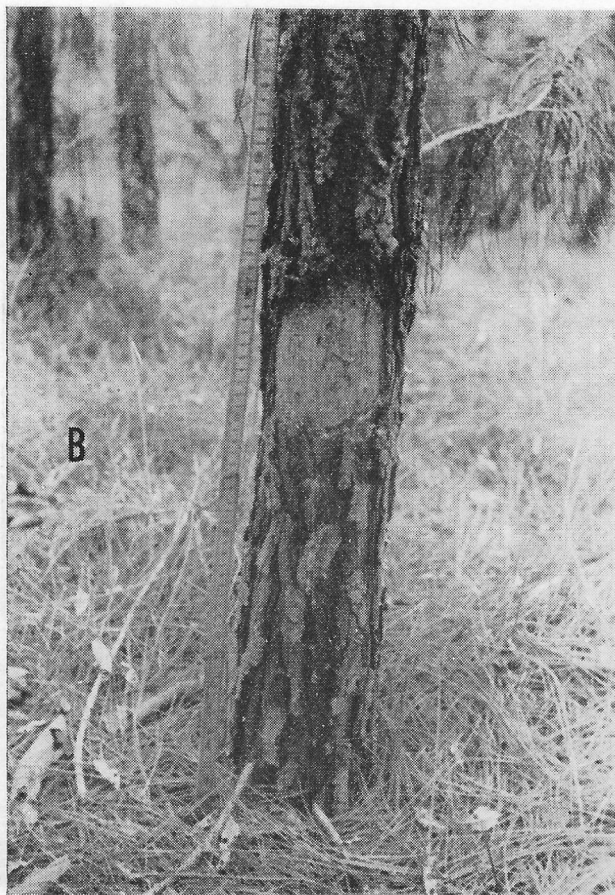


Foto B: Uma típica janela no tronco (em *P. elliotii*) que pode ou não ser ampliado (no caso de pacas) ou, repetida n'outros pontos (pelos cuandus).

planta-se. Engloba assim capões de mata, a mata ciliar de rios e córregos, o que é aliás previsto em lei, áreas de campo e campo-cerrado nos vários estágios e com toda a fauna que lhes é peculiar e existente, sem a levar muito em consideração. Os hábitos de vida de nossos animais, mesmo dos principais mamíferos, são ainda pouco conhecidos, analisados e respeitados, exceto para sua caça (embora regularmente proibida), daí o aparecimento dos problemas.

"A priori", todos os plantios feitos em áreas campestres, onde ocorram pequenas colônias de ratos-de-campos (ctenomilídeos e equimídeos), fatalmente sofrerão prejuízos com a eliminação de mudas, e cujo número não pode ser plenamente estabelecido, ao serem cortadas ou arrancadas até pela raiz, daí o aparecimento de manchas ou reboleiras na plantação. As pequenas árvores são usadas naturalmente para suprimento de alimento,

abrigo e água para os roedores e seus ninhos, como faz regularmente com a vegetação nativa que foi eliminada da região para a instalação de monocultura conveniente.

Também, podem sofrer ataques aquelas plantações próximas aos capões de mata ou mata ciliar de galeria, as quais após o desenvolvimento inicial passam a fazer parte de nova área alimentar (possível), de abrigo e uso para certos animais, inclusive mamíferos de porte. Estes, vão, vagarosa e gradativamente se adaptando e procurando nelas, aquilo que não mais existe na área onde estavam contidos, em contingência de flutuações cíclicas e natural ampliação da própria população da qual fazem parte integrante. Daí usarem tudo que lhes possa servir de alimento ou desaparecerem, dando lugar a invasores ou a espécies pioneiras mais resistentes e moldáveis.

3. RESULTADOS E CONCLUSÕES

Dentre os roedores citados no presente trabalho, os que mais causam danos aos plantios são os ratos (*Clyomys*, *Ctenomys* e *Euryzygomatomys*), posto que mais abundantes e com hábito de vida em pequenos grupos, podem causar de início, falhas de até certa monta nas plantações próximas aos seus locais de abrigo. Usam as mudas pequenas para forro do ninho e as maiores, a haste ou tronco, para alimento e água como faziam com a vegetação nativa anterior ao plantio (Foto 5). Os

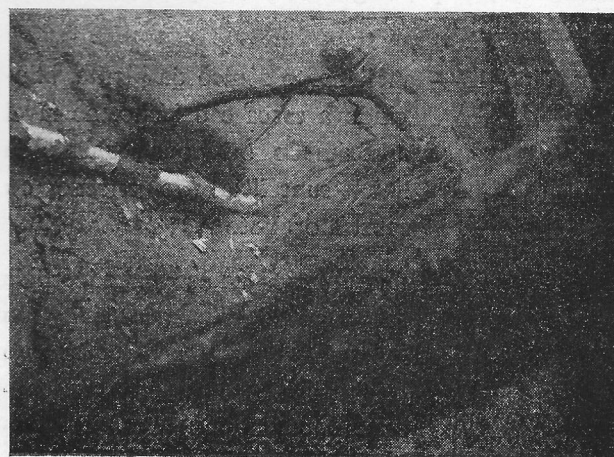


Foto 5 — Um espécime de rato-de-campo da colônia (*Clyomys* & *Ctenomys*) após cortar pequena árvore junto ao solo, retalha o tronco em pedaços com anelamento-cônico e o leva para o abrigo (alimento e água).

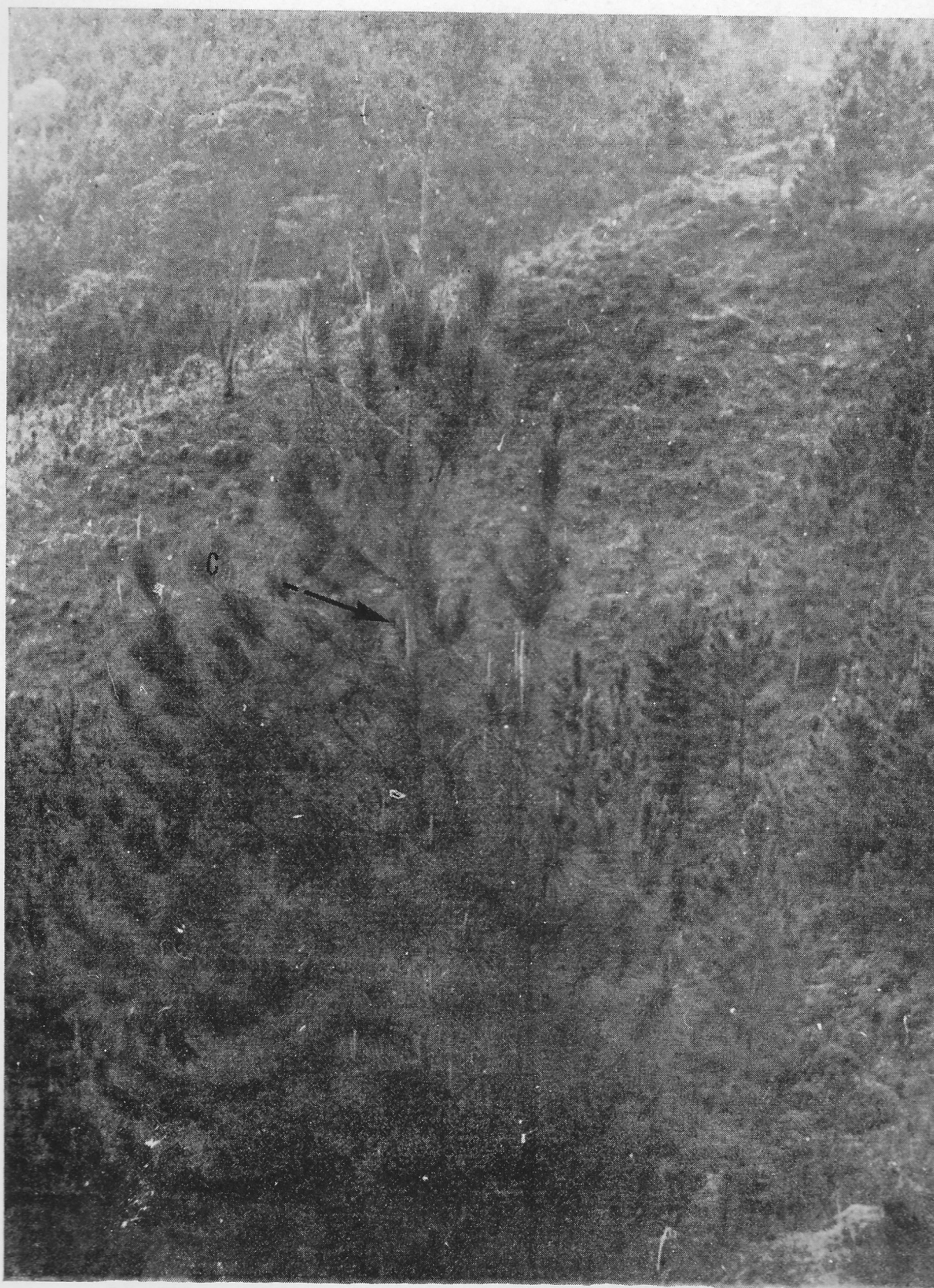


Foto C — Anelamento ou janelas no ponteiro de *P. elliottii*, hábito peculiar dos ouriços (*C. insidiosus*) na fauna alimentar.

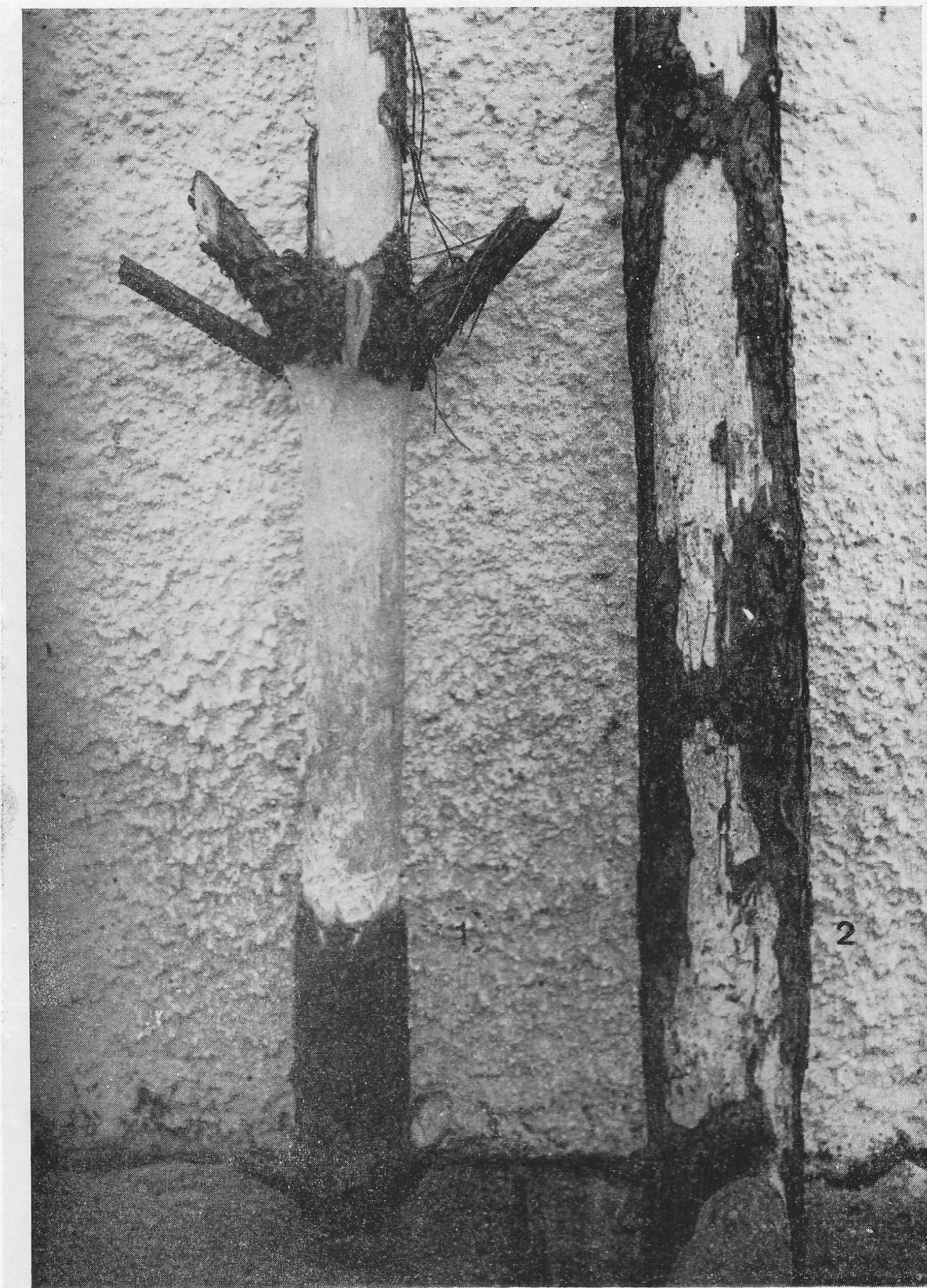


Foto 1-2 — Resultado da retirada de alimentos pelos cuandus ou ouriços: na plantação e/ou experimentalmente.

danos são restritos a pequenas áreas ao redor de suas tocas e/ou da colônia, o que se apresenta à primeira vista como falhas ou reboleiras. E em contrapartida, se tornam mais vulneráveis e alvo de inúmeros predadores extras, durante os primeiros tempos, por falta de cobertura e proteção da vegetação e maior necessidade de exposição fora do abrigo para cata do alimento e outros relacionamentos.

Os ouriços — *Coendou insidiosus* (Kuhl) não são abundantes e vivem mais isolados, além do que são maiores e mais fáceis de se eliminar da área. Não causam grande volume de dano aparente, mas por serem espécies arborícolas, chegam a danificar seriamente árvores isoladas, voltando a elas sempre que necessitam de alimento. Geralmente usam ponteiros (Fotos 1, 2, 3), mas não só estes; retiram o câmbio da entrecasca, o parênquima cortical e floema do *Pinus* spp., mas como foi observado, não podem sobreviver apenas dele, talvez pela quantidade de tanino presente no mesmo, daí o usarem como parte do material alimento, em um conjunto mais amplo e variado de espécies que compõem seu cardápio vegetal. Apesar disso, os



Foto 3 — O animal durante o ato alimentar, causando o dano.

ouriços aparecem nos locais mais próximos dos capões de mata nativa, encostas arborizadas e galerias, onde normalmente se abrigam e compõem sua área de vida.

Quanto às pacas — *Agouti paca* L. danificam árvores de maior diâmetro de tronco, provavelmente junto aos córregos e nascentes dado o seu relacionamento com a água, que é procurada para banhos e abrigo provisório, ficando durante períodos maiores e de dia, em locais mais resguardados e de difícil acesso e localização (locas de pedra). São terrícolas e de maior tamanho, cobiçadas mesmo como caça, e quando protegidas, aumentam de número, podendo constituir algum problema de momento, mas nunca exagerado. Como os ouriços, elas usam o câmbio como alimento, retirando-o da casca com facilidade graças aos seus poderosos incisivos. Começam o ataque, com a cabeça em posição inclinada (Foto 4) e tiram pedaços da



Foto 4 — A paca (*Agouti paca*) iniciando o ataque ao tronco para retirada da casca e alimento, abrindo assim a janela típica (foto B).

casca, raspando o alimento na face interna e ampliando sucessivamente a abertura (janela) na árvore até uma altura de cerca de 82cm, ou seja, maior até que seus próprios comprimentos em pé. No solo restam como vestígio, apenas pedaços da casca picada ao redor da árvore. Podem voltar algumas vezes à mesma árvore, talvez pela facilidade ou proximidade do abrigo, terminando por circundar o tronco, e na localidade (Campos do Jordão) comem preferentemente o *Pinus elliottii* e *P. taeda*, aceitando experimentalmente também

Araucaria angustifolia; danificam assim uma porção considerável de árvores na sua área de vida, atingindo cerca de 44% das árvores contidas próximo a bordadura do plantio, junto ao capão de mata nativa e um pequeno córrego.

Na área pesquisada — Parque Estadual de Campos do Jordão — o início dos ataques não foi estabelecido; a plantação entretanto data de 1957 até 1965 e 1967 para as duas espécies citadas na dependência, e a soma de árvores já retiradas até

1973, com aparente dano comprometedor para seu crescimento ou sobrevivência, foi de 974 unidades de *P. elliottii* e 750 de *P. taeda* (em cerca de 3.669.473 e 1.032.099 unidades respectivamente), o que perfaz uma perda de 0,026 e 0,072% do total de árvores plantadas na dependência, ou seja, 4.701.572 para as duas espécies. Também não foram computados os danos individualmente para cada uma das possíveis espécies de roedores responsáveis.

CARVALHO, C.T. & BUENO R.A. Damage caused by animals in stands. SILVIC. S. PAULO, 9: 39-46, 1975.

Descriptors: Predators, damages; food, rodents; *Clyomys*; *Agouti*; *Coendou*; exotical essences, introduction of *Pinus taeda*; *Pinus elliottii*; Campos do Jordão — São Paulo.

Observations and details about the damage by common rodents. (*Clyomys Agouti* and *Coendou*) in stands of exotic species introduced in the State of São Paulo. They are also analysed the main kinds of damages, the predators and the purpose — food. There's some general considerations about the problem in other countries and a brief report about the damages in stands of *Pinus taeda* and *Pinus elliottii* in Campos do Jordão — São Paulo.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BROWNE, F.G. Pests and Diseases of forest plantation trees. London, Clarendon Press, 1968, 1330 p.
2. CASTRO, J. B. Parque Florestal. Supl. Agric. do Estado de São Paulo, 18(889):9/10, 11.6.72.
3. CURTIS, J.D. The Silvicultural significance of the Porcupine, J. For., Washington, USA, 39:394-583, 1941.
4. FERNANDES, R. G. Tuco-tuco, um roedor nocivo. R. Bras. Fert. Inst. 9(10):43-46, jun. 1967.
5. KREFTING, L. W. STOCKELER, J. H. BRADIE, B. J. & FITZWATER, W. D. Porcupine — Timber relationship in the Lake States. J. For. Washington, USA, 60:325-330, 1962.
6. RIVELI, J. S. Problemas em Pinus. Supl. Agric. do Estado de São Paulo, 20 (1005):16, 01.09.74.
7. RUDOLF, P. O. Porcupine's preferences in Pine plantations. J. For, Washington, USA, 47:207-209, 1949.
8. SANCHEZ, A. & BRITTO, M. Daños de roedores en Chopo y ensayo de tratamientos. Serv. Plagas For. Madrid 10(19):63-68, 1967.

Essências Indígenas

Octávio do Amaral GURGEL FILHO *

GURGEL FILHO, O. A. Essências indígenas. SILVIC. S. PAULO, 9: 47-52, 1975.

Descritores: Essências indígenas, *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, pinheiro brasileiro; *Centrolobium tomentosum* Benth., araribá, amarelo; *Peltophorum vogelianum* Benth, ibirá-puitá; *Hymenaea stilbocarpa* Hayne, jatobá; *Caesalpineia leiostachya* (Benth) Ducke, pau ferro; *Platycyamus regnellii* Benth, pau pereira; *Balfourodendron riedelianum* Eng., pau marfim; *Esenbeckia leiocarpa* Eng., guarantã; *Aspidosperma polyneuron*, M. Arg. peroba rosa; caracteres silviculturais; comportamento florestal; incremento volumétrico; desenvolvimento dendrométrico; crescimento altura; crescimento diâmetro.

Pesquisa dos caracteres silviculturais, presentes o crescimento em altura e diâmetro, em função da experimentação em andamento, há mais de duas décadas na Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, do Instituto Florestal do Estado de São Paulo. Comenta as conseqüências do tipo de ramificação no comportamento florestal das essências indígenas, prescreve o compasso inicial mais econômico a ser atribuído dos pontos de vista biológico e econômico e apresenta dados médios dos incrementos volumétricos anuais, dispondo-os sob quatro estratos, em função do desenvolvimento dendrométrico.

1. INTRODUÇÃO

Da premissa de que o conhecimento dos caracteres silviculturais é fator primevo para a eventual prescrição das essências ao reflorestamento, emergira a conveniência ou imprescindibilidade de implantar ampla pesquisa e experimentação, envolvendo desde as observações fenológicas, até o comportamento silvicultural, com inclusão óbvia da fase de preparo do material, ou sejam, as mudas florestais.

Através de procedimentos metodológicos de índole conceitual, calcados em delineamentos adequados, foram então desenvolvidos estudos com as essências indígenas (1), (2), (3), (9) e (7), cujos resultados derivados de mais de duas décadas, são expostos na presente contribuição, ainda que sob feição sucinta, atendendo a exigências normativas. Todavia, em trabalho conexo, Gurgel Filho (8) proporciona amplo detalhamento, forne-

cendo seguras e conclusivas informações no que tange à caracterização silvicultural, definindo os momentos de culminância e estagnação, conceituando o comportamento das indígenas à tolerância sob o enfoque luminosidade e ramificação inerente, além de dados objetivos quanto ao crescimento e outros exclusivos ligados às espécies pesquisadas.

2. MATERIAL E MÉTODO

A Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, do Instituto Florestal, situa-se na região nordeste do Estado de São Paulo, sob as coordenadas geográficas de 21° 40' de Latitude Sul e 47° 30' de Longitude Oeste de Greenwich, à altitude média de 715 metros.

Quanto ao ambiente, o tipo climático predominante, segundo o sistema internacional de Koepen, classifica-se como Cwa, ou seja, clima quente

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

de inverno seco. No caso específico, ocorre uma precipitação média anual da ordem de 1372,1mm., com uma deficiência anual de água da ordem de 80 a 110mm.

Aos solos, registram-se associações de unidades taxonômicas, com predominância do latosol vermelho-escuro e gradações para o vermelho-amarelo, inclusive fase arenosa, podendo ainda compreender o regosol.

A experimentação com as essências indígenas implantou-se a partir de 1952, compreendendo este trabalho as seguintes nove espécies: Pinheiro brasileiro, *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze.; Araribá amarelo, *Centrolobium tomentosum* Benth.; Ibirá-puitá, *Peltophorum vogelianum* Benth.; Jatobá, *Hymenaea stilbocarpa* Hayne; Pau Ferro, *Caesalpinia leiostachya* (Benth.) Ducke; Pau Pereira, *Platycamus regnellii* Benth.; Pau marfim, *Balfourodendron riedelianum* Eng.; Guarantã, *Esenbeckia leiocarpa* Eng.; Peroba rosa, *Aspidosperma polyneuron* M. Arg.

Os delineamentos estatísticos eleitos, propiciando o estudo dos caracteres silviculturais das respectivas espécies, configuram-se como Blocos ao Acaso, representando, os diversos compassos eleitos — desde 1m x 1m até 2,5m x 2,5m — os respectivos tratamentos. Como peculiaridades constantes, registram-se a existência de duas linhas ou ruas da mesma espécie circundando o experimento, de sorte a propiciar o isolamento desejado, mediante tais linhas de bordaduras externas. Ainda cabe ressaltar, que toda a experimentação dasonômica presente, representou-se por povoamentos florestais homóclitos e coetâneos individualizados.

As sementes — com exceção daquelas do pinheiro brasileiro, originárias de Campos do Jordão no Estado de São Paulo — foram coletadas dentro da própria zona ecológica (10) e (11), onde se desenvolve a experimentação.

Os diásporos, após a secagem e o beneficiamento, foram semeados nos viveiros da Estação Experimental, sendo a seguir semeados e repicados no momento conveniente.

As plantas levadas ao campo para a experimentação, representavam-se por mudas sadias, vigorosas, uniformes, com total tipicidade e altura média de 0,15m.

Em todos os casos, o terreno fora previamente arado, gradeado e tratado preventivamente, com vistas às pragas mais comuns, ocorrentes na região.

Como observação metodológica, há a registrar a uniformidade seguida dentro do lapso de tempo considerado, quer no que se relaciona aos tratamentos silviculturais, quer em relação à coleta dos dados (dendrometrias anuais) e interpretação dos mesmos.

Cabe esclarecer, que eventuais acréscimos anuais mais expressivos que se seguem às séries de incrementos anuais decrescentes — configurações tais presentes nos registros da evolução do crescimento — são, sem dúvida, consequência do desbaste então procedido no povoamento.

No intuito de fixar pontos comuns de referência para todas as essências ora estudadas, as estimativas do crescimento volumétrico médio anual foram estabelecidas à idade de 20 anos, sendo que para alguns casos especiais, peroba rosa e guarantã, aquelas basearam-se em predições de crescimento.

3. RESULTADOS OBTIDOS

PINHEIRO BRASILEIRO. A *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze., nas condições do Projeto 2/52-SR., implantado em 1952, passou a demonstrar com amparo estatístico, já à idade de 3 anos, a influência da densidade, no normal e harmônico desenvolvimento da espécie (4) e (6).

Com a finalidade de globalização para o estudo específico dos caracteres silviculturais do pinheiro brasileiro nestas duas décadas, desde que os espaçamentos originais foram gradualmente evoluindo graças aos desbastes periódicos, tendendo a equivalências recíprocas de densidade, julgou-se exequível passar a expressar o desenvolvimento em termos médios, com base em parcelas paradigmáticas, resultando pois na configuração dos Quadros I e II, os quais fornecem os dados anuais da evolução do crescimento em altura e diâmetro respectivamente.

Como fórmula capaz de expressar a caracterização ou o comportamento silvicultural de maneira abarcante em termos dendrométricos, optou-se pelo incremento médio anual, o qual, para o pi-

QUADRO I -- Desenvolvimento Médio, em Altura, de 9 Essências Indígenas sob Condições de Cultivo Experimental.

Espécies	Altura (m)																					
	1 ano	2 anos	3 anos	4 anos	5 anos	6 anos	7 anos	8 anos	9 anos	10 anos	11 anos	12 anos	13 anos	14 anos	15 anos	16 anos	17 anos	18 anos	19 anos	20 anos	21 anos	22 anos
Pinheiro brasileiro																						
<i>Araucaria angustifolia</i>	0,49	1,57	2,51	3,47	4,56	5,45	6,17	6,69	7,37	8,30	9,14	9,36	10,21	10,70	11,20	11,80	12,10	12,50	12,90	13,40	13,90	14,60
Araribá amarelo																						
<i>Centrolebium tomentosum</i>	1,40	3,35	5,86	6,59	7,03	9,16	10,55	11,00	11,50	12,10	13,40	14,92	16,43	17,00	17,70	18,80	19,60	20,40	21,00	—	—	—
Ibirá puitá																						
<i>Peltophorum vogelianum</i>	2,08	5,11	6,50	7,76	8,48	9,56	10,07	10,50	11,62	12,15	12,67	13,50	14,30	14,60	15,10	15,30	15,60	16,00	16,80	17,20	18,00	—
Jatobá																						
<i>Hymenaea stilbocarpa</i>	1,04	1,84	1,94	1,99	2,10	2,24	2,60	3,14	3,65	4,78	5,41	5,93	6,37	7,45	9,08	9,68	10,10	10,30	10,70	11,40	12,18	12,78
Pau ferro																						
<i>Caesalpinia leiostachya</i>	1,48	2,63	3,55	4,40	5,30	6,34	6,80	7,31	7,57	8,20	9,27	9,60	11,53	12,30	13,15	13,65	14,10	14,40	14,95	15,90	16,70	17,67
Pau pereira																						
<i>Platycyamus regnellii</i>	0,94	1,96	2,95	3,72	4,50	5,36	5,68	6,03	6,20	6,69	7,49	7,73	9,08	9,30	9,63	10,10	10,50	11,08	11,20	11,80	12,65	13,35
Pau marfim																						
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	1,10	2,00	3,10	4,20	5,08	5,87	6,68	7,80	8,50	9,31	9,52	11,08	12,00	13,04	14,13	14,90	15,40	16,20	17,00	17,90	18,69	—
Guaranã																						
<i>Esenbeckia leiocarpa</i>	0,54	0,75	1,00	1,29	1,98	2,45	2,90	3,46	3,90	4,39	4,86	5,68	6,20	7,30	8,20	—	—	—	—	—	—	—
Peroba rosa																						
<i>Aspidosperma polyneurum</i>	0,16	0,43	1,00	1,35	1,92	2,33	2,85	3,20	3,52	4,90	5,30	5,80	6,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—

QUADRO II -- Desenvolvimento Médio, em Diâmetro, de 9 Essências Indígenas sob Condições de Cultivo Experimental.

Espécies	Diâmetro (cm)																					
	1 ano	2 anos	3 anos	4 anos	5 anos	6 anos	7 anos	8 anos	9 anos	10 anos	11 anos	12 anos	13 anos	14 anos	15 anos	16 anos	17 anos	18 anos	19 anos	20 anos	21 anos	22 anos
Pinheiro brasileiro																						
<i>Araucaria angustifolia</i>	—	—	29	46	58	64	74	79	86	94	105	108	120	126	134	142	147	152	159	166	181	184
Araribá amarelo																						
<i>Centrolebium tomentosum</i>	—	31	49	58	69	79	87	92	97	104	124	133	145	150	156	163	168	174	180	—	—	—
Ibirá puitá																						
<i>Peltophorum vogelianum</i>	20	49	56	66	71	81	89	97	102	115	120	124	139	149	160	165	171	173	174	185	189	—
Jatobá																						
<i>Hymenaea stilbocarpa</i>	—	—	—	—	—	—	—	27	33	56	65	69	74	92	102	113	127	130	132	134	148	154
Pau ferro																						
<i>Caesalpinia leiostachya</i>	—	—	—	50	55	59	62	65	72	77	93	96	108	112	122	130	134	138	140	141	161	164
Pau pereira																						
<i>Platycyamus regnellii</i>	—	—	25	31	39	47	51	54	57	60	72	75	81	88	96	105	108	110	112	118	128	136
Pau marfim																						
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	—	20	25	33	40	45	50	60	75	77	82	91	111	117	123	135	140	145	150	169	174	—
Guaranã																						
<i>Esenbeckia leiocarpa</i>	—	—	—	—	—	20	24	27	30	34	39	41	44	53	62	—	—	—	—	—	—	—
Peroba rosa																						
<i>Aspidosperma polyneurum</i>	—	—	—	—	—	—	34	36	39	46	52	58	61	—	—	—	—	—	—	—	—	—

neiro brasileiro, assume o valor de $11,671\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$.

Ainda como característica marcante do pinheiro brasileiro, o que torna tal espécie utilitária apta ao reflorestamento em condições de maciço homogêneo e coetâneo, é a sua inerente monopodia.

ARARIBÁ AMARELO. Aliada à típica ramificação racemosa, o que confere ao *Centrolobium tomentosum* Benth. a viabilidade da constituição de povoamentos florestais puros coetâneos, ainda há a acrescentar, igualmente, a apreciável velocidade de crescimento e o temperamento robusto.

Com efeito, sob expressões médias da ordem de 23,60m de altura e 190mm de diâmetro à idade de 20 anos — Quadros I e II — o araribá (projeto 27/56-SR) se situa dentre as indígenas constantes do presente estudo, como a de maior expressão silvométrica, atingindo o incremento volumétrico médio anual, a $14,44\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$, ou mesmo $15\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$ com casca.

IBIRÁ. A experimentação ininterrupta com o *Peltophorum vogelianum* Benth. por 21 anos consecutivos, dentro do Projeto 19/54-SR., configura-se na pesquisa de todos os dados e elementos que fornecem os subsídios para o detalhado conhecimento dos caracteres silviculturais desta espécie.

Do reconhecimento da sua dicotomia e as conseqüências advindas à formação de florestas puras e equiâneas, o ibirá apresentou incrementos médios anuais correspondentes a $13,498\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$, cujos acréscimos anuais, para altura e diâmetro são visualizados nos Quadros I e II.

JATOBÁ. Quanto à espécie florestal *Hymenaea stilbocarpa* Hayne, integrante do Projeto 8/52-SR., há a registrar que, progressivamente após o 10.º ano, os incrementos médios em altura e diâmetro Quadros I e II passaram a se tornar mais expressivos.

O jatobá, em função das periódicas derramas artificiais, apresenta fuste definido, com um incremento médio anual de $6,516\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$.

PAU FERRO. Ao lado da heterogeneidade do material, à *Caesalpineia leiostachya* (Benth.) Ducke, objeto do Projeto 10/52-SR., ainda há a registrar a sua típica ramificação simpódica.

A normalidade do crescimento dendrométrico (Quadros I e II) na sua expressão sigmoidal, demonstra declínio na aposição dos acréscimos médios anuais para a altura a partir do 15.º ano, aparentando, ao 20.º ano de idade a expressão de $10,567\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$, como incremento volumétrico.

PAU PEREIRA. Os dados silviculturais constantes dos Quadros I e II, expressam o comportamento dendrométrico da essência *Platycyamus regnellii*.

Alinhando-se às outras nativas de ramificação cimeira (5), o pau pereira, nas condições do Projeto 9/52-SR., registra o incremento médio de $7,282\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$.

PAU MARFIM. Examinando-se os dados pertinentes ao Projeto 16/54-SR., cuja evolução anual do crescimento está registrada no Quadro I em relação à altura e no Quadro II para diâmetro, reconhece-se que a partir do 15.º ano, em termos médios, os incrementos foram bastante apreciáveis.

O incremento volumétrico médio anual desta espécie de ramificação tipo rácimo, nestas duas décadas consideradas, é da ordem de $11,601\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$, ou mesmo $11\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$.

GUARANTÃ. Conduzido sob povoamento puro equiânio, através do Projeto 42/60-SR., o guarantã, *Esenbeckia leiocarpa* Eng., em virtude da característica ramificação cimosa, vem exigindo, para futura formação do fuste, que as plantas, desde cedo sejam submetidas à derrama artificial.

O guarantã, pelas características de crescimento que está a aparentar — Quadros I e II — permite extrapolar os índices para a altura à idade de 20 anos, ao nível de 13,50m e ao diâmetro para 90mm.

PEROBA. Quanto ao comportamento silvicultural da peroba, sob povoamento puro equiânio, a ramificação cimosa que lhe é peculiar nesta situação ambiente, provoca dicotomias, sob quaisquer dos compassos pesquisados.

Do registro da evolução do crescimento — Quadros I e II — com base nos dados coletados (fator de forma) e nos cálculos desenvolvidos, ao Projeto em questão 56/62-SR.: *Aspidosperma polyneuron* M. Arg., registra-se o incremento de $2,470\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Do estudo crítico acerca do comportamento florestal das essências indígenas nas condições de povoamento puro coetâneo — sem imiscuir em particularidades acadêmicas e técnicas a respeito dos conceitos silviculturais de tolerância e temperamento das essências, de elementos genotípicos e caracterização do “site”, de adaptabilidade e de ecótipos, entre outros — configuram-se certos comportamentos mais ou menos definidos, em grupos ou seções, por parte das referidas indígenas, em função do tipo de ramificação peculiar.

Desta sorte, há aquelas aparentando acentuada ramificação racemosa mesmo a pleno sol, constituindo por conseguinte fustes bem definidos nas idades e condições consideradas, tal como ocorre para o pinheiro brasileiro, araribá amarelo e pau marfim. Para outras espécies porém, em virtude da incidência mais ou menos acentuada da inerente ramificação cimosa, às plantas sob povoamentos puros equiânicos, registra-se dicotomia para a gema apical, sem prejuízo ainda do aparecimento de ramos laterais; assim sendo, já não se definem, nos casos extremos, precisamente a haste principal.

Com toda a gama de variações, situar-se-iam neste último grupo — ramificação cimosa — com maiores e menores dificuldades de exteriorização de futuros fustes, entre as espécies do presente estudo, o ibirá-puitá, o jatobá, o pau ferro, o pau pereira, o guarantã e a peroba rosa.

Quanto ao desenvolvimento dendrométrico, as espécies indígenas passam a ser escalonadas em função da intensidade dos incrementos volumétricos médios anuais. Tomando tal índice, a ordenação que se estabelecerá para as nove espécies aparenta-se válida, com a ressalva porém das distinções ocorrentes entre épocas de implantação dos experimentos, constituintes dos maciços florestais.

Neste estudo crítico, pode-se estabelecer a seguinte ordenação, com fundamento no incremento volumétrico médio anual por hectare, observado ou esperado, para a idade de 20 anos: araribá amarelo, ibirá-puitá, pinheiro brasileiro, pau marfim, pau ferro, pau pereira, jatobá, guarantã e peroba rosa.

Dados pertinentes a fatores tais como quociente de forma, fator casca, área basal, sanidade, sobrevivência, entre outros, bem como considerações sobre os respectivos desbastes efetuados, com todos os detalhes abarcantes da longa experimentação e pesquisa de mais de duas décadas, constam, como se menciona na introdução, de outro recente trabalho, razão pela qual, neste estudo sucinto deixam de ser apresentados.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

No presente trabalho, o autor discorre sobre a pesquisa e experimentação levadas a efeito na Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, do Instituto Florestal.

Com amparo em nove projetos de pesquisa, o autor estuda os caracteres silviculturais das espécies indígenas, partindo de delineamentos estatísticos sob blocos ao acaso, cujos tratamentos são representados por compassos vários, desde 1m² até 6,25m² de área por planta.

Após o ciclo de mais de duas décadas de ininterrupta pesquisa, numa visão sucinta, o autor interpreta o comportamento silvicultural das essências nativas, prescrevendo os compassos mais desejáveis, presentes os conceitos de culminância e estagnação do crescimento; pondera o efeito da densidade do povoamento na formação do fuste frente ao tipo inerente de ramificação e “tolerância” à luz; finalmente, não só examina a viabilidade econômica, como amparado no incremento volumétrico exteriorizado sob condições de maciço puro coetâneo, compõe as 9 essências pesquisadas sob 4 distintos estratos.

Como conclusões gerais desta longa pesquisa e experimentação abarcante num período superior a duas décadas, emergem os seguintes dados revestidos de caráter parcial: 1.^a — as espécies indígenas estudadas apresentando distintos crescimentos volumétricos — atingindo as extremas proporções de 6:1 — assumem posições distintas, repercutindo na viabilidade econômica silvicultural, 2.^a — em função dos incrementos volumétricos médios anuais revelados pelas essências, nas condições presentes da experimentação, foram estabelecidos os seguintes quatro estratos: 1.^o estrato: araribá

amarelo (14,443m³/ha/ano) e ibirá-puitá (13,498m³/ha/ano); 2.º estrato: pinheiro brasileiro (11,671m³/ha/ano); pau marfim (11,60m³/ha/ano) e pau ferro (10,567m³/ha/ano); 4.º estrato: guarantã (2,730m³/ha/ano) e peroba rosa (2,470m³/ha/ano); 3.ª — as espécies indígenas de ramificação dicotômica, para a formação de fuste exigem a composição de povoamentos mistos, não se o definindo em função da densidade numérica (compassos estreitos) sob as condições pesqui-

sadas; 4.ª — experimentação, em todos os casos, positivou a influência da fertilidade do solo no crescimento das espécies; 5.ª — prescrevem-se compassos iniciais da ordem mínima de área de 5m² por planta; 6.ª — das 9 espécies pesquisadas, as maiores viabilidades econômicas — presente a exigência natural de fuste — fixam-se para o araribá amarelo, pau marfim e pinheiro brasileiro, com resultados promissores quanto maior seja a fertilidade do solo e a adaptabilidade ao meio ecológico.

GURGEL FILHO, O. A. Essências indígenas. SILVIC. S. PAULO, 9: 47-52, 1975.

Descriptors: Native Trees, *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, pinheiro brasileiro; *Centrolebium tomentosum* Benth., araribá amarelo; *Peltophorum vogelianum* Benth., ibirá-puitá; *Hymenaea stilbocarpa* Hayne, jatobá; *Caesalpinia leiostachya* (Benth) Ducke, pau ferro; *Platycyamus regnellii* Benth, pau pereira; *Balfourodendron riedelianum* Eng., pau marfim; *Esenbeckia leiocarpa* Eng., guarantã; *Aspidosperma polyneuron* M. Arg., peroba rosa.

Study of silvicultural characteristics-height D.B.H. and volume — according to the experimentation that have been done at Santa Rita do Passa Quatro Forest Experimental Station of São Paulo Forest Institute for more than 20 years. It is discussed the influence of the branching type in the behaviour of the native trees studies. It is prescribed the initial spacing under the economical and biological view, and conclusive informations including stratification disposal about dendrometric increments.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GURGEL FILHO, O. A. *O fareiro*. São Paulo, Instituto Florestal, 1947. (Publicação, 2)
2. GURGEL FILHO, O. A. Observações e estudos sobre o cerrado da zona média Mogiana, com especial referência a algumas essências que aí proliferam. São Paulo, Instituto Florestal, 1951. (Publicação, 13).
3. GURGEL FILHO, O. A. *Estudo do crescimento de algumas essências do cerrado*. São Paulo, ESALQ/USP, 1953. (Tese doutoramento).
4. GURGEL FILHO, O. A. Sobre o crescimento do pinheiro brasileiro. *R. Agricultura*, Piracicaba, 32(2):79-82, 1957.
5. GURGEL FILHO, O. A. Sobre o crescimento do pau pereira. *R. Agricultura*, Piracicaba, 32(2): 75-78, 1958.
6. GURGEL FILHO, O. A. Árvores de Natal. *São Paulo Agrícola*, 2(24):54-57, 1960.
7. GURGEL FILHO, O. A. *Desenvolvimento das essências indígenas em cultivo experimental*. São Paulo, Instituto Florestal, 1971. (Publicação avulsa).
8. GURGEL FILHO, O. A. *Contribuição à silvicultura das espécies florestais nativas*. São Paulo, Instituto Florestal, 1976. (Bol. Tec. 17 — no prelo).
9. GURGEL, J. T. A. & GURGEL FILHO, O. A. Genética e Melhoramento de essências florestais brasileiras. In: *Genética e Melhoramento*. São Paulo, Melhoramentos, 1969. p. 187-227.
10. JOLY, A. B. *Conheça a vegetação brasileira*. São Paulo, USP, 1970.
11. MAINIERI, C. *Madeiras brasileiras*. São Paulo, Instituto Florestal, 1970.

Acerca da Alimentação dos Bugios (Mammalia, Cebidae)

Cory Teixeira de CARVALHO *

CARVALHO, C. A. Acerca da alimentação dos bugios (*Mammalia, Cebidae*). SILVIC. S. PAULO, 9: 53-56, 1975.

Descritores: — Alimento base, método; guaribas, *Alouatta fusca* Geoff.; infrutescências; caroços; sementes; dentes, aspectos; estomacal, conteúdo; ingestão; fezes, conseqüências.

Os métodos e o alimento base que compõem o regime normal dos guaribas (*Alouatta fusca* Geoff.) com fundamento em uma lista de resíduos mais sólidos, achados nos restos fecais (infrutescências, caroços ou sementes). Demonstrado pelo aspecto dos dentes e, pelo exame do conteúdo estomacal de alguns espécimes, abatidos para coleções. Há mais folhas verdes trituradas que mesocarpo de frutos e sementes, os quais são eliminados após a ingestão e levados durante a triagem, sendo facilmente separados da massa fecal, como conseqüência, o engano aparente dos resultados.

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para muitos pesquisadores, bugios, barbados ou guaribas (*Alouatta* sp.), sempre chamaram atenção entre outros macacos do Novo Mundo por possuírem uma série de caracteres dos mais peculiares, como sejam, aspecto aparentemente lerdo embora seguro; lúgubre, possante; voz cavernosa; vida em grupos, família ou clã relativamente constante e hábitos próprios em presença de situações especiais.

Reunem-se eles em bandos, ou pequenas manadas de composição variável e, de vez em quando, nos diferentes horários do dia ou à noite, mais comumente durante o nascer e por do sol, rompem o silêncio com intensa berraria rouca em forma de coro, a qual é repentinamente interrompida. Também ao serem surpreendidos param de berrar e, após um intervalo mais ou menos razoável na expectativa e completa imobilidade no próprio local, ocultos entre folhas e ramos, permanece o motivo da busca — desencadeiam verdadeira chuva

de excrementos (urina e fezes) em conjunto ou individualmente, para depois deixar vagarosamente o local à procura de novo ponto ou refúgio em sua área de vida, ou domínio vital ("home range"), ou "território", segundo alguns autores. Acresce a tudo isso, a típica e quase exclusiva forma alimentar vegetariana, regime este que afasta de imediato da maioria dos Primatas, inclusive de outro de seu próprio grupo que ocorre na América do Sul, que é fundamentalmente onívoro ou misto.

De todas essas peculiaridades, analisamos na presente nota, o regime alimentar, ou melhor, o estudo dos alimentos ingeridos de acordo com anotações e baseado em um dos métodos de registro, com possíveis complementações, as quais são utilizadas regularmente para trabalhos desse gênero. No entanto, nem tudo que é ingerido como alimento é totalmente aproveitado, e grande parte dele, após o processamento digestivo, é acumulado e eliminado em determinados pontos e ocasiões. Esse material, colhido com certa regularidade e devidamente triado, serve como amostragem razoável e

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

segura, para demonstrar o tipo ou principal componente da dieta dos indivíduos de uma dada espécie, desde que observados os princípios de identificação precisa, continuidade e outras observações complementares na região de ocorrência. É um dos métodos utilizados para trabalhos desse tipo, embora como veremos a seguir, passível de erros, se não complementado por outros meios e usos, além de observações acuradas.

Acresce a tudo isso, inúmeros outros problemas, que mascaram o estabelecimento real do regime na natureza, sendo os mais comuns, para a maioria das espécies: época, local ou frequência dos vegetais na região, palatabilidade individual, fins e necessidades orgânicas, hábitos e até presença ou não de predadores e/ou vítimas, pois uma simples competição, pode influenciar no ato alimentar de uma dada espécie animal.

Assim, face aos preâmbulos acima apontados, dando conta do quanto pode parecer simples, enganoso e impreciso — no trabalho de pesquisa no campo alimentar com espécies silvestres — reunimos para maior soma de conhecimentos, ampla lista de material botânico que percorreu a via gástrica e foi cuidadosamente colhido, triado e registrado cumulativamente por quase quatro anos (três anos e oito meses) nos domínios do Parque do Estado na Água Funda — Instituto de Botânica e Reserva Biológica do Alto da Serra Paranapiacaba, S. Paulo (4) (5) e (6). Tal material, em geral apresentado pelos autores em forma de simples relatórios à Diretoria, tinha por fim informar. Os objetivos eram fixar época de maturação e estabelecer as espécies botânicas que seriam comuns e invasoras, disseminadas com certa frequência com os resíduos fecais de diferentes espécies (aves e mamíferos). O trabalho sendo inacessível, não se prestava em sua maioria a consultas mais objetivas, com fins determinados, como seja a dieta de certas espécies. Assim, reuniu-se na presente nota, ampliando e analisando cada uma das listas e seus componentes, tentando fixar a dieta de uma das espécies — o bugio ou guariba-ruivo — (*Alouatta fusca*, E. Geoff.) da Serra do Mar e da Mantiqueira, áreas estas típicas da Floresta Tropical Atlântica.

Dentre outros trabalhos relacionados, destacamos com certa evidência Ferreira (2) que, apesar

de somente publicado em 1934, externa suas observações, com base, talvez, ou influenciado em autores antigos, como Dampierre, Abewille, Gumilla, etc., ao dizer que “as guaribas sustentam-se de frutos; e ainda que também comem alguns insectos, elles, nenhhum máo cheiro ou sabor communicão às suas carnes, como tenho experimentado”. Muito tempo depois, Goeldi (3) afirmava: “Os Barbados alimentam-se exclusivamente de folhas, brotos, fructos e casca de certas árvores; vemol-os trepar vagarosamente de um galho para outro, escolher folhas e grelos, arrancal-os com uma das mãos dianteiras e leval-os à boca”. Acrescenta ainda, em linhas gerais, como modo de vida que os Guaribas conservam-se juntos em bandos, como uma sociedade, de três a dez indivíduos, de diversas idades e sexos diferentes, sob a direção de um macho, velho e esperto — o Capelão. Fala ainda de um “pasto de algumas léguas de circuito”, o que deve hoje ser entendido como um caminho ou circuito definido por sua área alimentar um tanto ampla, distribuido por diversos pontos de seu território e que, se não perseguido ou perturbado, aí se conservam.

Mais recentemente, Santos (7) transcreve afirmações de outros, dizendo: “procuram com afinco a banana-de-macaco e no sul, os frutos de nosso pinheiro (*Philodendron bipinatifolium* & *Araucaria angustifolia*)”. Estes no entanto não constam na lista anexa. Também Kuhlmann & Kuhn (6) comentam que “nos meses de julho, época em que escasseiam os frutos silvestres e as fêmeas dos guaribas amamentam os filhotes recém nascidos, tiveram ensejo de surpreendê-las pastando as folhas da “Vassoura-preta” (*Piptocarpha macropoda*) e, as do “pau-candeia ou casca-preta” (*Vernonia diffusa*).

2. MATERIAL E MÉTODO

O verdadeiro mérito do trabalho coube a um dos autores citados (M. Kuhlmann, ver anexo), visto ter colhido continuamente nas duas localidades citadas do Estado, amostras de dejectos ou massa fecal, e entre eles diásporos (infrutescências,

caroços ou frutos inteiros) e outros resíduos, identificando-os grosso modo à primeira vista e preservando-os para melhor análise posterior. Tudo isso era perfeitamente registrado, inclusive talvez o volume — tal método, entretanto, não exclui e demonstra que outras observações complementares puderam ser necessárias, as quais deveriam ser realizadas no campo e/ou em cativeiro. Todos os métodos, pessoal e equipamento se completam, como veremos.

Com tal determinação, os autores referidos tentaram estabelecer a época de frutificação, o papel dos agentes disseminadores das espécies vegetais comuns e o regime alimentar das aves e mamíferos envolvidos. Para isso, desenvolveram uma técnica especial de tratamento que consistia inicialmente de coleta, triagem prévia da espécie e qualificação do material ou conteúdo, separando-os em diásporos e outros resíduos reconhecíveis, além de mucilagem e polpa de frutos para uma primeira lavagem. O material era depois peneirado, sofrendo uma breve identificação dos fragmentos ou restos (partes identificáveis como infrutescências e outros mais resistentes, caroços e frutos) encontrados por comparação. Posteriormente era feita uma determinação cuidadosa, com preservação dos mesmos para futuros trabalhos. Tal material, não sabemos, mas parece que era testado após o exame para germinação, mas de qualquer modo, foge aos objetivos do presente trabalho.

É sabido também, que o regime normal é variável com a espécie, local e o material disponível, mas obedece sempre a um padrão alimentar típico, o qual tentou-se estabelecer no decorrer do presente trabalho. Esse objetivo, embora fundamental em qualquer trabalho de bionomia, e até para a manutenção normal das espécies em cativeiro, é tarefa bastante ingrata e difícil, por isso mesmo relegada. Em nosso meio, poucos autores referem-se ao assunto, e embora, muitos dos exemplares abatidos já pudessem fornecer maiores dados, se convenientemente aproveitados, e com exame de seus conteúdos gástricos, os mesmos na verdade, nem sempre são passíveis de identificação e muitas vezes excessivamente fragmentados e parcialmente digeridos.

3. RESULTADOS E COMENTÁRIOS

De tudo o comentado e de uma ampla lista de vegetais incluídos como parte integrante do cardápio dos bugios, apenas dois deles, segundo observações visuais de um dos autores (4), servirá de repasto com a ingestão de folhas pelos referidos animais. Collias & Santhwich (1) no decorrer de um trabalho em Barro Colorado, na Estação Biológica do Panamá, América Central, e com uma outra espécie de guariba (*Alouatta palliata*), afirmam que a maioria do seu tempo, o bando gasta se alimentando com figueira-brava, "fig tree", (*Ficus* sp.) onde folhas e frutos são preferidos e saboreados.

Em seu conteúdo estomacal sempre encontram-se alguns frutos e bastante pasta verde, como folhas trituradas, embora se fizesse uma análise um tanto superficial do alimento ingerido, cremos assim, parecer muito discordante às opiniões de alguns pesquisadores com os diferentes métodos de registro, para uns, com material mais palpável e factível de comprovação, houve clara predominância de elementos típicos de um regime predominantemente frugívoro, o que pode nos levar a crer como real. Entretanto, analisando ponderadamente, veremos que as partes carnosas ou folhas e brotos, depois de devidamente trituradas como a própria denteição o demonstra pelo obscurecimento da base dos dentes, como também acontece nos herbívoros puros, predomina o tipo alimentar fibroso ou fitófago (isto é, mais folhas que frutos), cuja massa volumosa vem sofrer gradativa transformação no aparelho digestivo, restando no final, pasta e fibras como resíduos e peças mais duras ou consistentes (daí os frutos, sementes e caroços).

Assim, alicerçados apenas no emprego de um dos métodos, percebe-se não só a possível falha no julgamento dos componentes da dieta, como no volume dos mesmos. Primeiro, porque o material mais mole — folhas e mesocarpo (polpas) dos frutos — são total ou quase sempre digeridos, e segundo, os restos, fibras, sementes e frutos mais duros ingeridos, transitam e são armazenados até o momento de sua eliminação, e logo postos fora como dejeções. Estas, recolhidas e pesadas, triadas e analisadas quanto ao seu conteúdo, podem

Adenda Alimentar dos Bugios

M. KUHLMANN *

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho originou-se da continuidade de investigações feitas durante nosso estudo da flora do Distrito de Ibití, ex-Monte Alegre, município de Amparo, São Paulo e agora, Monte Alegre do Sul.

Enquanto realizávamos o inventário da flora, de tão pequena mas significativa parcela representativa do território do Estado, entre os anos de 1942 a 1946, fomos reunindo dados complementares referentes às relações de convivência e cooperação entre elementos mais evoluídos da flora e fauna regional, para melhor conhecimento das mútuas relações existentes entre eles, e parcialmente englobadas em um trabalho já publicado, com o título: "Subsídios para o estudo da biocenose regional" (1).

Verificamos também, que tanto a bibliografia como as informações sobre o assunto, eram e continuam sendo, bastante imprecisas e escassas. Por isso, propuzemo-nos a colher o maior número possível de elementos para trabalhos posteriores, realizando assim diferentes observações no próprio local de ocorrência e a análise individual do conteúdo estomacal dos animais da região, e das dejeções de aves e mamíferos que povoam as matas existentes e ao nosso alcance, daí a coleta das amostras se constituírem em parcela apreciável do presente trabalho, submetido a uma triagem inicial seletiva e a uma identificação cuidadosa.

Muito concorreu também para a obtenção desses elementos, o fato de o Instituto de Botânica ter-se transferido, nesse interim, para a área do Parque do Estado (Parque da Água Funda ou, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga), onde se instalou definitivamente em 1942. As matas do

referido Parque, uma das poucas reservas florísticas remanescentes do Município da Capital, abrangiam cerca de 327 hectares, nos quais figuram "capoeirões e campos" com mais de 60 anos de existência. Em meio a essa mata de formação secundária atual há ainda, alguns espécimes e espécies relictos da floresta primitiva e característica da região. As referidas áreas, desapropriadas a partir de 1893, objetivavam na ocasião a proteção das nascentes e a captação das águas do histórico riacho do Ipiranga, até 1928. Nesta data, foi abandonado o aproveitamento das águas por não mais servir ao consumo e, dado ao pequeno volume não comportar gastos para a instalação de uma estação de tratamento. Conservou-se porém, tanto quanto possível, a integridade da área do Parque, que foi aos poucos, ficando isolado de outras áreas menores florestadas, circunjacentes e formando atualmente uma ilha ou mancha razoável de vegetação arbórea densa, circundada por estradas asfaltadas, arruamentos e construções urbanísticas. Uma das estradas, liga bairros da Água Funda ao Taboão, dividindo a área em duas partes: — a do lado esquerdo (leste), com aproximadamente 217 ha, foi destinada inicialmente ao Instituto de Botânica, onde fizemos observações mais intensamente entre 1945 a 1947 e, mais tarde repartida a gleba com o recém-criado Jardim Zoológico de São Paulo (Lei 5116/58) em fins de 1958, comportando mais construções, ajardinamentos, arboretos, lagos artificiais, caminhos, etc., dentro dos 100 ha restantes e ainda revestidos de "capoeirões e capoeiras" na época dos trabalhos e estudos.

As matas do Parque eram povoadas por algumas espécies de aves e mamíferos nativos, salientando-se entre os últimos alguns bandos remanescentes de bugios ou guaribas — *Alouatta fusca clamitans*, Cabrera, 1940, subespécie que hoje

* Instituto de Botânica — Publicação póstuma com base nos manuscritos deixados e gentileza da família.

ainda ocorre em trechos da Serra do Mar e na da Cantareira, o que nos leva a supôr que, em tempos idos, pelo menos, ela ou outra espécie próxima teria povoado as matas da serra da Mantiqueira.

Calculamos na ocasião em 5 ou 6, o número de bandos de bugios povoando as matas do Parque do Estado, na gleba citada e durante o ano de 1946. Entretanto, esse número deve ter sofrido reduções e, embora insulados na área, devem ter aí encontrado alimento suficiente para sua sobrevivência e até perpetuação da espécie, visto nutrir-se apenas de brotos e folhas de árvores e trepadeiras, assim como a polpa de frutos carnosos, pelos quais tem grande predileção, ou mesmo d'aquelles revestidos de tênue e delgada película apenas.

2. MATERIAL E MÉTODO

Por sugestão e instâncias de colegas do Departamento de Zoologia e da Diretoria da Associação de Defesa da Flora e da Fauna (ADEFLOFA), resolvemos rever e ordenar a coleta e estudo de material proveniente dos guaribas, identificando e separando-os para publicar como contribuição e maior conhecimento para a biologia dos mesmos, um dos mais representativos símios do grupo sul-americano.

Cada bando ou família de guaribas é composto de 5 a 15 indivíduos, comandados por um macho mais idoso, geralmente conhecido como "capelão". A presença deles pode ser denunciada à distância, em certas horas e épocas, pelo ruído característico de sua impressionante orquestração gutural.

Sendo de índole muito arisca, os guaribas dificilmente podem ser surpreendidos nos instantes de desafio ou colóquios musicais, ou ainda quando entregues às atividades alimentares, denunciadas pela bulha que fazem na copa das árvores, emitindo então um grunhido semelhante ao dos porcos.

Dado aos hábitos de vida do Gênero, sempre em meio a uma confusão de ramos e lianas entrelaçadas que formam o dossel das matas pluviais, de cujos ramos, folhas e frutos se alimentam, é bastante difícil a observação direta de suas preferências alimentares. Tal método entretanto, raro mas

em felizes oportunidades, dá ensejo a observações valiosas, seguras e detalhadas de minúcias e particularidades como o das fêmeas amamentando e comendo folhas das árvores comumente conhecidas como "vassoura-preta de folhas largas" (*Piptocarpha macropoda* (Dc.) Baker.) e, do "pau de fumo" (*Vernonia diffusa* Less.), ambas da família botânica das compostas. Também o esclarecimento do que muito nos preocupava, a constante ausência de frutos do coqueiro gerivá (*Arecastrum romanzoffianum* Cham.) nas fezes dos Guaribas, embora comum e de elevada incidência em grande quantidade de outros mamíferos e aves, de até bem menor porte que o referido animal (Fotos de 1 a 4).

Assim, predominou no trabalho um outro método, o da utilização para investigações, de coleta periódica das fezes de bugios, recolhida semanalmente nas picadas existentes no Parque, junto à sede do Instituto.

Tais picadas ou caminhos, estreitos e rústicos entre a vegetação, eram varridos semanalmente, tornando mais fácil a localização e a coleta do material neles caído, livres ainda de possíveis misturas e confusões outras com diferentes espécies de animais. Assim foi durante mais de três anos consecutivos, inspecionados constantemente os caminhos e colhido o material para amostras e triagem.

O exame delas, também revelou que ao lado das sementes ou caroços mais consistentes, há folhas e fragmentos herbáceos, os quais compõem em certa época, o maior volume dos resíduos macerados. Os deixamos de considerar no presente trabalho, porque não estávamos aparelhados para os identificar, posto que o único processo viável para tal empreendimento, seria o histográfico.

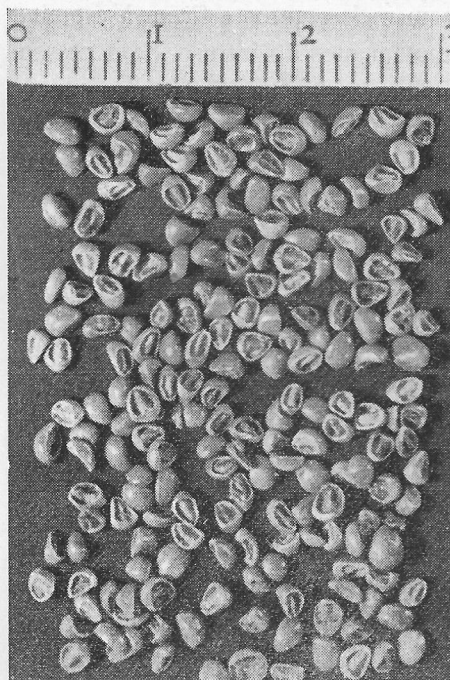
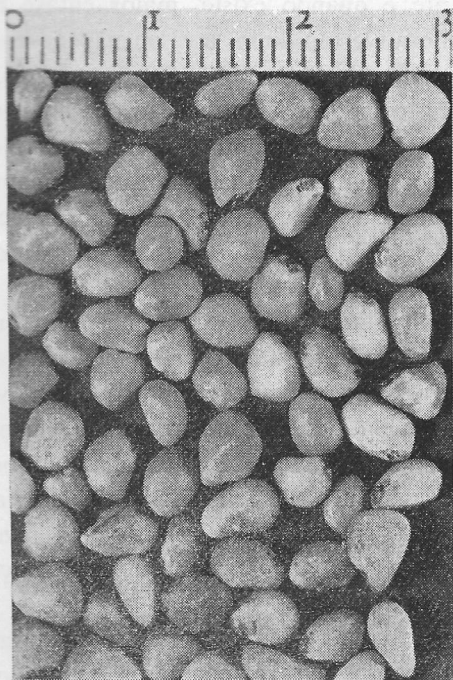
Também constatamos, que as sementes ou caroços de frutos ingeridos pelos guaribas, são posteriormente eliminados perfeitamente incólumes e férteis em meio aos seus dejectos, limitando-nos a investigar rápido e posteriormente este providencial aspecto de sua alimentação.

Sementes e caroços foram separados dos demais resíduos pelo processo de decantação e lavagem em água corrente, com o auxílio de peneiras de arame, com dois tipos de malha: de 0,001 e 0,004 mm. As amostras, depois de bem secas e desinfetadas, eram guardadas com as indicações necessárias, na ordem e data de sua coleta.

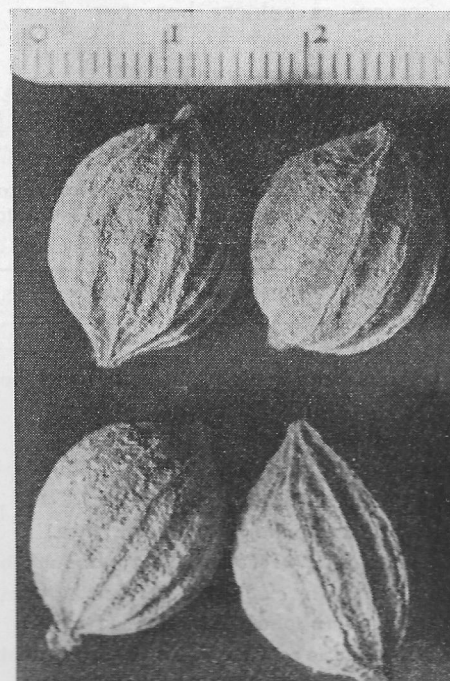
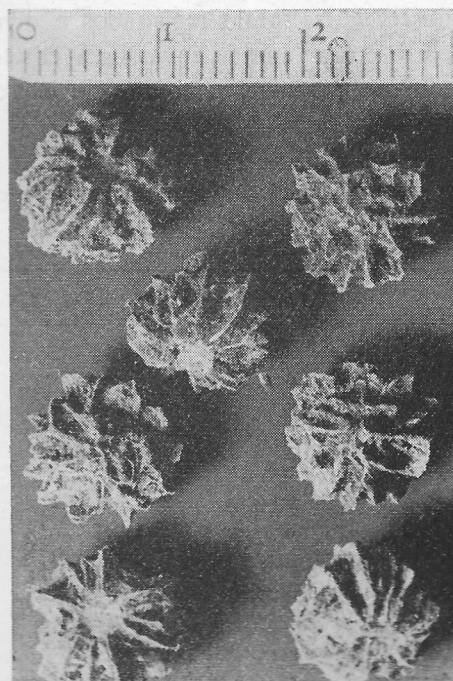
O trabalho foi realizado de janeiro de 1945 até 1948, perfazendo um total de aproximadamente 200 amostras, as quais foram preparadas e separadas independentemente como material para exame e identificação das espécies vegetais.

3. COMENTÁRIOS

Como dissemos anteriormente, na gleba do Instituto de Botânica e durante o ano de 1946, 5 ou 6 grupos-família ou bandos, cada um deles com



Fotos 1 e 2 — Sementes limpas, colhidas nas fezes dos "bugios" — em maior número de vezes, mostrando o aspecto das mesmas para identificação (*Psidium miconia* sp.).



Fotos 3 e 4 — Com maior detalhe e em menor número, sementes de *Byrsonia cryptocarpa* para mostrar aspecto e tamanho.

5 a 15 indivíduos, percorriam a mata obedecendo em regra hierárquica a um macho mais idoso. São animais andejos e de índole mansa, embora ariscos. Quando pressentem a presença do homem interrompem logo suas atividades e fogem para lugares que julgam mais seguros e ficam à espreita observando os movimentos do intruso. Se a pessoa tenta se aproximar, eles fogem novamente, saltando mesmo com uma certa desenvoltura de uma a outra extremidade dos ramos, graças ao uso que fazem da cauda preensora, como um quinto membro.

Em épocas de acasalamento, os pares se isolam do bando. As fêmeas enquanto amamentam, também permanecem mais ou menos isoladas com o filhote, único em regra, e que carregam agarrado às costas ou ao colo (peito). Talvez por não se sentirem seguras ou suficientemente ágeis para fugir com a carga, na presença do homem, tornam-se então destemidas e grotescamente agressivas. Desconfiam sempre — e com justo pressentimento — das intenções do observador, tomando, então, a iniciativa do ataque, e tentam afugentá-lo, utilizando arma e tática surpreendente: perseguem-no andando de um lado para outro na copa das árvores, procurando sempre se colocar bem por cima do intruso, de modo a atingi-lo com descargas de repelentes dejectos intestinais. Informaram-nos que este recurso extremo é também usado pelos demais

indivíduos quando não vêem possibilidade de fugir com segurança da incômoda presença do homem.

Também, em razão da escassa e incompleta bibliografia à nossa disposição para identificação dos frutos e sementes da nossa flora, dando sempre e quando existe, maior ênfase aos caracteres florais e omitindo, até, ou não descrevendo e ilustrando devidamente frutos e sementes, dificultou de certo modo a identificação das amostras.

Para enfrentar mais esta dificuldade, resolvemos também organizar simultaneamente com as amostras, uma coleção diasporeológica (de unidades de dispersão e disseminação), daí a colheita concomitante de material botânico ou florístico mais interessante no Parque e em outras localidades, desde que encontrássemos plantas em fase de frutificação. Estes, sempre que possível, eram previamente identificados, frutos e sementes colhidos e incluídos na coleção, formando grupos e famílias, com nomes e ordem alfabética para facilitar a consulta. Assim, foi composta uma razoável coleção de diásporos (infrutescências, caroços ou frutos inteiros) para consultas rápidas e comparações, bem como o equivalente em material colhido nas fezes das aves e mamíferos, separados em envelopes numerados por amostras.

Resultados parciais e parcelados das nossas observações, foram registrados e divulgados como parte dos relatórios enviados à Diretoria do Instituto de Botânica, referentes ao exercício de 1946 a 1948.

TABELA 1 — Lista dos vegetais encontrados no cardápio anual dos bugios ou guaribas em núcleos da floresta atlântica em São Paulo, durante pouco mais de 3 anos.

<i>Nomes cient./popular</i>	<i>nº amostra/tipo</i>	<i>Meses</i>
<i>Abbevillea</i> sp.	. sem.	3.
<i>Allophylus edulis</i> Radlk. (fruta d/pombo)	8. per/sem.	3.4.
<i>Aniba</i> sp. (canelas)	8. sem.	8.12.
<i>Buchenavia</i> sp.	1. car.	3.
<i>Myrsonima ligustrifolia</i> Adr. (murici)	4. car.	4/6.
<i>Calyptanthus</i> Willd. (anavinga)	12. fr/sem.	3/4.10.11
<i>Casearia parvifolia</i> Willd. (anavinga)	4. bg/sem.	11.12.
<i>Cecropia</i> aff. <i>leucomoma</i> Miq. (embauba br.)	. infr.	6/8.
<i>Chrysophyllum cuspidatum</i> Hoeh. (guatambu)	1. bg/sem.	2/4.
<i>Cissus paullinifolia</i> Vell. (uva do mato)	11. car.	4/6.
<i>Campomanesia chrysophylla</i> Berg. (guabir.)	5. sem.	2.3.
<i>Coccoloba crescentiaefolia</i> Cham. (cauaçu)	5. fr/car.	2.3.
<i>Coccoloba scandens</i> Fors.	5. car.	10.12.
<i>Cordia</i> aff. <i>sellowiana</i> Cham. (jurutê)	2. car.	10.12.

<i>Nomes cient./popular</i>	<i>nº amostra/tipo</i>	<i>Meses</i>
<i>Coussarea contracta</i> Walp. (fruta macaco)	1. fr.	7.8.
<i>Cryptocarya moschata</i> Mart. (canela batalha)	2. fr/sem.	7/9.
<i>Diclidanthera elliptica</i> e afins (jabot. cipó)	3. sem.	1/3.
<i>Didymopanax angustissimum</i> March.	23. car.	6/10.
<i>Didymopanax calvum</i> Dcn. & Pl. (Mandioqueira)	19. fr/car.	2/4.
<i>Eugenia</i> sp.	10. sem.	11.12.
<i>Ficus</i> (Figueira)	3. infr.	1.6.7.9.10.
<i>Guatteria parvifolia</i> Fries (pindaíba)	9. car.	2.3.
<i>Guetarda viburnoides pannosa</i> (fals. jang.)	11. car sem.	3.6.10.
<i>Ilex amara</i> e afins (erva mate)	5. fr/sem.	2/4.
<i>Inga sellowiana</i> e afins (ingá)	3. fr/sem.	10/1.
<i>Lauraceae</i> (diversas caneleiras)	. fr.	1.11.12.
<i>Maytenus alaternoides</i> (cafezinho)	2. fr.	4.
<i>Mendoncia velloziana</i> Mart.	11. fr/car.	3/5.
<i>Miconia cabucu</i> (cabucu)	18. sem.	1.10.12.
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoeh. (jaracatião)	34. sem.	8/10.
<i>Myrcia</i> aff. <i>rostrata</i> e afins (anavinga)	41. fr/sem.	12/2.
<i>Myrciaria jaboticaba</i> Vell. (jaboticaba)	. sem.	10.11.
<i>Myrtus psediacaryophyllus</i> Gom. (canela br)	4. sem.	2/4.
<i>Odontocarya</i> sp. (cipó de cobra)	1. car.	3.
<i>Ouratea</i> sp.	1. sem.	11.12.
<i>Prunus sphaerocarpa</i> Sw. (coração negro)	28. dp/car	6.7.8.10.
<i>Piptocarpha macropoda</i> Baker (Vassoura pt.)	. fls.	6.7.
<i>Psidium (catteleyanum)</i> Sab. (araçá)	33. sem.	3/5.
<i>Psychotria hancorniaefolia</i> Benth. (café br.)	19. sem.	3/6.
<i>Psychotria saturella</i> Muell. (cafezinho)	6. sem.	3/6.11.12.
<i>Posoqueria acutifolia</i> Mart. (frut. macaco)	2. fr/sem.	3.6.
<i>Rapanea ferruginea</i> Ruiz & Par.	1. car.	2/4.6.
<i>Rapanea umbellata</i> (capororoca)	1. car.	11/3.
<i>Rheedia gardneriana</i> Pl. & Th. (bacupari)	1. sem.	2.
<i>Rollinia sericea</i> Fries (araticu)	15. fr/sem.	2/5.
<i>Rollinia sylvatica</i> St. Hil.	12. fr/sem.	2.4.
<i>Salacia sylvestris</i> Walp. (bacupari cipó)	11. sem.	4/6.
<i>Solanum inaequale</i> Vell. (canema)	19. sem.	3/6.
<i>Solanum paniculatum</i> (jurubeba)	. fr.	2.4.
<i>Solanum rufescens</i> Sendt. (juá de ...)	9. sem.	1.4.6.10.12.
<i>Symplocos nitidiflora</i> Brand. (falsa cap.)	8. dp/car.	2.3.
<i>Tapirira guyanensis</i> Aubl. (frut. pombo)	1. car.	3.
<i>Tapirira marchandii</i> Engl. (cupiuva)	2. car.	3.4.
<i>Tibouchina</i> sp. (quaresmeira)	1. carps.	1.
<i>Torrubia olfersiana</i> L. K. & O. (flor perol.)	4. sem.	11.12.
<i>Vernonia diffusa</i> Less. ferruginea	. fls.	6.7.

OBSERVAÇÕES

As abreviações usadas são:

Fr. — fruto inteiro ou partes deles;
 fls. — folhas e brotos;
 bg. — baga;
 dp. — drupa;
 nuc. — núcias;
 infr. — infrutescências ou partes;
 caps. — cápsulas;
 car. — caroços;
 sem. — sementes.

Os números com pontos correspondem aos meses do ano e, quando barrados, de um a outro mês indicado.

TABELA 2 — Relação adicional de plantas usadas para alimentação dos Bugios

<i>Nome científico</i>	<i>Nome vulgar</i>	<i>Nº da Amostra</i>	<i>Meses</i>
<i>Alibertia myricifolia</i> K. Sch.	Marmelada	2	8.11
<i>Campomannesia guaviroba</i> (OC.)		4	1.3
<i>Capsicodendron dinizii</i>		2	1.
<i>Celtis</i> aff. <i>ferruginea</i> Miq.		4	5.6
<i>Cissampelos</i> sp.	Parreira brava	1	3.
<i>Cissus erosa</i>	Uva do mato	2	5.6
<i>Ouguetia lanceolata</i>		1	5.
<i>Ficus luschnathiana</i> Miq.	Figueira vermelha	8	3.4.6.7.8.10
<i>Heisteria silviani</i>		3	1.2
<i>Maytenus</i> sp.	cafezinho	5	4.5
<i>Mendoncia coccinea</i>		22	3.5
<i>Miconia</i> sp.	fruto pombo	1	6.
<i>Miconia candolleana</i>		9	4.5
<i>Miconia eichlerii</i>		5	4.5
<i>Mouriri chamissona</i>		1	3.
<i>Ocotea</i> sp.	canela	1	1.
<i>Paireae langsdorffii</i> Borg.	cambuci	2	4.
<i>Salacia</i> sp.	bacupari	11	4.5.
<i>Solanum bullatum</i> Vell.	Capoeira branca	12	1.6
<i>Solanum excelsum</i>		11	10.11

Características Silviculturais de Algumas Espécies Indígenas sob Povoamentos Puros e Mistos

Marco Antonio de Oliveira GARRIDO *

GARRIDO, M. A. O. Características silviculturais de algumas espécies indígenas sob povoamentos puros e mistos. SILVIC. S. PAULO, 9: 63-71, 1975.

Descritores: Espécies indígenas, "angico" *Piptadenia macrocarpa*, "cambará" *Moquinia polymorpha*, "aroeira" *Astronium urundeuva*, "saguaragi" *Colubrina rufa*, "ipê roxo" *Tabebuia impetiginosa*; essências típicas: cerrados paulistas; crescimento; altura; diâmetro; espécies; povoamento misto; estatística.

O comportamento de cinco espécies indígenas: "angico" *Piptadenia macrocarpa*, "cambará" *Moquinia polymorpha*, "aroeira" *Astronium urundeuva*, "saguaragi" *Colubrina rufa*, e "ipê roxo" *Tabebuia impetiginosa*.

O angico, essência típica dos cerrados paulistas apresentou, até o momento, o melhor crescimento em altura e diâmetro, em relação às outras espécies. As essências, quando plantadas em povoamento misto, apresentaram um crescimento em altura igual do ponto de vista estatístico, excetuando o desenvolvimento do ipê roxo, que aparentou ser o mais lento.

1. INTRODUÇÃO

O estabelecimento de povoamentos florestais figura entre as principais preocupações dos silvicultores no reflorestamento em geral (4) e (6).

Para que um reflorestamento com essências indígenas tenha sucesso, há necessidade do conhecimento prévio das características silviculturais das espécies envolvidas, bem como do seu comportamento florestal.

A presente experimentação teve e tem como escopo primordial o estudo de caracteres silviculturais das espécies pesquisadas e suas implicações, quando plantadas em maciços puros e mistos. Essa experimentação está sendo desenvolvida na região sudoeste do Estado de São Paulo, em solos de baixa fertilidade, região típica de cerrado. As espécies estudadas são ocorrentes no local, algumas de solos férteis: "saguaragi" *Colubrina rufa* Reiss; "ipê roxo" *Tabebuia impetiginosa* (Mart) Tol.; as demais, angico *Piptadenia macrocarpa* Benth; e

"cambará" *Moquinia polymorpha* (Less) D.C. são da região em questão, a "aroeira" *Astronium urundeuva* (Fr. All) Engl. cuja adaptabilidade está sendo estudada.

Os dados desta pesquisa e que são oferecidos à publicidade, se referem a um povoamento florestal plantado no dia primeiro de dezembro de 1970. As conclusões advindas, apesar de serem preliminares tendo em vista a idade juvenil dos maciços, se revestem contudo de um valor inestimável, por propiciarem subsídios para o reflorestamento extensivo de um lado, e de outro, para o aumento do acervo técnico científico.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

"Do ponto de vista biológico o povoamento heteróclito leva uma vantagem sobre o povoamento homóclito, por outro lado sob o aspecto econômico este último é mais vantajoso" (9).

* Engº Agrº — Chefe da Estação Experimental de Assis, Instituto Florestal.

“Erroneamente se propalava que a diversificação da silvicultura nacional era impedida pelo moroso crescimento das árvores produtoras de madeiras finas para um rendimento econômico. Isso provavelmente é verdade em relação à peroba e à cabreuva. O mesmo porém, não se pode dizer quanto ao cedro, araribá, etc., plantas essas cujo aproveitamento parece promissor, em determinadas condições. Tenho a impressão de que em relação a várias árvores, os bosques mistos são os mais indicados, mas trata-se também de uma questão que precisa ser melhor investigada, inclusive para encontrar as espécies compatíveis” (5).

As espécies indígenas, sem considerar as particularidades acadêmicas e técnicas a respeito dos conceitos silviculturais de tolerância e temperamento, apresentam certos comportamentos florestais mais ou menos definidos, em grupos ou em seções, em função do tipo de ramificação peculiar.

Foi observado que existem espécies que apresentam acentuada ramificação racemosa, mesmo em pleno sol, constituindo por conseguinte fustes bem definidos, como por exemplo o pinheiro brasileiro, araribá amarelo ou pau marfim. Outras espécies apresentam acentuada ramificação cimosa, não havendo formação do fuste (3).

Rizzini (8) apresenta a dendrologia das espécies, objeto deste experimento:

AROEIRA: árvore pequena no cerrado e na caatinga, grande na floresta pluvial, madeira pesada e muito dura; empregada em obras externas, postes, moirões; ocorrência desde o Ceará até a Argentina e o Paraguai.

IPÊ ROXO: árvore de grande porte, madeira duríssima, durável, seu emprego maior é em construções pesadas e estruturas navais, tem como região de ocorrência desde o Piauí e Ceará até São Paulo, ocasional no cerrado.

ANGICO: árvore grande na mata e pequena no cerrado, madeira pesada, dura e resistente à deterioração; dentre outros usos destacam-se construções rurais e moirões; ocorrência desde o Maranhão até São Paulo. Pode atingir aos 6 anos, 8 a 12 cm de diâmetro fornecendo moirões ou repiões para cercas.

SAGUARAGI OU SOBRASIL: árvore elegante, madeira pesada, dura e extremamente resistente à

deterioração, seus empregos principais são na construção naval, estacas, pontes e postes; sua ocorrência vai de Minas Gerais e Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul.

CAMBARÁ: árvore de porte mediano, tronco tortuoso; dentre os usos comuns destacam-se moirões e esteios (7).

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. Material

O presente experimento foi instalado na Estação Experimental de Assis, do Instituto Florestal, que está localizada às coordenadas geográficas de 22°40' latitude Sul e 50°25' longitude Oeste de Greenwich, sob o tipo climático Cw (10). O tipo de solo é o LVa, latosol vermelho amarelo fase arenosa (1).

As espécies constituintes desta pesquisa são:

- “angico vermelho” — *Piptadenia macrocarpa* Benth.
- “aroeira” — *Astronium urundeuva* Engl.
- “cambará” — *Moquinia polymorpha*.
- “ipê roxo” — *Tabebuia impetiginosa* (Mart) Tol.
- “saguaragi” — *Colubrina rufo* Reiss.

As mudas foram produzidas no viveiro da Estação Experimental, a partir de sementes colhidas na região, com exceção da aroeira, cujas sementes procederam da Alta Paulista (região de Tupã-Marília). Foi feita semeadura direta em Torrão Paulista n.º 1. Durante os seis meses que as mudas estiveram no viveiro, os tratamentos culturais praticados foram os de limpeza e regas; não houve incidência nem de pragas nem de moléstias.

Quando as plântulas foram para o plantio no campo, com seis meses de idade, este tinha sido convenientemente preparado com uma aradura e duas gradagens.

3.2. Método

O delineamento estatístico adotado foi o de Bloco ao Acaso com 6 tratamentos repetidos quatro vezes a saber:

1. Angico
2. Aroeira
3. Cambará
4. Sagaragi
5. Ipê roxo
6. Angico + Aroeira + Cambará + Sagaragi + Ipê roxo = (Misto).

O desenvolvimento da pesquisa obedeceu a um planejamento previamente elaborado, o qual constou sumariamente de:

- preparo das mudas em viveiro.
- instalação, compreendendo o sorteio das parcelas, (Quadro I) e o plantio no campo.
- tratos culturais: capinas, desbrota e derama.
- dendrometria com mensurações anuais de altura e diâmetro (DAP).
- observações no campo quanto aos caracteres silviculturais das espécies envolvidas.
- a partir dos dados dendrométricos coletados, foram efetuados cálculos para se determinar os incrementos e as taxas de acréscimo, objetivando estudar o crescimento das plantas e o estabelecimento da época do primeiro desbaste, que ocorrerá quando a taxa de acréscimo estiver em torno de 5%.

Adotou-se um espaçamento único de 2m x 2m, no plantio, sendo que cada parcela é composta de 48 plantas. A área útil de cada parcela é de 192m² e a área total do experimento 7.936 m². Como medida acauteladora adotou-se duas bordaduras externas e duas bordaduras internas representadas pelo angico.

O estudo do crescimento das cinco espécies, que estão sendo pesquisadas, quando plantadas em consorciação (Tratamento n.º 6), somente foi possível, por um artifício estatístico, ou seja, efetuou-se o desdobramento do tratamento Misto em um ensaio em separado com 5 (cinco) tratamentos e 4 (quatro) repetições. Esses tratamentos são constituídos pelas espécies pesquisadas.

4. RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

4.1. Dendrometria

As mensurações foram efetuadas nos meses de dezembro de 1971 e 1972 para altura e a partir de julho de 1973, mediu-se o diâmetro e a altura das plantas constantes do Quadro II.

No Quadro II observa-se o desenvolvimento das espécies e do tratamento em que as cinco espécies aparecem consorciadas.

Na Tabela 1 são apresentados os incrementos de diâmetros e as taxas de acréscimo para os anos de 1973, 1974 e 1975.

QUADRO I — Sorteio das Parcelas

Angico (1)	Misto (2)	Sagaragi (3)	Ipê roxo (4)	Cambará (5)	Aroeira (6)
Aroeira (7)	Misto (8)	Sagaragi (9)	Angico (10)	Cambará (11)	Ipê roxo (12)
Misto (13)	Ipê roxo (14)	Aroeira (15)	Angico (16)	Cambará (17)	Sagaragi (18)
Cambará (19)	Angico (20)	Aroeira (21)	Misto (22)	Ipê roxo (23)	Sagaragi (24)

..... 110 m

Desbaste: Blocos ao Acaso: 6 x 4
Bordaduras internas: 2
Bordaduras externas: 2
Espaçamento: 2 x 2 m.
Área do Experimento: 9.900 m²

QUADRO II — Médias das Alturas (m) e Diâmetros (cm) das Espécies em Povoamentos Puros e Povoamento Misto

Espécies	1973		1974		1975	
	DAP	Altura	DAP	Altura	DAP	Altura
Angico	4,9	4,76	6,5	5,16	7,8	6,02
Aroeira	2,2	3,01	3,5	3,47	4,6	4,47
Cambará	2,5	3,03	4,2	3,95	6,0	4,58
Saguaragi	4,0	3,96	5,5	5,08	6,1	5,84
Ipê roxo	2,3	2,40	3,2	2,95	3,6	3,21
Misto	3,5	3,50	4,9	4,38	6,1	5,03

TABELA 1 — Incrementos de diâmetros e taxas de acréscimos observados nos anos de 1973, 1974 e 1975, das espécies em povoamentos puros e do povoamento misto.

Espécies	Incremento (cm)			Taxa de acréscimo (%)	
	1973	1974	1975	I	II
Angico	4,9	1,6	1,3	28	18
Aroeira	2,2	1,3	1,1	45	27
Cambará	2,5	1,7	2,2	51	35
Saguaragi	4,0	1,5	0,6	32	11
Ipê roxo	2,3	0,9	0,4	33	12
Misto	3,5	1,4	1,2	33	22

Como foi efetuado o desdobramento do tratamento 6, em cinco outros tratamentos, com quatro repetições, observa-se no Quadro III as médias das alturas e dos diâmetros das essências estudadas.

4.2. Análise da variância

A partir das médias das alturas e dos diâmetros das plantas, foi elaborada a Análise da Variância e a detecção das diferenças estatísticas apresentadas pelo teste Teta, foram avaliadas pela aplicação do teste de Duncan, o que pode ser constatado pela observância dos Quadros IV e V para

as médias dos diâmetros (DAP), e Quadros VI e VII para as médias das alturas, dados estes colhidos em julho de 1975.

Da mesma forma foi elaborada a Análise da Variância para o ensaio desdobrado a partir do Tratamento Misto, no qual está sendo pesquisado o comportamento das essências em Povoamento Misto. A Análise da Variância e o teste de Duncan para o componente diâmetro são apresentados nos Quadros VIII e IX; para as médias das alturas a Análise da Variância e o teste de Duncan são observados nos Quadros X e XI respectivamente.

QUADRO III — Médias das Alturas (m) e Diâmetros (cm) das Espécies Dentro do Povoamento Misto

Espécies	1973		1974		1975	
	DAP	Altura	DAP	Altura	DAP	Altura
Angico	5,7	4,85	7,5	5,52	8,8	6,26
Aroeira	2,7	3,60	4,1	4,19	5,2	5,27
Cambará	2,7	3,16	4,6	4,16	6,3	4,66
Saguaragi	4,4	3,86	5,4	4,70	6,3	5,52
Ipê roxo	2,2	2,64	2,9	2,98	3,5	3,58

QUADRO IV — Análise da Variância — DAP (cm), Povoamentos Puros e Povoamento Misto

<i>Causas de variação</i>	<i>GL</i>	<i>SQ</i>	<i>QM</i>	<i>DP</i>	<i>V</i>	<i>C.V.</i>
Tratamentos	5	42,15	8,43	2,90	4,83 **	11%
Blocos	3	1,79	0,60	0,77	1,28 n.s.	
Resíduo	15	5,46	0,36	0,60		
Total:	23	49,40				

QUADRO V — Teste de Duncan — DAP (cm), Povoamentos Puros e Povoamento Misto

<i>Angico</i>	<i>Misto-Sag.</i>	<i>Cambará</i>	<i>Aroeira</i>	<i>Ipê roxo</i>
7,8	6,1	6,0	4,6	3,6
—	**	**	**	**
	—	n.s	**	**
		—	**	**
			—	*

QUADRO VI — Altura (m), Análise da Variância, Povoamentos Puros e Povoamento Misto

<i>Causas de variação</i>	<i>GL</i>	<i>SQ</i>	<i>QM</i>	<i>DP</i>	<i>V</i>	<i>C.V.</i>
Tratamentos	5	24,08	4,82	2,20	6,29 **	7%
Blocos	3	4,38	1,46	1,21	3,46 **	
Resíduo	15	1,84	0,12	0,35		
Total:	23	30,30				

QUADRO VII — Teste de Duncan — Altura (m), Povoamentos Puros e Povoamento Misto

<i>Angico</i>	<i>Saguaragi</i>	<i>Misto</i>	<i>Cambará</i>	<i>Aroeira</i>	<i>Ipê roxo</i>
6,02	5,84	5,03	4,58	4,47	3,21
—	n.s	**	**	**	**
	—	**	**	**	**
		—	n.s	**	**
			—	n.s	**
				—	**

QUADRO VIII — Análise da Variância — DAP (cm), Dentro do Povoamento Misto

<i>Causas de variação</i>	<i>GL</i>	<i>SQ</i>	<i>QM</i>	<i>DP</i>	<i>V</i>	<i>C.V.</i>
Tratamentos	4	58,47	14,62	3,82	3,32	19%
Blocos	3	12,48	4,16	2,04	1,77	
Resíduo	12	15,93	1,33	1,15		
Total	19	86,88				

QUADRO IX — Teste de Duncan — DAP (cm), Dentro do Povoamento Misto

<i>Angico</i>	<i>Cambará</i>	<i>Saguaragi</i>	<i>Aroeira</i>	<i>Ipê roxo</i>
8,8	6,3	6,3	5,2	3,5
—	**	**	**	**
			n.s	**
			—	n.s
				—

QUADRO X — Análise da Variância — Altura (m), Dentro do Povoamento Misto

<i>Causas de variação</i>	<i>GL</i>	<i>SQ</i>	<i>QM</i>	<i>DP</i>	<i>V</i>	<i>C.V.</i>
Tratamentos	4	16,23	4,06	2,01	3,35 **	12%
Blocos	3	6,94	2,31	1,52	2,53 **	
Resíduo	12	4,24	0,35	0,60		
Total:	19	27,41				

QUADRO XI — Teste de Duncan — Altura (m), Dentro do Povoamento Misto

<i>Angico</i>	<i>Saguaragi</i>	<i>Aroeira</i>	<i>Cambará</i>	<i>Ipê roxo</i>
5,25	5,10	4,91	4,28	2,44 n.s
—	n.s	n.s	n.s	**
	—	n.s	n.s	**
		—	n.s	**
			—	**

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A evolução do crescimento em diâmetro e altura das espécies constituintes, visualizada nos Quadros II e III, demonstra distinções nos crescimentos respectivos.

A distinção aparentada é semelhante em ambos os casos, quer as espécies estejam em povoamentos puros ou em povoamentos mistos. Em outras palavras, o crescimento apresentado pelas essências em estudo foi o mesmo, tanto no povoamento heteróclito como no homóclito.

Da análise do Quadro IV, constata-se a ocorrência de diferença significativa, ao nível de 1% entre os tratamentos, demonstrada pelo teste Teta.

O uso do teste de Duncan, evidenciado pelo Quadro V, mostra a diferença significativa ao nível de 1%, da espécie angico, em relação às demais,

quando comparada às médias dos diâmetros. Ainda, deste mesmo Quadro, depreende-se que os tratamentos representados pelas espécies saguaragi e cambará e pelo tratamento misto, reciprocamente, não diferem estatisticamente, em relação aos seus crescimentos em diâmetro. Pode-se verificar também, que as espécies ipê roxo e aroeira diferem ao nível de 1%, entre si e entre as demais.

O Quadro VI, que trata da Análise da Variância para as médias das alturas também denota a existência de diferenças significativas estatisticamente ao nível de 1%, entre os tratamentos cotejados, comprovadas pelo emprego do teste de Teta.

O detalhamento das diferenças entre as médias das alturas dos tratamentos envolvidos, pode ser visualizado pela análise do Quadro VII, que apresenta a aplicação do teste de Duncan. As informações dadas por este teste, evidenciam o maior

crescimento em altura das espécies angico e saguaragi, iguais entre si, estatisticamente, que se diferenciam das demais ao nível de 1%. A espécie que até agora apresentou o crescimento mais lento foi o ipê roxo, secundado pela aroeira.

Em resumo, o crescimento em diâmetro e altura das espécies estudadas, quando plantadas em povoamentos puros e comparadas ao misto, apresentou até o momento a seguinte ordem decrescente:

<i>Em Relação ao DAP</i>	<i>Em Relação à Altura</i>
1º angico	1º angico e saguaragi
2º misto, saguaragi e cambará	2º misto, cambará e aroeira
3º aroeira	3º ipê roxo
4º ipê roxo	

Quando essas mesmas espécies citadas, são agrupadas ou consorciadas ou implantadas num povoamento florestal misto e representadas neste experimento pelo tratamento 6, o comportamento dessas essências está sendo pesquisado pelo desdobramento deste tratamento. Efetuou-se a Análise da Variância para as médias dos diâmetros e alturas das árvores, que são apresentadas nos Quadros VIII e X. Os testes de Duncan aplicados para os componentes, diâmetro e altura, evidenciam as diferenças entre as médias dos tratamentos que compõem respectivamente os Quadros IX e XI.

Da análise do Quadro VII, evidencia-se a existência de diferenças significativas, ao nível de 1%, entre as médias dos diâmetros das espécies cotejadas. Essas diferenças entre os tratamentos é explicada pelo teste de Duncan no Quadro IX. Deste quadro verifica-se que o angico apresentou até agora uma diferença de crescimento, em diâmetro, maior do que as demais espécies, diferença essa ao nível de 1% de significância. O cambará, o saguaragi e a aroeira, estão crescendo igualmente, até o momento, do ponto de vista estatístico. O crescimento do cambará e do saguaragi, difere ao nível de 1% do ipê roxo. Por outro lado a aroeira e o ipê roxo, estão crescendo por igual estatisticamente.

Os Quadros X e XI, tratam da Análise da Variância e do teste de Duncan respectivamente, das médias de altura das essências quando plantadas em povoamentos mistos. Constata-se que apenas o ipê roxo diferenciou-se estatisticamente das demais espécies ao nível de 1%, apresentando um crescimento em altura mais lento.

6. CONCLUSÕES

Levando-se sempre em consideração, que os dados ora apresentados e discutidos, são preliminares e advindos de um povoamento florestal com a idade de 4,5 anos pode-se concluir que:

- nas condições da presente pesquisa o angico teve um desenvolvimento excelente em relação às outras espécies estudadas, tanto em altura como em diâmetro. O angico apresentou um crescimento da ordem de 1,7 cm/ano e 1,34 m/ano, respectivamente em DAP e altura.
- a espécie ipê roxo, com o menor crescimento até agora, cresceu 0,8 cm/ano e 0,71 m/ano em DAP e altura respectivamente.
- o saguaragi cresceu 1,3 cm/ano em diâmetro, e 1,3 m/ano em altura, que comparado ao desenvolvimento do angico pode ser considerado bom.
- o tratamento misto ocupa um extrato intermediário no que tange ao crescimento em altura e diâmetro, comparativamente às espécies em estudo.
- a precisão do experimento é grande, a qual pode ser comprovada pelos coeficientes de variação calculados, que são menores do que 20%.

O que se pode observar quanto ao comportamento florestal das espécies estudadas, quando plantadas em povoamentos puros e mistos, é que

com exceção do ipê roxo, elas cresceram igualmente, em altura, quando plantadas em povoamentos heteróclitos, todavia, em relação ao diâmetro esse comportamento não se alterou, comparando-se os dois tipos de povoamentos, isto quando cotejados os dados dendrométricos até agora observados. Do ponto de vista biológico (forma do fuste, derrama, etc.) não se denotou benefícios recíprocos até a idade considerada.

Garrido (2) já relatava o comportamento das espécies objeto da experimentação da pesquisa, da seguinte maneira:

- a) angico — rápido crescimento, árvores tortuosas, exigência de derrama artificial.
- b) aroeira — crescimento razoável, não formando haste principal sem a intervenção humana, com necessidade de desbrota e derrama artificial para a formação do fuste.
- c) cambará — essência típica dos cerrados ocorrentes nesta região do Estado, cujo desenvolvimento apresentado, fora contudo bem menor quando cotejado com as demais espécies estudadas, com características de formação de fuste, exigindo todavia derrama artificial.
- d) ipê roxo — limitações prováveis concernentes aos solos de baixos teores de nutrientes, determinaram um cresci-

mento lento, embora aparente, razoável formação de fuste, exigindo todavia derrama artificial.

- e) saguaragi — bom desenvolvimento, fuste reto, apresenta derrama natural, copa abundante, proporcionando razoável matéria orgânica mediante a queda dos galhos e folhas.

Em se tratando de essências florestais, e levando-se em consideração o curto lapso de tempo desta experimentação, prescrevem-se novas observações em continuidade, para maior segurança das conclusões.

7. RESUMO

O experimento tem como objetivo estudar o comportamento de cinco espécies indígenas quando plantadas em povoamentos puro e misto. As espécies envolvidas são o "angico" *Piptadenia macrocarpa*, "cambará" *Moquinia polymorpha*, "aroeira" *Astronium urundeuva*, "saguaragi" *Colubrina rufa*, e "ipê roxo" *Tabebuia impetiginosa*. O angico, essência típica dos cerrados paulistas, apresentou até o momento o melhor crescimento em altura e diâmetro em relação às outras espécies. As essências plantadas em povoamento misto, apresentaram um crescimento em altura igual do ponto de vista estatístico, excetuando-se o desenvolvimento do ipê roxo que aparentou ser o mais lento.

GARRIDO, M. A. O. Silvicultural Characteristics of some native species over pure and mixed populations. *SILVIC. S. PAULO*, 9: 63-71, 1975.

Descriptors: Native trees, "angico" *Piptadenia macrocarpa*, "cambará" *Moquinia polymorpha*, "aroeira" *Astronium urundeuva*, "saguaragi" *Colubrina rufa*, "ipê roxo" *Tabebuia impetiginosa*; typical trees; paulista cerrados; growings; height; diameter; species; mixed population; statistics.

The behaviour of five native species: "angico" *Piptadenia macrocarpa*, "cambará" *Moquinia polymorpha*, "aroeira" *Astronium urundeuva*, "saguaragi" *Colubrina rufa*, and "ipê roxo" *Tabebuia impetiginosa*.

The angico, paulista typical cerrados species, had showed up till now, the best growing, in height and diameter, in respect to others species. When the trees were planted in mixed population they showed a growing the same height in statistics, except of the development of the ipê roxo that showed to be the most slow.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino de Pesquisa Agronômica. Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. Comissão do Solo. *Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de São Paulo*, Rio de Janeiro, 1960. 605 p. (Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas, 12).
2. GARRIDO, M. A. O. *Relatório em Progresso*. São Paulo, Instituto Florestal, 1974 (datilografado).
3. GURGEL FILHO & GURGEL. *Desenvolvimento das essências indígenas em cultivo experimental*. São Paulo, Instituto Florestal, 1973. 14 p. (mimeografado).
4. GURGEL FILHO & MORAIS, J. L. *Caracteres silviculturais e Competição entre Nove Espécies Indígenas e uma Exótica*. São Paulo, Instituto Florestal, 1973. (mimeografado).
5. NOGUEIRA NETO et alii. *Relatório da Comissão para o Estudo de Madeiras de Árvores Folhosas*. *Mundo Agrícola*, São Paulo 16(182):59-59, 1967.
6. PICKEL, B. *Fundar florestas mistas deve ser o objetivo do reflorestamento na silvicultura nacional*. São Paulo, 1951. 19 p (mimeografado).
7. MAINIERI, C. *Madeiras brasileiras*; Características gerais, zonas de maior ocorrência, dados botânicos e usos. São Paulo, Instituto Florestal, 1970. 10p.
8. RIZZINI, C. I. *Árvores e Madeiras Úteis do Brasil*; manual de dendrologia brasileira. São Paulo, USP/Blücher, 1971. 294p.
9. VEIGA, A. A. Povoamento florestal misto e outros assuntos. *Revista da Agricultura*, Piracicaba, SP. 25(7/8):291-96, 1950.
10. VENTURA, A.; BERENGUT, G.; VICTOR, M. A. M. Características Edafo-Climáticas das Dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. *SILVIC. S. PAULO* 4/5(4):57-140, 1966.

Análise Bioestatística de Pinhões de Cinco Diferentes Proveniências

Octávio do Amaral GURGEL FILHO *

José F. PISANI **

GURGEL FILHO, O. A. & PISANI, J. F. Análise Bioestatística de pinhões de cinco diferentes proveniências. SILVIC. S. PAULO, 9: 73-85, 1975.

Descritores: Pinheiro brasileiro, análise, *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze.; sementes, comprimento; sementes, largura; bioestatística.

Compara a distribuição bioestatística do comprimento e largura das sementes de pinheiro brasileiro das proveniências Campos do Jordão — SP., Monte Alegre e Campo Mourão — Pr., Bom Jardim da Serra e Lauro Müller — SC. Apresenta dados médios dos comprimentos e largura e examina os resultados das análises e as resultantes elipses equiprováveis.

1. INTRODUÇÃO

Já há mais de um decênio Gurgel Filho (6) Gurgel e Gurgel Filho (7, 8) vêm encetando pesquisa e experimentação pertinentes à detecção de eventuais ecótipos ou raças geográficas no pinheiro brasileiro, *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze.

Ponderada a extensa zona de ocorrência natural, desde as latitudes sul de 18° a 30° C e longitudes oeste de Greenwich de 43° a 57° compreendendo o sul do Estado de Minas Gerais até o Estado do Rio Grande do Sul, inclusive a orla atlântica do litoral catarinense Gurgel Filho e Garrido (9), Hoehne, (10), Hueck, (11), Velloso, (16) e à vista da evidência de raças geográficas, conforme os trabalhos citados (6) e (7) e de ocorrências de tal natureza de outras essências exóticas, justificase a intensificação e ampliação de pesquisas neste importante setor dasonômico.

Precedendo à experimentação acerca dos caracteres silviculturais e detecção ecotípica das citadas cinco proveniências de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze., os autores, mediante amostras casuais de duzentas sementes por origem das res-

pectivas bio-massas, desenvolveram um alentado estudo bio-estatístico, para reconhecimento dos pressupostos caracteres respectivos já nas sementes oriundas dos distintos ecossistemas e estratos altitudinais e geográficos individualizados.

Igualmente, ao lado do aprofundado estudo calcado na amostragem, sob modelos unidimensionais e multidimensionais, ponderadas as variáveis comprimento e largura das sementes, também fixam-se as características ecológicas tanto das origens — Campos do Jordão, SP.; Monte Alegre e Campo Mourão, Pr.; Bom Jardim da Serra e Lauro Müller, SC — como a dos locais onde se desenvolve a experimentação — Itapetininga, Itapeva, Itararé, todos no Estado de São Paulo — sob o esquema estatístico de Blocos Casualizados.

2. MATERIAL E MÉTODO

Assegurada a confiabilidade das proveniências das sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze., após a secagem natural, cuja colheita das

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

** Eng. Agr. e Zootecnista — Departamento de Genética, Evolução e Bioestatística. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.

“pinhas” ocorrera em maio de 1973, seguiu-se a fase do beneficiamento.

As proveniências ponderadas são as que se apresentam no Quadro I, com as respectivas especificações paramétricas pertinentes às coordenadas geográficas, altitudes, e balanço hídrico, respectivamente para Campos do Jordão, no Estado de São Paulo, Monte Alegre e Campo Mourão no Estado do Paraná, Lauro Müller e Bom Jardim da Serra, no Estado de Santa Catarina.

Os solos dominantes para Campos do Jordão, cuja unidade de mapeamento caracteriza-se por um conjunto de solos não muito homogêneos em determinadas propriedades, por apresentar: desidratação irreversível ou parcialmente irreversível; não demonstrar a porosidade tão característica do Latosol Vermelho Amarelo; revelar solos rasos com horizonte A bem escuro (4).

Em Santa Catarina, a região da *Araucaria* localiza-se sobre formações de Lavas, da série São Bento (14). Segundo Camargo e Bennema (3) na região de Lauro Müller ocorre a “Associação de solos das zonas baixas costeiras do Brasil Sudeste, compreendendo os seguintes solos dominantes: Podzólico Vermelho Amarelo fase textura argilosa, Solos Hidromórficos Cinzentos, Solos Gray pouco Húmico e Solos Gray Húmico e Planossolo, estes mais freqüentes no extremo Sul”.

No Estado do Paraná, conforme Mattos (op. cit.) o pinhal cobre a região correspondente aos três planaltos paranaenses. Os solos lateríticos, representam um produto de transformação em face dos fatores climáticos atuais. Notável é a distribuição dos lateritos de estrutura celular-esponjosa e solos lateríticos que ocorrem tanto nos campos (Guarapuava — Capão Redondo, Campos Gerais, Ponta Grossa e Tibaji, etc.) como também abaixo da densa cobertura das matas pluviais tropical-subtropicais do norte do Paraná, corroboradas tais assertivas por Maack (13).

À vista da disponibilidade dos dados climáticos de um decênio (1965-1974) pertinentes à temperatura, precipitação e particularidades gerais meteorológicas, foi possível determinar a Zona Fundamental, a qual é aliás coincidente para as cinco localidades ora consideradas, ou seja, Zona

Fundamental C. Dentro dessa Zona, determinou-se o Tipo Fundamental, expresso pela letra *f* e para diferenciação das respectivas Variedades Específicas em temperatura, dentro de cada tipo, as letras minúsculas *a*, *b*.

Após tais estudos, identificam-se os climas:

Cfa: Monte Alegre, Campo Mourão, no Estado do Paraná e Lauro Müller no Estado de Santa Catarina de tipo climático Sub-Tropical macrotérmico, cuja temperatura do mês mais frio oscila entre 18°C e —3° e a do mês mais quente é superior a 22°C, sem estiagem.

Cfb: Campos do Jordão no Estado de São Paulo e Bom Jardim da Serra no Estado de Santa Catarina de tipo climático Temperado propriamente dito, macrotérmico, cuja temperatura do mês mais frio varia entre 18°C e —3° e a do mês mais quente inferior a 22°C, sem estiagem.

No Laboratório de Sementes da Divisão de Dasonomia do Instituto Florestal, procederam-se aos trabalhos concernentes às mensurações lineares individuais de comprimento e largura das respectivas sementes. Concomitantemente, efetuaram-se determinações individuais de peso fresco e de peso seco, através do uso de balança analítica. O processo de secagem envolvido, foi realizado em estufa, a 90°C, até que as sementes atingissem peso constante.

As amostras para cada uma das cinco proveniências, são amostras casuais de populações normais dos povoamentos heteróclitos e dissintâneos, expressas, aquelas, mediante a seguinte identificação das variáveis:

(das três variáveis ocorrentes, apenas duas delas, por serem as mais expressivas do comportamento diferencial das sementes por procedências, foram selecionadas para estudo)

a) Comprimento da semente

Definiu-se o comprimento das sementes, individualmente, por mensuração direta com paquímetro, em centímetros, sob a precisão de duas decimais (décimos de milímetros) para as 1.000

QUADRO I — Médias mensais de temperatura, precipitação pluviál e de resultados de balanço hídrico, segundo Thornthwaite, 1955 (300 mm), para as proveniências de São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Os dados do balanço hídrico com sinal positivo indicam os excedentes de água no solo e os com sinal negativo, as deficiências hídricas, ou a intensidade de seca no mês. (*)

Meses	Local: C. do Jordão			Local: Monte Alegre			Local: Campo Mourão			Local: Lauro Müller			Local: Bom Jardim		
	Lat.: 22° 44' S	Long.: 45° 34' W	Alt.: 1630 m	Lat.: 24° 12' S	Long.: 50° 32' W	Alt.: 760 m	Lat.: 24° 03' S	Long.: 52° 22' W	Alt.: 617 m	Lat.: 28° 30' S	Long.: 49° 24' W	Alt.: 198 m	Lat.: 28° 18' S	Long.: 49° 32' W	Alt.: 800 m
	S.P.			P.R.			P.R.			S.C.			S.C.		
	Temp. (°C.)	Prec. (mm.)	B. híd. (mm.)	Temp. (°C.)	Prec. (mm.)	B. híd. (mm.)	Temp. (°C.)	Prec. (mm.)	B. híd. (mm.)	Temp. (°C.)	Prec. (mm.)	B. híd. (mm.)	Temp. (°C.)	Prec. (mm.)	B. híd. (mm.)
Jan.	16,7	339	260	22,4	171	55	23,2	134	15	23,5	116	—5	17,3	136	63
Fev.	17,0	306	234	22,4	159	59	23,2	157	54	22,8	160	46	16,5	170	97
Mar.	16,4	215	143	21,3	107	12	22,1	99	1	21,9	239	141	15,5	120	50
Abr.	14,9	97	39	19,1	95	26	19,8	131	62	19,7	104	33	12,8	121	73
Mai.	12,6	64	21	16,3	100	49	16,9	91	40	16,6	75	28	10,2	75	39
Jun.	11,6	56	21	15,1	92	52	15,6	125	85	14,1	49	18	9,2	118	90
Jul.	11,2	38	1	15,1	77	35	15,6	48	6	15,6	55	11	9,6	87	54
Ago.	12,4	53	9	16,8	60	4	17,4	41	0	15,2	126	82	10,3	165	129
Set.	14,3	76	19	18,4	110	44	19,0	104	20	16,5	122	71	11,9	199	151
Out.	14,9	164	99	19,6	166	84	20,4	138	50	19,5	120	40	13,4	157	94
Nov.	15,5	201	132	20,9	106	9	21,7	56	—3	20,3	97	9	14,1	110	46
Dez.	16,3	282	202	21,6	138	29	22,5	197	41	22,8	114	0	15,8	122	39
Ano	14,5	1891	1190	19,1	1381	458	19,8	1321	374	19,0	1377	479	13,1	1600	923

(*) Médias de temperatura e precipitação correspondentes ao período de 1965 a 1974.

sementes, oriundas 200 sementes de cada uma das proveniências. Neste estudo foi denotada, tal variável, por X.

b) Largura da semente

Definiu-se a largura das sementes, individualmente, por mensuração direta com paquímetro, em centímetros, sob a precisão de duas decimais (décimos de milímetros) para as 1.000 sementes, oriundas 200 sementes de cada uma das origens referidas. Nesse estudo foi denotada, tal variável, por Y.

De posse do material, as sementes foram semeadas em laminado, com vistas à pesquisa e à experimentação acerca da eventual exteriorização ecotípica ou de raças geográficas do pinheiro brasileiro.

Os locais onde se desenvolve-se a experimentação, sob Blocos ao Acaso 5 x 6, são as Estações Experimentais de Itararé, Itapetininga e Itapeva, todas do Instituto Florestal, no Estado de São Paulo, cujas características edafo-climáticas são fornecidas por Ventura et alii (17).

Em relação ao método de estudo das amostras de sementes de pinheiro das cinco proveniências nomeadas, efetuaram-se as análises unidimensionais para o cálculo das estatísticas básicas entre outros eventos visados e a análise multidimensional, ante a existência de diferenças significativas gerais entre as procedências das sementes.

Como decorrência desta última análise, elucida-se que a classe das elipses equiprováveis associadas a um conjunto de dados normais bidimensionais é uma representação completa de sua distribuição simultânea.

3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise estatística executada sobre as observações efetuadas nas sementes das cinco diferentes proveniências, teve como objetivos gerais:

- resumir as características principais das observações
- comparar as observações por proveniência.

3.1. Análise estatística unidimensional

A análise estatística unidimensional teve como objetivos principais:

- o cálculo das estatísticas básicas para a caracterização das amostras por procedência;
- a verificação de pressupostos de análise estatística que validam ou restringem os resultados obtidos.

3.1.1. Cálculo das estatísticas básicas

A metodologia de análise estatística usada nesta investigação fundamenta-se no pressuposto de que as amostras obtidas por procedência são amostras casuais de populações normais multidimensionais. Como não existe um teste simples e global para verificar esse pressuposto, o recurso usual é o de considerar propriedades importantes da distribuição normal unidimensional e verificar se as amostras as possuem.

Selecionou-se como condição necessária, embora não suficiente, para que uma distribuição multidimensional seja normal, a da normalidade de distribuições marginais.

Assim, os dados originais relativos a cada uma das variáveis separadamente e para cada procedência foram inicialmente agrupados em distribuições de frequência, cujos histogramas se encontram nas Figuras 1 a 10.

Os resultados obtidos para os cálculos das estatísticas básicas são mostradas nas Tabelas 1 e 2.

3.1.2 — Teste de Aderência à distribuição normal

Para as variáveis comprimento da semente (X) e largura da semente (Y) fez-se o teste de aderência à distribuição normal de Levy (12). Este é um teste de normalidade contra uma alternativa específica: a da assimetria.

Baseia-se na estatística

$$\chi^2 = c.b_1, \text{ com}$$

$$c = \frac{(n+1)(n+3)}{6(n-2)} \quad e$$

$$b_1 = \frac{m_3^2}{m_2^2}, \text{ onde}$$

n é o tamanho da amostra e
m₂ e m₃ são, respectivamente, o

TABELA 1 — Resumo estatístico do variável comprimento da semente em cm: média aritmética e desvio padrão por procedência.

<i>Procedência</i>	<i>Tamanho da amostra</i>	<i>Média aritmética</i>	<i>Desvio padrão</i>
Bom Jardim da Serra	200	5,257	0,567
Campos do Jordão	200	4,642	0,459
Campo Mourão	200	5,057	0,599
Lauro Müller	200	5,037	0,489
Monte Alegre	200	5,288	0,691

TABELA 2 — Resumo estatístico da variável largura da semente em cm: média aritmética e desvio padrão por procedência.

<i>Procedência</i>	<i>Tamanho da amostra</i>	<i>Média aritmética</i>	<i>Desvio padrão</i>
Bom Jardim da Serra	200	1,959	0,226
Campos do Jordão	200	1,866	0,197
Campo Mourão	200	1,894	0,193
Lauro Müller	200	1,885	0,202
Monte Alegre	200	1,993	0,223

TABELA 3 — Resumo dos testes de aderência à distribuição normal.

<i>Procedências</i>		<i>2º momento centrado</i> m_2	<i>3º momento centrado</i> m_3	<i>medida de assimetria</i> b_1	<i>Valor observado da estatística</i>
Bom Jardim da Serra	X	0,051208	— 0,002321	0,037313	1,282
Monte Alegre do Sul	Y	0,306259	— 0,031414	0,034325	1,179
Campos do Jordão	X	0,046415	— 0,000286	—	—
Campo Mourão	Y	0,474584	0,012907	0,001552	0,053
Lauro Müller	X	0,036228	— 0,001903	0,063829	2,192
	Y	0,209216	0,058391	0,372283	12,786
	X	0,036973	— 0,002455	0,120000	4,122
	Y	0,357594	— 0,031092	0,021125	0,726
	X	0,040450	— 0,000257	—	—
	Y	0,240540	— 0,006400	0,002874	0,099

Y — Comprimento da semente

X — Largura da semente

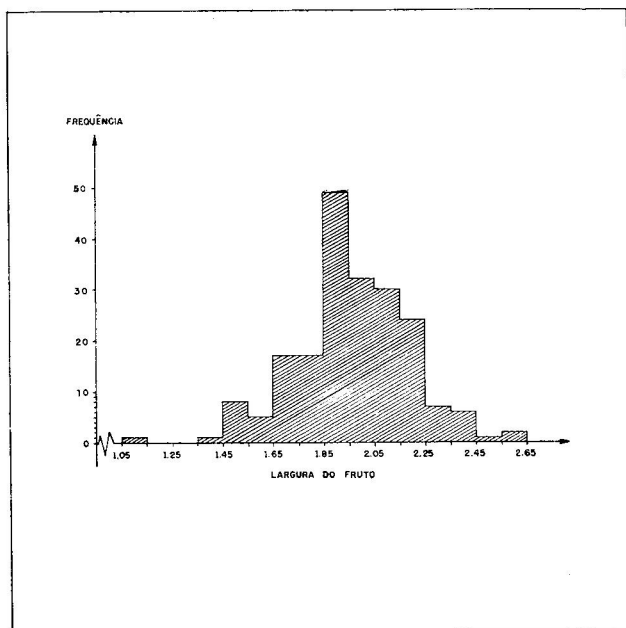


Fig. 1 — BOM JARDIM DA SERRA. Histograma da distribuição da frequência das variáveis relacionadas à largura do fruto.

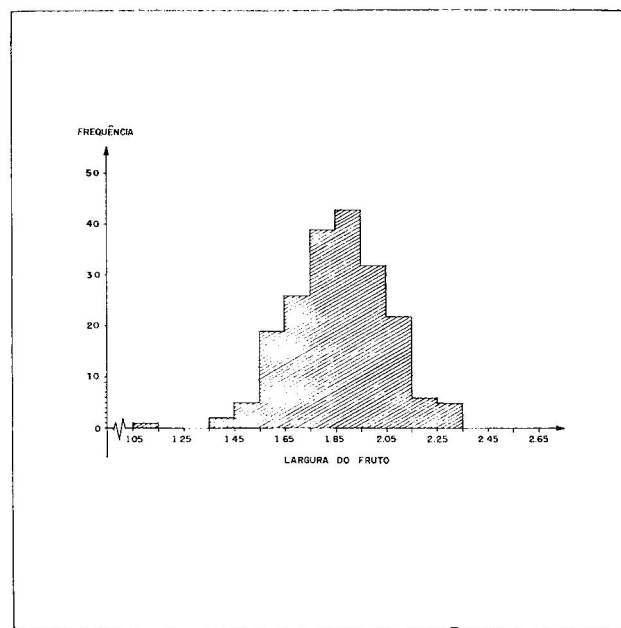


Fig. 3 — CAMPOS DO JORDÃO. Histograma da distribuição da frequência das variáveis relacionadas à largura do fruto.

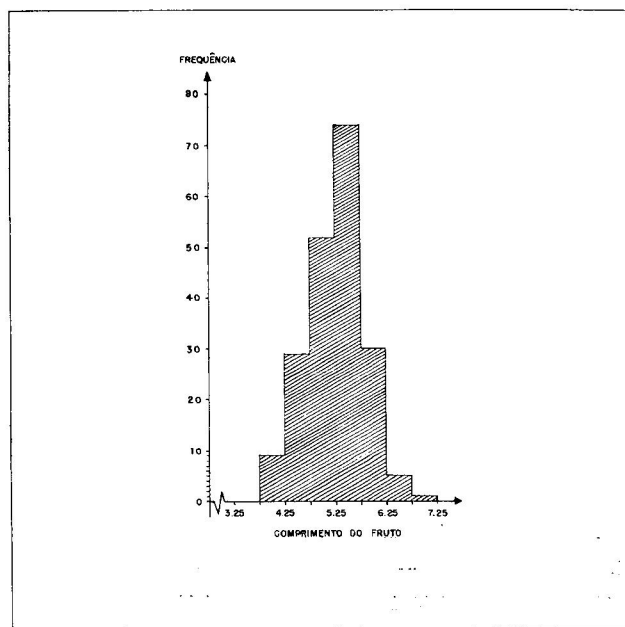


Fig. 2 — BOM JARDIM DA SERRA. Histograma da distribuição da frequência das variáveis relacionadas ao comprimento do fruto.

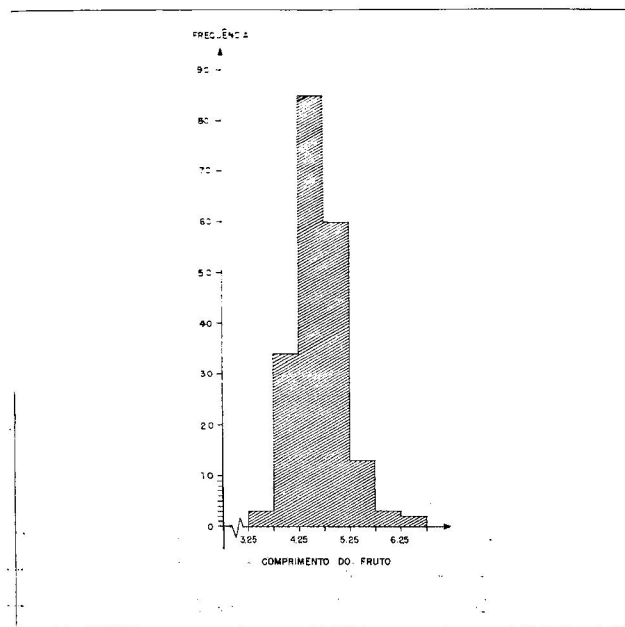


Fig. 4 — CAMPOS DO JORDÃO. Histograma da distribuição da frequência das variáveis relacionadas ao comprimento do fruto.

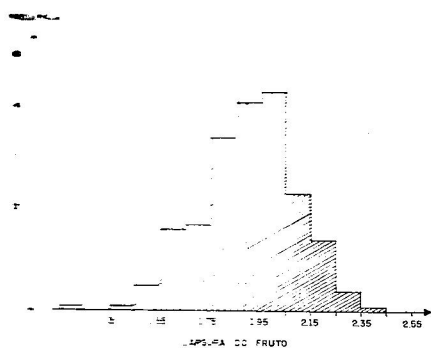


Fig. 5 — CAMPO MOURÃO. Histograma da distribuição da frequência das variáveis relacionadas à largura do fruto.

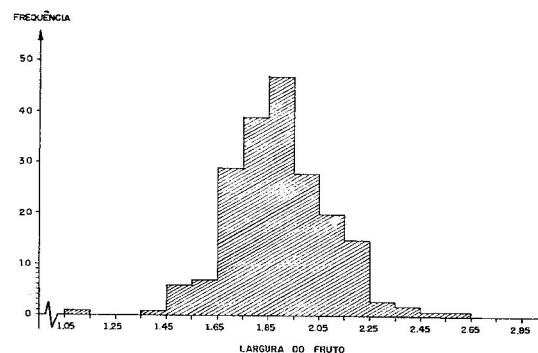


Fig. 7 — LAURO MÜLLER. Histograma da distribuição da frequência das variáveis relacionadas à largura do fruto.

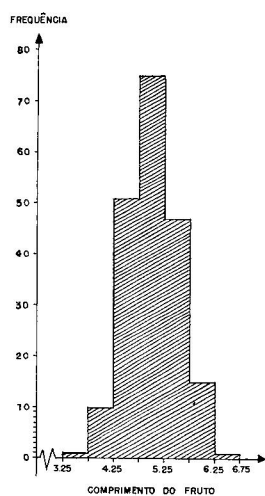


Fig. 6 — CAMPO MOURÃO. Histograma da distribuição da frequência das variáveis relacionadas ao comprimento do fruto.

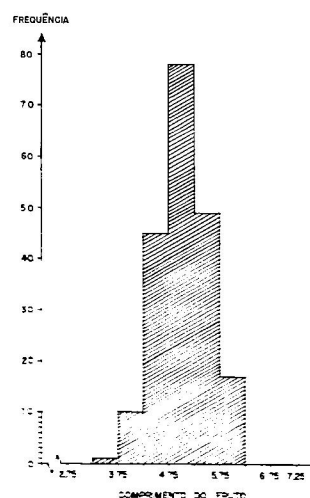


Fig. 8 — LAURO MÜLLER. Histograma da distribuição da frequência das variáveis relacionadas ao comprimento do fruto.

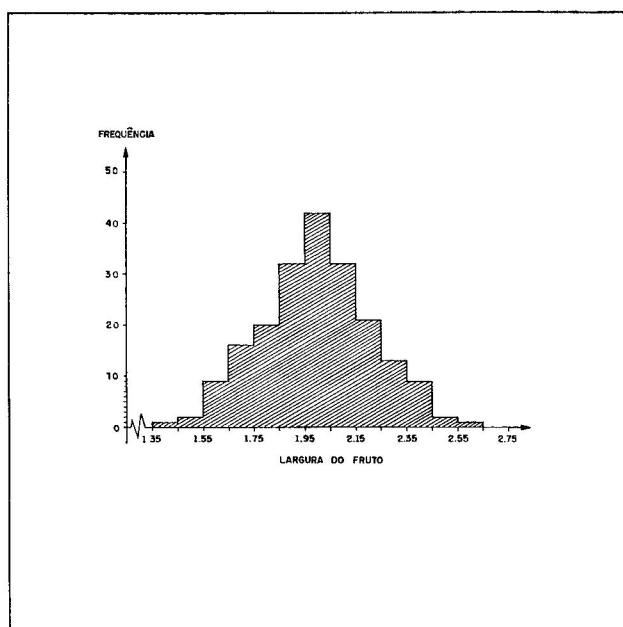


Fig. 9 — MONTE ALEGRE. Histograma da distribuição da frequência das variáveis relacionadas à largura do fruto.

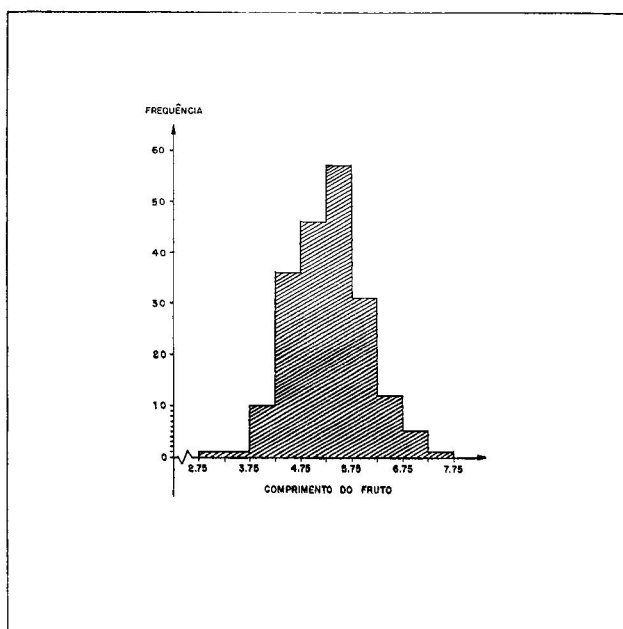


Fig. 10 — MONTE ALEGRE. Histograma da distribuição da frequência das variáveis relacionadas ao comprimento do fruto.

2.º e o 3.º momentos centrados amostrais da variável sob consideração.

Pode-se mostrar que a quantidade χ^2 tem distribuição χ^2 assintoticamente. O teste global, para K grupos, fundamenta-se na atividade de variáveis χ^2 independentes.

A Tabela 3 resume as quantidades amostrais necessárias ao teste, bem como os valores numéricos obtidos para as estatísticas dos testes individuais. O teste global para a reunião das amostras por procedência resultou em:

$\chi^2 = 14,843 *$, para o comprimento da semente

$\chi^2 = 7,596$, para a largura da semente.

Verifica-se, assim, que quanto à assimetria, apenas as sementes procedentes de Campos de Jordão não podem ser consideradas como pertencentes a uma distribuição normal.

3.2. Análise Estatística Multidimensional

3.2.1. Modelos Multidimensionais

É sabido que certas características da planta não podem ser completamente explicitadas e compreendidas através apenas de uma única mensuração. Além disso, a reunião de variáveis permite plena e efetiva utilização do máximo de informação contida em um conjunto de observações. Acresce ainda, que quando se comparam as mensurações individualmente, os resultados obtidos não são, em geral, independentes — as variáveis analisadas, em regra, são correlacionadas. A interpretação dos testes estatísticos é então dificultada pelas alterações que sofrem os níveis de significância como consequência dessa dependência. Uma série de testes estatísticos unidimensionais executados separadamente para cada uma das variáveis além de não ser adequado, porque ignora as correlações entre as variáveis, também pode ser enganoso.

Além disso, somente a análise estatística multidimensional pode esclarecer as relações implícitas entre as características envolvidas, suas interdependências e a importância relativa de cada uma, e assim enriquecer a informação requerida.

O objetivo desta fase do estudo é o de combinar as mensurações individuais para a conceituação

a análise de variáveis mais adequadas à expressão de aspectos analíticos mais amplos.

O aspecto essencial da análise se relaciona com o problema da existência de diferenças significativas gerais entre as procedências das sementes.

$$f(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma_1\sigma_2\sqrt{1-\rho^2}} \exp \left[-\frac{1}{2(1-\rho^2)} \left\{ \frac{(x-\mu_1)^2}{\sigma_1^2} + \frac{(y-\mu_2)^2}{\sigma_2^2} - 2\rho \frac{(x-\mu_1)(y-\mu_2)}{\sigma_1\sigma_2} \right\} \right]$$

onde:

μ_1 e μ_2 são as médias e as variâncias de X e Y, e ρ é o coeficiente de correlação.

A superfície representada pela equação acima é difícil de traçar e fornece pouca informação quantitativa. É costume representá-la, graficamente, traçando um contorno de equiprobabilidade seleciona-

$$\frac{(x-\mu_1)^2}{\sigma_1^2} + \frac{(y-\mu_2)^2}{\sigma_2^2} - 2\rho \frac{(x-\mu_1)(y-\mu_2)}{\sigma_1\sigma_2} = C$$

representa uma elipse com centro em (μ_1, μ_2) , chamado centroide da população bidimensional.

Portanto, uma elipse de contorno equiprová-

$$\chi^2_{(2)} = 1/(1-\rho^2) \left[(x-\mu_1)^2/\sigma_1^2 + (y-\mu_2)^2/\sigma_2^2 - 2\rho(x-\mu_1)(y-\mu_2)/\sigma_1\sigma_2 \right]$$

Assim, ao ser estudado simultaneamente um par de mensurações (X, Y), pode-se localizar sobre o plano definido pelo par de coordenadas cartesianas, os pontos relativos aos valores de cada um dos indivíduos de uma amostra. Uma amostra casual de indivíduos será então representada, em geral, por um aglomerado elíptico de pontos. A distribuição dos pontos determinada pelas mensurações caracteriza-se então por uma densidade máxima no centro da elipse e por um decréscimo gradativo de densidade a partir do centro.

Dentro da família de elipses equiprováveis pode ser escolhida uma para representar a distribuição de pontos do plano com uma probabilidade predeterminada.

Quando se traçam elipses equiprováveis, para dois ou mais conjuntos amostrais de dados bidimensionais, as diferenças existentes entre as amostras são postas em relevo pelo exame das elipses correspondentes:

3.2.2. Elipses Equiprováveis

Especificamente, para o caso de duas variáveis (X, Y), a distribuição normal multidimensional se especializa na seguinte função de densidade:

do, o que se consegue definindo-se um corte na superfície por um plano paralelo ao plano (X, Y). Obtem-se a equação da curva deste contorno igualando-se a expressão em expoente da equação a uma constante positiva C.

Pode-se mostrar (15) que a equação em questão:

vel para uma distribuição bidimensional pode ser completamente especificada escolhendo-se valores $\chi^2_{(2)}$ convenientes para a constante C.

— diferenças entre vetores de médias, pela comparação das coordenadas dos centros;

— diferenças de dispersão, pela comparação do tamanho relativo das elipses;

— graus de associação e correlação entre amostras pelo exame da orientação das elipses correspondentes.

A fim de obter um resumo probabilístico adequado para tamanho do fruto entendido bidimensionalmente, traçam-se, segundo procedimentos de Deffrisse-Gugenhoffen (5), as elipses das Figuras. As elipses das Figuras 11 a 15 descrevem um contorno de 0,95 de equiprobabilidade para cada uma das amostras individuais. Todas foram traçadas substituindo-se os parâmetros da equação da elipse pelos seus estimadores amostrais.

A Figura 16 é idêntica representação para as amostras conjuntas.

Um exame das Figuras sugere a necessidade de:

BOM JARDIM DA SERRA

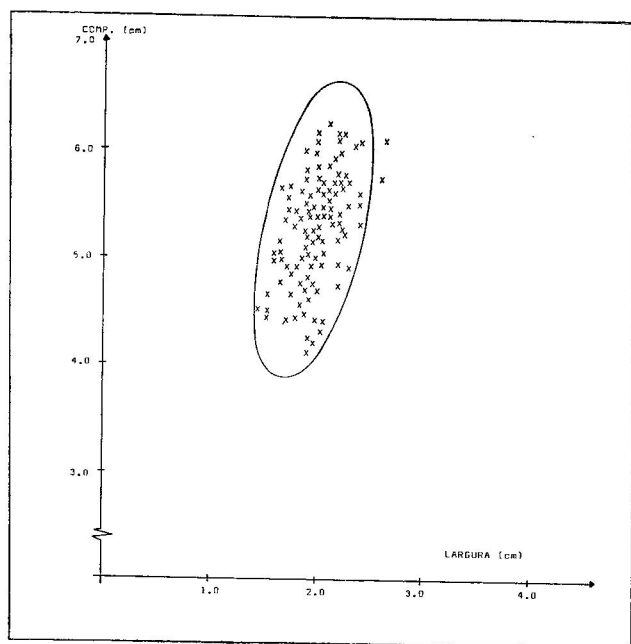


Fig. 11 — BOM JARDIM DA SERRA. Elipse equiprovável adequada ao tamanho do fruto entendido bidimensionalmente. Coeficiente de inclusão 0,95.

CAMPO MOURÃO

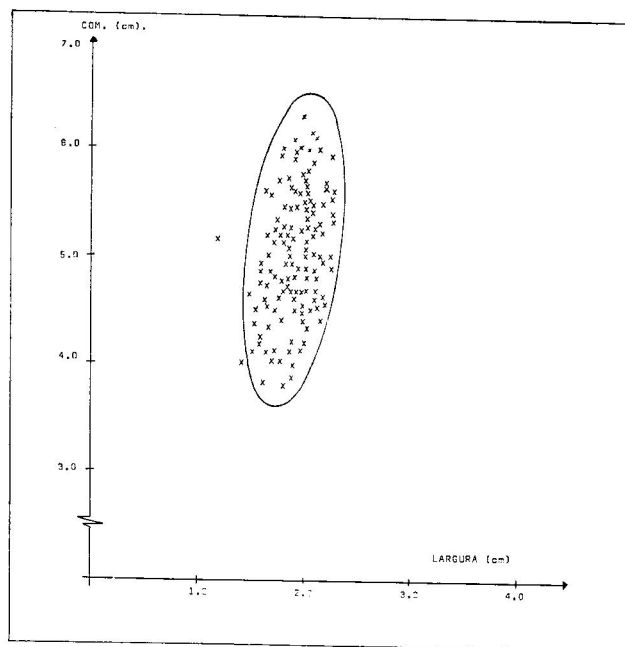


Fig. 13 — CAMPO MOURÃO. Elipse equiprovável adequada ao tamanho do fruto entendido bidimensionalmente. Coeficiente de inclusão de 0,95.

CAMPOS DO JORDÃO

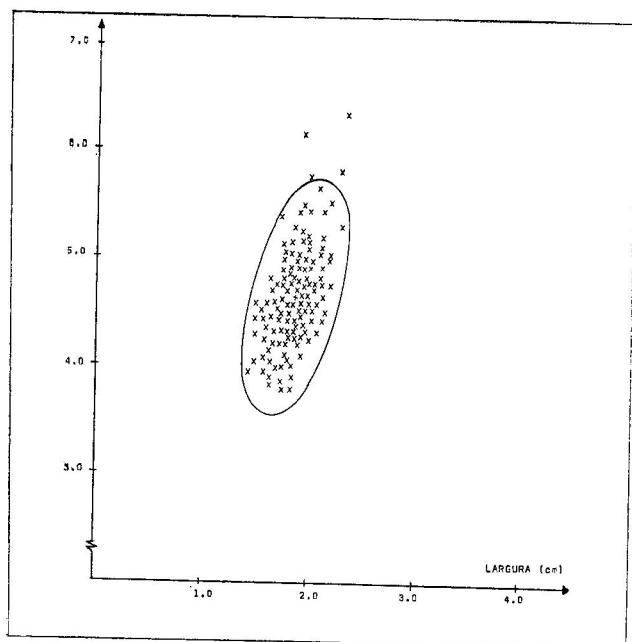


Fig. 12 — CAMPOS DO JORDÃO. Elipse equiprovável adequada ao tamanho do fruto entendido bidimensionalmente. Coeficiente de inclusão 0,95.

LAURO MÜLLER

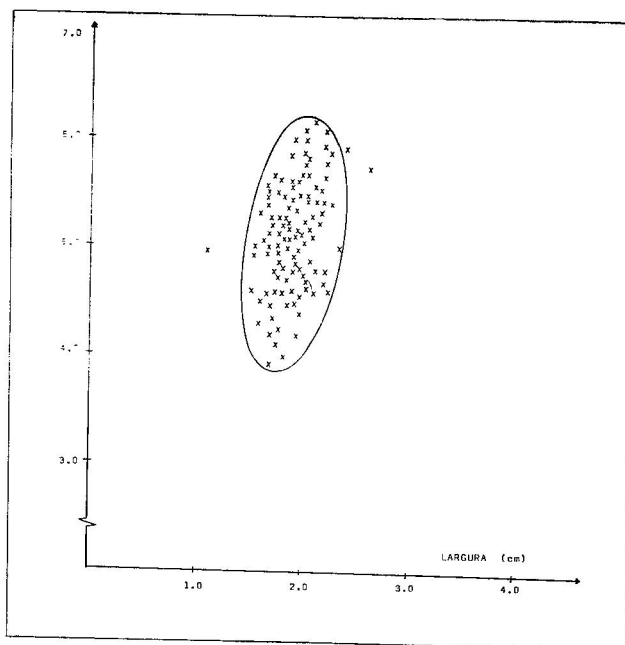


Fig. 14 — LAURO MÜLLER. Elipse equiprovável adequada ao tamanho do fruto entendido bidimensionalmente. Coeficiente de inclusão de 0,95.

MONTE ALEGRE

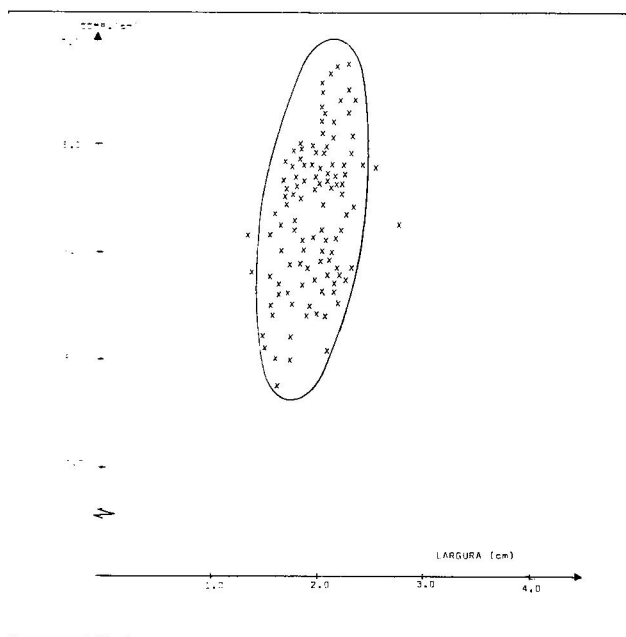


Fig. 15 — MONTE ALEGRE. Elipse equiprovável adequada ao tamanho do fruto entendido bidimensionalmente. Coeficiente de inclusão de 0,95.

— comparar o tamanho relativo das elipses, isto é: por à prova a igualdade das matrizes de covariâncias.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O exame das possíveis diferenças em dispersão, permite obter uma caracterização objetiva das orientações mútuas das elipses ou elipsóides ao redor de seus centros.

O teste de Bartlett (2), para homogeneidade de matrizes de variâncias e covariâncias, é o análogo multidimensional do teste de Bartlett para

$$\chi^2 = -2 \left[1 - \left\{ \sum_j \frac{1}{n^{(j)} - 1} - \frac{1}{N - q} \right\} (2p^2 + 3p - 1) / 6(p + 1)(q - 1) \right] \times$$

$$\times \text{Loge} \left\{ \prod_j \det S^{(j)} \frac{N - 1}{2} / \det S \frac{N - q}{2} \right\}$$

onde, $\det S^{(j)}$ e $\det S$, são os determinantes das matrizes de variâncias e covariâncias da jma. amostra e da matriz de variância e covariância "dentro", respectivamente.

GRÁFICOS DE ELIPSES EQUIPROVÁVEIS

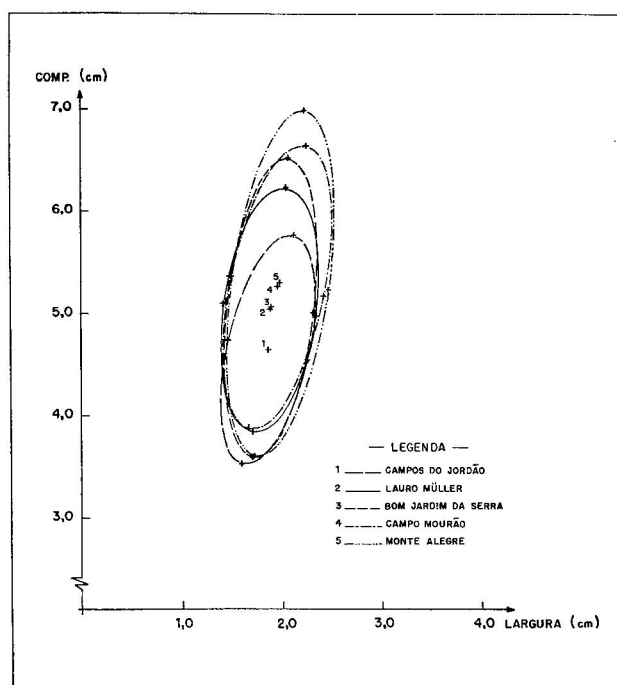


Fig. 16 — Elipses equiprováveis conjuntas adequadas ao tamanho do fruto entendido bidimensionalmente, para as cinco proveniências consideradas de *Araucaria angustifolia* (Bert. O. Ktze.) Coeficientes de inclusão 0,95.

homogeneidade de variância, no caso unidimensional (1).

As variâncias são então substituídas por matrizes de covariância e as hipóteses postas a prova são:

$H_0: \Sigma^{(1)} = \Sigma^{(2)} = \dots = \Sigma^{(q)} = \Sigma$
para ao menos um j .

$H_1: \Sigma^{(j)} \neq \Sigma,$

Por conveniência, comparam-se os determinantes das matrizes através do critério de Bartlett (2):

A tabela de χ^2 deve ser consultada com $(q - 1) \cdot p \cdot (4 + 1)$ graus de liberdade.

O resultado obtido para o teste foi

$$\chi^2 (12) = 108,655 * *$$

o que indica a existência de diferenças significativas entre as matrizes de covariâncias.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

Do estudo desenvolvido abarcando amostras casuais de populações normais dos povoamentos mistos e dissintâneos de 200 sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. de cada uma das proveniências de Bom Jesus da Serra, Campos do Jordão, Campo Mourão, Lauro Müller e Monte Alegre, constata-se que quanto à assimetria, apenas as sementes de Campos do Jordão não podem ser consideradas de distribuição normal.

As elipses equiprováveis resumem, sem perda essencial, todas as informações contidas nos dados iniciais, e do seu traçado se deduz todas as estatísticas habitualmente associadas a esse tipo de dados: médias, desvios padrões, coeficientes da correlação, retas de regressão, entre outras informações. Ainda mais, as elipses, descrevem um contorno de 0,95 de equiprobabilidade para cada uma das amostras individuais.

No que concerne à média do comprimento da semente (Tabela 1) a amplitude de variação oscilou de 4,642 cm. para a localidade de Campos do

Jordão e 5,788 cm. para a de Monte Alegre; em relação à média da largura da semente (Tabela 2) registraram-se variações da ordem de 1,866 cm., para Campos do Jordão e 1,993 para Monte Alegre. Dessa forma infere-se que houve homogeneidade de comportamento, quanto ao tamanho das sementes, tanto para os casos extremos ponderados, como ocorrência da correlação positiva comprimento-largura para as cinco origens.

Finalmente, constata-se que existem diferenças em dispersão entre as amostras, por procedência, quando examinadas em relação ao tamanho da semente (comprimento e largura conjuntamente).

6. AGRADECIMENTOS

Nesta oportunidade registram-se os agradecimentos dos autores ao Eng.^o Agr.^o Alceu Jonas Faria, da Seção de Silvicultura da Divisão de Dasonomia, do Instituto Florestal, pela colaboração no que concerne à fixação e interpretação dos tipos climáticos dos locais de ocorrência das sementes. Ao Eng.^o Luiz Fortes Blotta do Centro de Processamento de Dados — Campus de São Carlos — que desenvolveu o programa para o computador no traçado das elipses.

GURGEL F^o, O. A. and J. F. PISANI. Biostatistic analysis of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. seeds from 5 different provenances. *SILVIC. S. PAULO*, 9: 73-85, 1975.

Descriptors: *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze.; Biostatistic analysis; seed length; seeds width; equiprobable ellipsis.

It discusses and compares the biostatistics distribution of the length and width of *Araucaria* seeds from Campos do Jordão — SP. Monte Alegre e Campo Mourão — Pr, Bom Jardim da Serra e Lauro Müller — SC. It presents the medium lengths and widths and the analysis of the results. as well as the resultant equiprobable ellipse.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDERSON, T. W. *Introduction to multivariate Statistical Analysis*. New York, John Wiley and Sons, 1958.
2. BARTLETT, M. S. Further aspects of the Theory of Multiple Regression. In: *Proc. Camb. Phil. Soc.*, 34:33-40, 1938.
3. BRASIL. Ministério da Agricultura. Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo. Delineamento esquemático dos solos do Brasil. *Boletim Técnico*, 1:47-54, 1966. (Separata Pesquisa Agro-Pecuária Brasileira, I).
4. BRASIL. Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino de Pesquisa Agronômica. Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. Comissão de Solos. *Levantamento de Reconheci-*

- mento dos Solos do Estado de São Paulo. Rio de Janeiro, 1960, 605 p. (Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas, 12).
5. DEFRISSÉ-GUGENHOFFEN, E. Ellipses equiprobables et taux d'éloignement en Biometrie. *Bul. Inst. Royal Scienc. Nat.*, Belgica, 26, 1955.
 6. GURGEL FILHO, O. A. Influência da proveniência da semente em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. In: *Anais Simpósio de Reflorestamento da Região da Araucaria*, 1, Curitiba, Pr, 9-12 out. 1963. p. 189-191.
 7. GURGEL, J. T. A. & GURGEL FILHO, O. A. Evidências de raças geográficas no pinheiro brasileiro. *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 17(1):33-39, 1965.
 8. ——. Caracterização de Ecotipos, em âmbito nacional para o pinheiro brasileiro *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. *SILVIC. S. PAULO*, 8: 127-132. 1973.
 9. GURGEL FILHO, O. A. & GARRIDO, M. A. O. Expedição técnico-científica aos Estados do Paraná e de Santa Catarina, relatório apresentado à Divisão de Dasonomia. São Paulo, Instituto Florestal, 1973. (datilografado).
 10. SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio. *Araucalandia*, 1930.
 11. HUECK, K. *As florestas da América do Sul*. Brasília, ed. Univ., 1972.
 12. LEVY, K. J. Testing that K independent random samples were drawn from K normal populations. *Psychometrika*, 39:363-374, 1974.
 13. MAACK, R. Notas preliminares sobre o clima, solos e vegetação do Estado do Paraná. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, Curitiba, Pr., 3:99-200, 1948.
 14. MATTOS, J. R. O pinheiro brasileiro. São Paulo (s.l.p.), 1972.
 15. MORRISON, D. F. *Multivariate Statistical Methods*. Nova York, Mc-Graw-Hill Book, 1967.
 16. VELLOSO, H. P. *Atlas Florestal do Brasil*. Rio de Janeiro, Sul Americana, 1966.
 17. VENTURA, A. et alii. Características edafo-climáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. *SILVIC. S. PAULO*, 4/5:57-140, 1966.

Estudo sobre o Crescimento e Tabelas de Produção Preliminares de *Pinus elliottii* (Engelm.) para o Sul do Brasil

P. FABER *

Constant Pieter van GOOR *

Dammis HEINSDIJK **

L. OLDENKAMP *

Francisco José N. KRONKA ***

Roberto Bittencourt ASCOLY ****

Roberto NASCIMENTO ****

FABER, P. et al. Estudo sobre o crescimento e tabelas de produção preliminares de *Pinus elliottii* (Engelm.) para o sul do Brasil. SILVIC. S. PAULO, 9: 87-116, 1975.

Descritores: *Pinus elliottii* (Engelm.); tabelas de produção; crescimento; São Paulo; Paraná; Santa Catarina; Rio Grande do Sul; qualidade; áreas basais; parcelas de amostragem; tipos climáticos.

Estuda o crescimento de *Pinus elliottii* nos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Apresenta tabelas de produção, em três classes de qualidade, para os tipos climáticos Cfa, Cfb, Cwa e Cwb, para áreas basais máximas de 50 e 60 m² por hectare, com intensidade de desbaste de 30 e 40%. Compara os dados das tabelas de produção com os das parcelas de amostragem permanente.

1. INTRODUÇÃO

A introdução de *Pinus elliottii* (Engelm.), plantada em larga escala durante os últimos 15 anos no Estado de São Paulo, teve como finalidade experimentar a espécie sob diferentes condições de "site". Os experimentos foram iniciados em torno de 1950 e completados com um detalhado estudo, abrangendo toda a área do Estado (5) e (6).

Embora não se disponha de dados exatos, o total da área com *Pinus* spp pode ser estimado em mais de 140.000 hectares (7). Durante anos, os conhecimentos sobre condições de "site", métodos de plantio, técnicas de viveiro, crescimento e produção, foram aumentados por pesquisas e experimentações práticas.

Esforços foram feitos no sentido de coletar dados para a construção de tabelas de volume e produção, mas devido à ausência de número satisfatório de plantios de maior idade, tais estudos somente conseguiram êxito parcial (2) e (4).

Durante os anos de 1969 e 1971, foi iniciada uma detalhada pesquisa sobre crescimento de *Pinus*

elliottii mediante um projeto conjunto do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, Instituto Florestal do Estado de São Paulo e Diretoria de Assistência Técnica Internacional do Ministério de Relações Exteriores da Holanda. Os resultados das observações de campo foram analisados estatisticamente e interpretados na Estação Experimental Florestal de Wageningen — Holanda. Mediante atividades conjuntas do Instituto Florestal de São Paulo e a Estação Experimental Florestal de Wageningen, as tabelas foram testadas e preparadas para publicação.

Todavia, como até agora o número de plantações com mais de 13 anos de idade é limitado, tal fato indica que esta pesquisa de campo e esta tabela de produção são de características preliminares. Tal fato indica também, que pesquisas sobre crescimento devem ser desenvolvidas e ampliadas para complementar os resultados obtidos. Não obstante, levando-se em consideração que com auxílio de plantações existentes, podem ser coletados dados confiáveis de produção para a fase mais jovem da

* Eng. Agr. — Estação de Pesquisas Florestais de Wageningen, Holanda.
** Eng. Agr. — Diretoria de Assistência Técnica Internacional do Ministério de Relações Exteriores. Haya, Holanda.
*** Eng. Agr. — Diretoria da Divisão de Florestas e Estações Experimentais. Instituto Florestal.
**** Eng. Agr. — Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal.

rotação de *Pinus elliottii* (Engelm.) e esta parte da rotação fornece material aproveitável para as indústrias de celulose e papel, este estudo preliminar sobre o crescimento tem uso definido.

A influência do clima no crescimento de *Pinus elliottii* (Engelm.) foi investigada durante este estudo. Em trabalhos anteriores foram esclarecidas as exigências de solo desta espécie, mas as exigências climáticas permaneceram insolúveis (3). Valiosa cooperação para esta parte da pesquisa foi obtida do Instituto Agrônomo de Campinas e da Equipe de Solos do Ministério da Agricultura.

2. MATERIAL E MÉTODO

Foi estabelecido e analisado um total de 673 parcelas de amostragem, sendo que deste total, 548 situam-se no Estado de São Paulo e 125 parcelas nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

A dimensão das parcelas variou entre 100 e 400m², dependendo do número de árvores por hectare. Nas parcelas, exigiu-se um número mínimo de 20 árvores.

Foram medidos os seguintes parâmetros:

1. Altura da árvore mais alta na parcela (dm).
2. Crescimento anual da altura, da árvore mais alta, durante os últimos 4 anos (dm).
3. Diâmetro na altura do peito, de todas as árvores (cm) na parcela e estimativa da altura correspondente (dm).
4. Idade, a partir da semeadura (anos).
5. Espaçamento original e número atual de árvores por hectare.

Foi anotado de cada parcela o tipo de clima, de acordo com o sistema de Köppen. Todas as parcelas de amostragem situavam-se dentro dos seguintes tipos de clima: Cwa, Cwb, Cfa e Cfb.

Para a determinação do volume do tronco, foi medido um número de 283 árvores, de comprimen-

tos e diâmetros variáveis, em secções com 1 metro. O diâmetro foi medido com e sem casca.

Em geral os resultados mais confiáveis são obtidos quando o crescimento é medido em anos subsequentes, em parcelas permanentes. Em tais parcelas, o crescimento em altura e diâmetro, como também a interferência do desbaste e do incremento da área basal, podem ser exatamente determinados. Em casos de parcelas medidas uma única vez, o julgamento confiável e criterioso da evolução do crescimento pode ser realizado pela análise da altura e/ou diâmetro por ano. Entretanto, deve ser esclarecido que tal procedimento, somente pode ser adotado para espécies como o *P. elliottii*, que tem uma estação de repouso bem definida.

Em 228 parcelas foi medido o crescimento em altura da árvore dominante nos últimos 4 anos. Não foi investigado o crescimento do diâmetro devido à ocorrência de falsos anéis.

Determinou-se a relação entre altura e idade baseando-se nas análises de crescimento da altura dos 4 anos subsequentes. Até 15 anos é admitido que esta relação não é funcional, mas linear, o que tem suas consequências para o cálculo da tabela de produção.

Os únicos parâmetros disponíveis para se estimar o efeito dos desbastes no crescimento foram: o espaçamento original, o número atual de árvores por hectare e a área basal atual. Não se sabia sobre a intensidade e frequência ou sobre a época do desbaste, ou seja, o crescimento em volume.

Da relação entre a altura e o diâmetro médio, juntamente com os fatores mencionados, puderam ser formuladas certas hipóteses do que aconteceu no passado em relação aos desbastes.

3. RESULTADOS

3.1. Distribuição das parcelas de acordo com o "site"

Cada "site" das parcelas pode ser descrito de acordo com o clima, solo e vegetação. Uma vez que em estudos anteriores a influência dos fatores do solo foi suficientemente estudada, este aspecto não

inconsiderado no presente estudo. As exigências de *P. elliotii* em relação à fertilidade do solo são extremamente modestas, tanto que somente os solos com a mais baixa fertilidade podiam limitar o crescimento. Em certos casos foi demonstrado que o boro é um fator limitante do crescimento. A relação entre o crescimento de *P. elliotii* e tipo de solo, bem como entre o tipo de vegetação, também foi investigada em estudos anteriores (1).

Em geral, "sites" originalmente cobertos por campo ou cerrado, tem uma fertilidade baixa e em certos casos, a fertilização terá efeitos positivos no crescimento. A mesma coisa acontece para os solos pertencentes aos grandes grupos: regosol e latosol amarelo-arenoso. Nestes solos pode ocorrer a deficiência de boro.

Nas Tabelas 1 e 2 é dada a distribuição das parcelas de acordo com os vários "sites".

TABELA 1 — Distribuição das Parcelas de Acordo com o Solo e o Clima

Solo	Clima				Total
	Cwa	Cwb	Cfa	Cfb	
RPV-RLV	15		2		17
Lva	47	4	278	77	406
PVL	13		1		14
LB				75	75
Hi				8	8
Li				3	3
P				5	5
R				6	6
O	29	10	8	64	111
Total	104	14	289	238	645

Solos:

RPV-RLV = Regosol

Lva = Latosol vermelho-amarelo arenoso

PVL = Podzólico vermelho-amarelo — Latosólico vermelho-amarelo

LB = Latosolo bruno de altitude

Hi = Solo hidromórfico

Li = Litosolo

P = Podzol preto

O = Não determinado

TABELA 2 — Distribuição das Parcelas de Acordo com o Clima e a Vegetação

Vegetação Anterior	Clima				Total
	Cwa	Cwb	Cfa	Cfb	
Cerrado	50	4	278	79	411
Mata				34	34
Capoeira			3	43	46
Agricultura ou pastagem				18	18
Não determinado	54	10	8	64	126
Total	104	14	289	238	645

3.2. Distribuição das parcelas de acordo com a idade.

A idade do talhão na parcela é determinada pela subtração do ano de semeadura ao ano da mensuração. Embora se tentasse obter uma distribuição homogênea de acordo com a idade para todas as parcelas foi difícil encontrar um número suficiente de plantações com maior idade. Os plantios mais velhos que puderam ser incluídos nesta pesquisa tinham 18 anos. A distribuição é apresentada na Figura 1 e mostra que os resultados da pesquisa para plantios com idade maior que 13 anos tem uma base inadequada. A partir desta idade os dados apresentados nas tabelas de produção são extrapolados.

3.3. Distribuição das parcelas de acordo com os espaçamentos.

Durante anos foram usados vários espaçamentos na implantação de talhões de *P. elliottii*. Na Tabela 3 é dada a distribuição das parcelas de acordo com os espaçamentos.

Por esta tabela verifica-se que há uma tendência para o espaçamento com aproximadamente 2.500 árvores por hectare, enquanto que o espaçamento com 4.500 plantas teve utilização muito diminuída nos últimos anos. Todavia, levando-se em consideração que a maioria dos plantios foi estabelecida com 2.300 ou 4.000 árvores por hectare, ambas densidades foram utilizadas neste estudo do crescimento.

É interessante verificar a atual distância entre as árvores em relação à idade, o que é dado na Tabela 4.

Parece existir uma relação entre idade e densidade do plantio, o que é conseguida pelo desbaste. Na idade de 9 anos o número de árvores por hectare está em torno de 2.000, enquanto que na idade de 7 anos, encontram-se mais de 2.500 árvores por hectare. Na idade de 12 anos o número de árvores é estimado em menos de 1.000 por hectare.

Em numerosos plantios, todavia, o espaçamento original não foi mudado pelo desbaste. Se os plantios permanecem sem desbaste durante muitos

TABELA 3 — Distribuição das Parcelas de Acordo com os Espaçamentos Originais

Idade (anos)	Espaçamentos (m)					Total
	1,0 × 1,0	1,5 × 1,5 1,0 × 2,0	1,7 × 1,7 1,5 × 2,0	2,0 × 2,0 1,4 × 2,8	2,0 × 2,5 1,8 × 2,8 2,5 × 2,5	
3		10		4	3	14
4		10		13	1	26
5		18		44	4	63
6		39		33	2	76
7		80		7	1	89
8		70		13	1	84
9	2	83		11		95
10		67		11		78
11		16		9	14	41
12		10	2	16	1	29
13		15	2	19		36
14		2		2	1	5
15						
16		2		1		3
17				2		2
18		2		2		4
	2	424	4	187	28	645

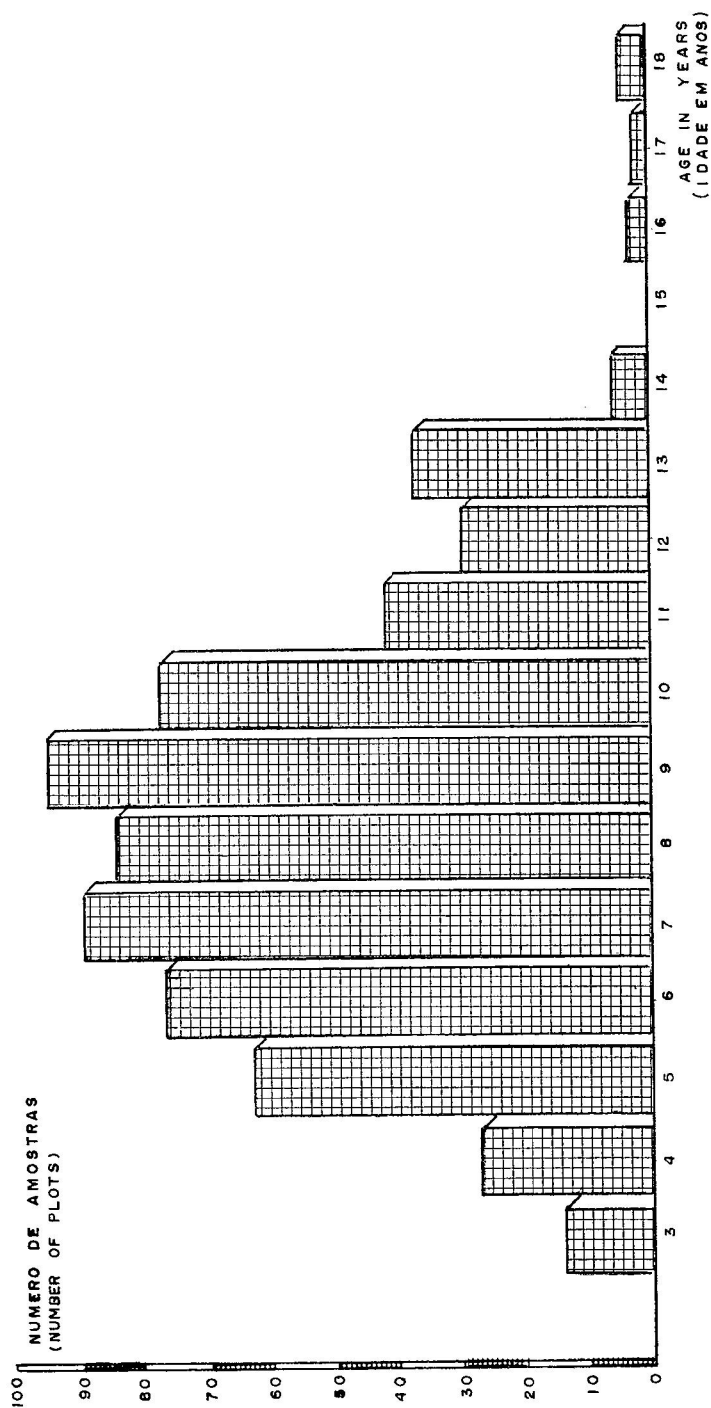


Fig. 1 — Número de parcelas de amostragem de acordo com a idade dos plantios.

TABELA 4 — Distribuição das Parcelas de Acordo com a Atual Distância entre as Árvores

Idade (anos)	Distância Média (m)					
	2,0	2,0-2,5	1,5-3,0	3,0-4,0	4,0	Total
5	16	47				63
6	37	39	1			77
7	73	14	1		1	89
8	45	34	5			84
9	6	82	6	1		95
10	5	26	38	8	1	78
11	8	17	8	12	1	46
12	1	7	3	17	1	29
13		4	17	13	2	36
14			1	3	1	5
15				1		
16		2				3
Total	191	272	80	55	7	605

anos, como consequência tem-se grandes áreas baixas. Uma vez que não foi observada morte natural de árvores em nenhuma das parcelas, tal fato será usado para estimar o efeito do desbaste sobre o crescimento. Tais aspectos serão detalhados oportunamente.

3.4. Análise do crescimento em altura.

Em cada parcela foi medida a altura da árvore dominante, calculada a altura média e em 228 parcelas analisou-se o crescimento durante os últimos 4 anos subsequentes.

Verificou-se que a relação entre o crescimento da árvore com a idade é linear, de modo que a função do crescimento em altura é expressa pela seguinte fórmula:

$$a = \frac{\text{soma tg } \frac{\text{crescimento (altura) em x anos}}{\text{x anos}}}{N}$$

onde a é o ângulo de inclinação

Se a relação altura/idade é definida para os vários tipos de clima, verifica-se que há diferença significativa no crescimento em altura de *P. elliotii* ($P < 0,0001$) entre os climas Cwa e Cwb de um lado e Cfa e Cfb de outro.

Para os climas Cwa e Cwb, $N = 118$; $a = 0,78179$; var. = 0,00697.

Para os climas Cfa e Cfb, $N = 110$; $a = 0,94399$ e var. = 0,00769.

Parece não haver nenhuma influência da temperatura, embora haja uma tendência de que no clima Cfb seja observado melhor crescimento do *P. elliotii* que no clima Cfa, embora a diferença não seja significativa.

A função linear não é natural, mas pode ser explicada pelo fato de que aproximadamente todas as mensurações foram executadas em plantios com uma idade máxima de somente 13 anos. O momento da estagnação do crescimento da altura ainda não fora atingido.

Finalmente, para a idade de 15 anos a altura dominante é expressa pela fórmula:

$$AD = \text{tg } a \cdot I + b \quad (1)$$

Foram definidas três classes para cada grupo de tipo climático, baseando-se na variação no crescimento da altura, observada nas parcelas de amostragem, como também na relação linear entre crescimento da altura e idade. A $\text{tg } a$ e o fator b da fórmula (1) para estas três classes de qualidade são dadas na Tabela 5.

TABELA 5 — Correspondência das Classes de Qualidade com os Fatores da $tg\ a$ e Fator b para os Tipos Climáticos Cwa e Cwb e também para os Tipos Climáticos Cfa e Cfb.

Classe de Qualidade	Tipo Climático	$tg\ a$	b
1	Cwa, Cwb	1,4	2,2
2	Cwa, Cwb	1,05	0,8
3	Cwa, Cwb	0,7	-0,6
1	Cfa, Cfb	2,0	0,7
2	Cfa, Cfb	1,6	1,3
3	Cfa, Cfb	1,0	-0,3

Uma vez que a relação entre a altura dominante mostrou-se linear, pode ser expressa pela fórmula:

$$Am = 0,6467 + 0,8945 Ad \quad (r = 0,9834 \text{ e } N = 652) \quad (2)$$

Sendo Am a altura média e Ad a altura dominante. Nas Figuras 2 e 3 é dada a relação entre a altura e idade, respectivamente para os tipos climáticos Cwa e Cwb, como também Cfa e Cfb.

3.5. Cálculo do Volume da Árvore

Foram utilizadas somente 283 medições de secções do tronco de *P. elliottii*. Tais mensurações foram tomadas de árvores situadas em plantios da mesma região que as parcelas. Não é conhecida, porém, sua exata distribuição por clima, classe de qualidade ou regime de desbaste. A distribuição dos diâmetros e alturas é, entretanto, muito homogênea (Figura 4), o que se adapta bem com as médias de diâmetro e altura calculadas para as árvores das parcelas. Consequentemente, assume-se que o universo do qual as árvores foram amostradas é idêntico àqueles das parcelas. Isto significa que os resultados das medições por secções das árvores individuais, podem ser usados para se estimar o volume da madeira existente nas parcelas.

Baseando-se nas medições de secções, calculou-se a seguinte fórmula de regressão:

$$V = D^{c_1} A^{c_2} e^{c_3} \quad (3)$$

Em que:

D = diâmetro na altura do peito

A = altura da árvore

e = base dos logaritmos naturais

c_1, c_2 e c_3 : constantes

Para o volume com casca as constantes são:

$$\begin{aligned} c_1 &= + 1,676633 \\ c_2 &= + 1,023883 \\ c_3 &= - 9,268706 \end{aligned}$$

Para o volume sem casca as constantes são:

$$\begin{aligned} c_1 &= + 1,812589 \\ c_2 &= + 1,030404 \\ c_3 &= - 9,993685 \end{aligned}$$

Com estas funções e após ter sido estimado o volume total, pela somatória dos volumes das árvores individuais nas parcelas, pode-se usar a seguinte equação para se estimar o volume por hectare:

$$V = AB^{c_4} A^{c_5} e^{c_6} \quad (4)$$

Sendo:

V = volume

AB = área basal

A = altura (média)

e = base dos logaritmos naturais

Para o volume com casca por hectare as constantes são:

$$\begin{aligned} c_4 &= + 0,964666 \\ c_5 &= + 0,774878 \\ c_6 &= - 9,039264 \end{aligned}$$

Para o volume sem casca por hectare as constantes são:

$$\begin{aligned} c_4 &= + 0,978755 \\ c_5 &= + 0,874412 \\ c_6 &= - 9,578598 \end{aligned}$$

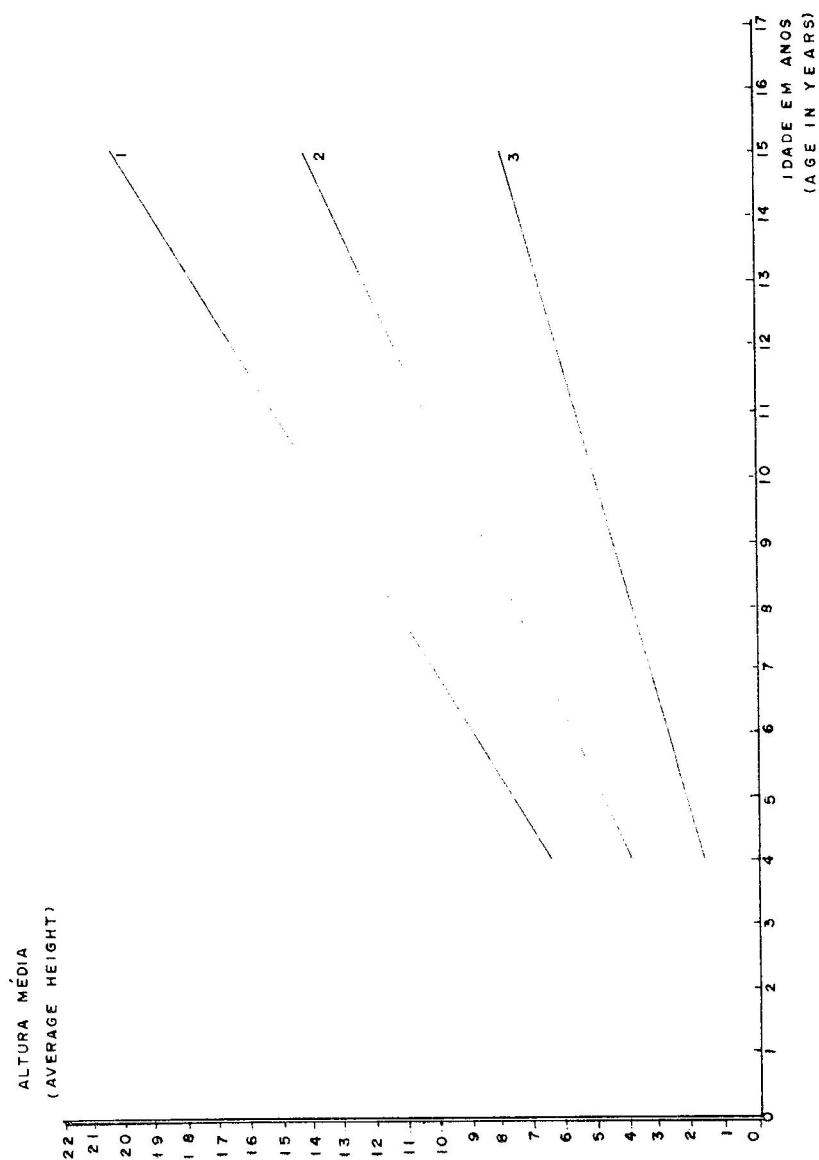


Fig. 2 — Relação entre altura e idade: tipo climático Cwa e Cwb.

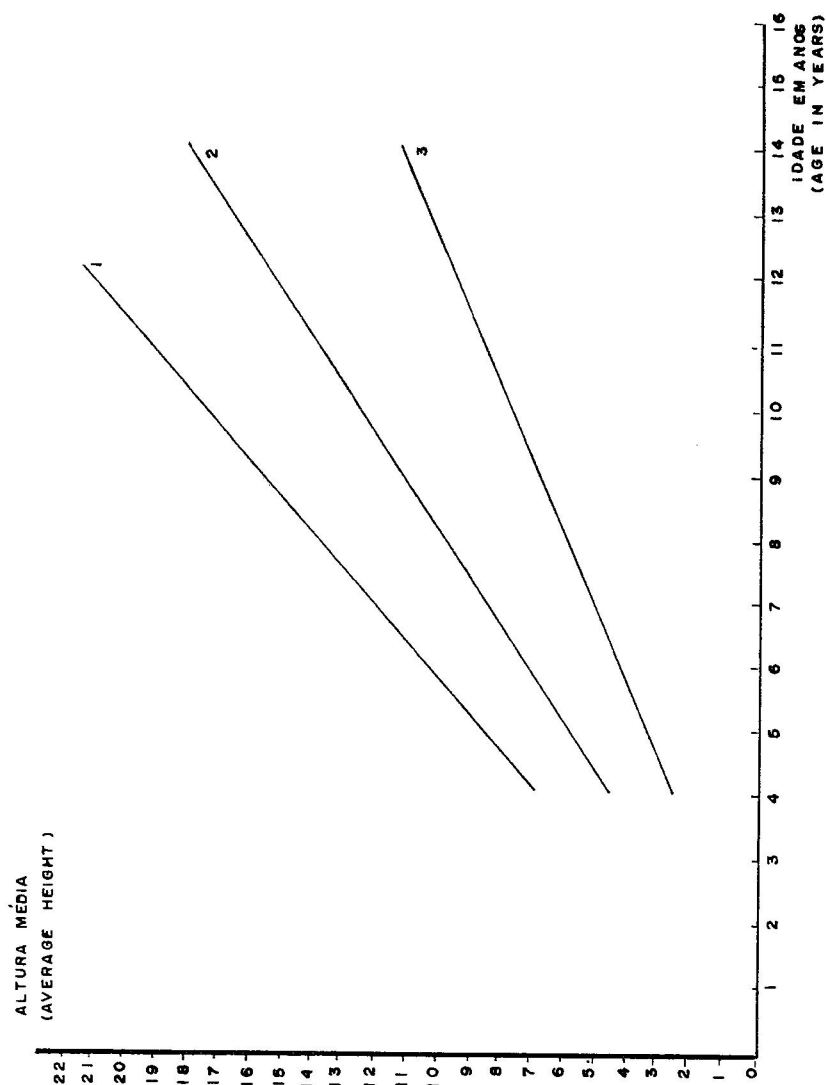


Fig. 3 — Relação entre a altura e idade: tipo climático Cfa e Cfb.

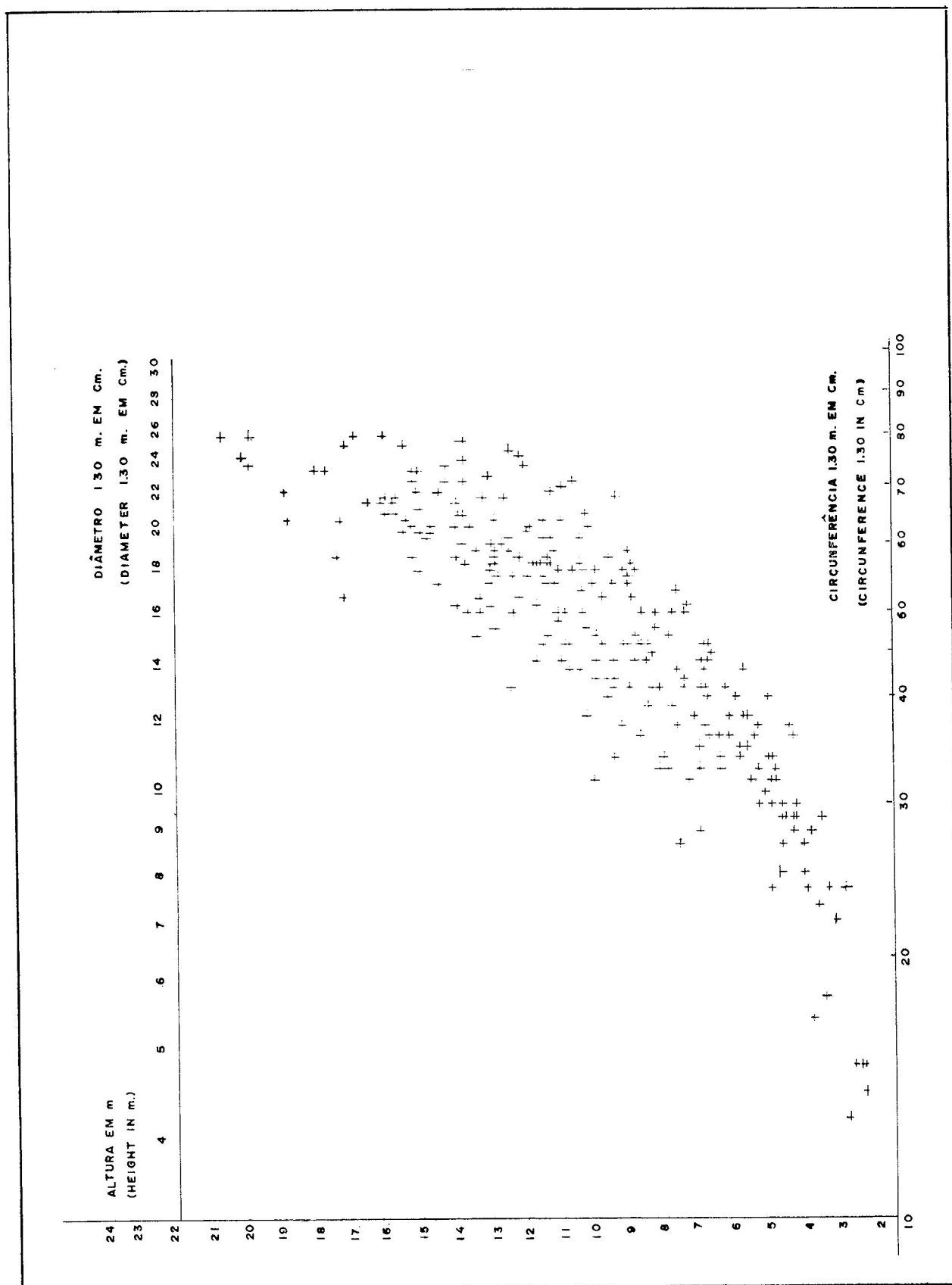


Fig. 4 — Distribuição das alturas e diâmetros.

As tabelas de produção devem ser calculadas dentro dos limites dos dados utilizados nas equações de regressão. Isto significa, que os regimes de desbastes a serem incluídos nas tabelas de produção devem ser comparáveis com os desbastes na forma como foram executados na realidade. Tais condições, todavia, não foram observadas com rigor uma vez que, nas parcelas medidas, não houve um regime de desbaste uniforme.

3.6. Desbaste e Incremento Relativo da Área Basal

Normalmente existe uma boa relação entre o diâmetro médio e a distância média das árvores, principalmente quando o talhão é desbastado corretamente. Isto não ocorreu nos plantios estudados, uma vez que não existiu homogeneidade, nem se pode definir um conceito dos desbastes executados com base nos dados disponíveis.

Observou-se a manutenção, por longo período, de densidade de plantio de 2.300 e 4.000 árvores por hectare, sem serem executados desbastes e sem ocorrer a morte natural das árvores.

São freqüentes áreas basais de 60-70m² por hectare, como é demonstrado na Figura 5.

Pode-se admitir, que a morte natural das árvores somente venha a ocorrer em estágio bastante avançado, uma vez que são favoráveis as condições de crescimento e a população de *P. elliotii* é homogênea.

Não se pode concluir, a partir das observações efetuadas, um limite fisiológico da área basal, sendo adotada, conseqüentemente, uma estimativa econômica para os cálculos dos regimes dos desbastes.

Isto foi feito calculando-se a evolução do crescimento com base em determinadas áreas basais máximas, como 30 e 60 m² por hectare. São adotados desbastes a serem executados sistematicamente, uma vez que não há outra maneira de se proceder, desde que não se tem registros do desbaste seletivo. Nos cálculos é adotado um decréscimo do incremento anual, para ser relacionado com o desbaste sistemático. Com o desbaste seletivo pode ser que tal efeito negativo não exista. Admite-se ser de 30% no primeiro ano, 20% no segundo e 10%

no terceiro ano, o efeito negativo do desbaste quando executado com uma redução de 30% da área basal, o ano seguinte 20% e no terceiro ano 10%.

Outro fator importante, que é essencial para os cálculos das tabelas de produção, é o incremento relativo da área basal. Este fator expressa a relação entre o crescimento da área basal e o crescimento da altura dominante em certo período, com espaçamento normal. Este incremento relativo da área basal normalmente é calculado a partir de resultados de medições de crescimento em parcelas de amostragens permanentes, ou com o auxílio da análise dos anéis anuais, onde tais parcelas não são disponíveis.

Uma vez que em muitas parcelas nenhum desbaste fora executado, e sendo conhecido o espaçamento atual e o inicial dos plantios, calculou-se também, de outra maneira, a estimativa do incremento relativo da área basal.

Sem se levar em consideração a maneira como os desbastes foram executados, todas as parcelas foram divididas em classes de desbastes:

0 — 10%, 10 — 20%, 20 — 30%, etc.

A produção da área basal foi calculada pela fórmula seguinte:

$$C = \frac{\text{área basal/hectare}}{(\text{Ad} - 2,2)} \quad (5)$$

O fator 2,2 é obtido determinando-se a altura dominante que é relacionada com a altura média zero, na Fórmula 2.

Nesta situação a área basal pode ser estimada como zero e então o fator C pode ser utilizado para estimar o incremento relativo da área basal.

Naturalmente o volume de desbaste deve ser acrescentado, mas, com porcentagens de desbaste superiores a 20%, isto não é seguro.

Para as várias classes de desbaste os valores de C foram calculados e são apresentados na Tabela 6.

A diferença entre as duas primeiras classes é pequena e na Tabela 7 são apresentados os resultados destas duas classes agrupadas em uma única de 0 — 20%.

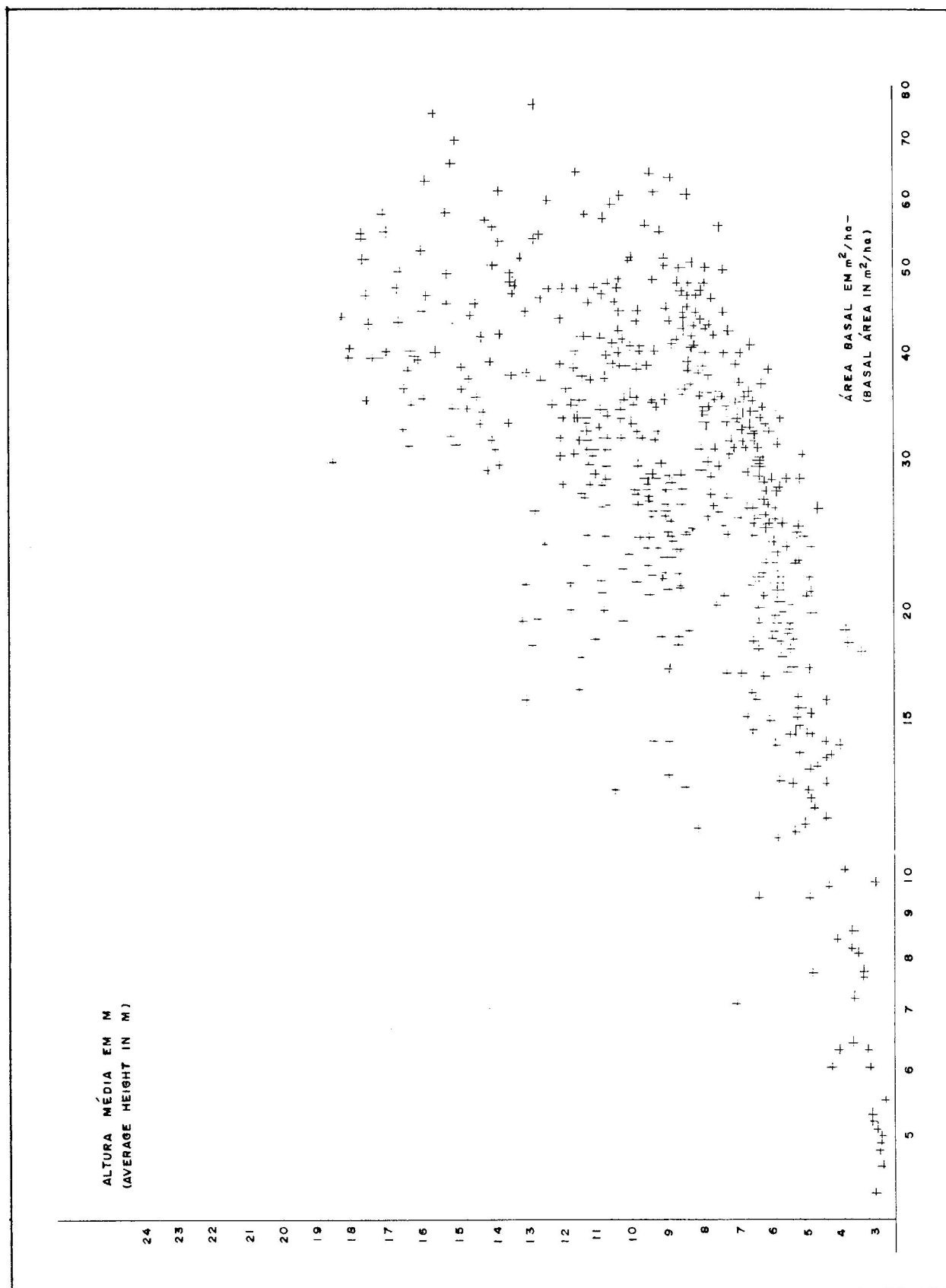


Fig. 5 — Relação altura média-área basal.

TABELA 6 — Incremento Relativo da Área Basal em relação ao Desbaste, Espaçamento e Clima.

<i>Classe de Desbaste (%)</i>	<i>Espaçamento</i>	<i>N</i>	<i>C</i>	<i>Variância</i>	<i>Significância</i>
0 — 10	1,5 x 1,5	71	5,10	1,32	**
	2,0 x 2,0	93	4,32	1,05	
10 — 20	1,5 x 1,5	101	5,17	1,15	**
	2,0 x 2,0	33	4,01	0,88	
20 — 30	1,5 x 1,5	31	4,71	1,37	**
	2,0 x 2,0	11	3,63	0,28	
30 — 40	1,5 x 1,5	26	3,48	1,10	
	2,0 x 2,0	12	3,40	0,27	
40 — 50	1,5 x 1,5	46	3,35	0,50	**
	2,0 x 2,0	22	2,88	0,44	
50 — 60	1,5 x 1,5	98	3,15	0,36	
	2,0 x 2,0	13	2,34	0,05	

<i>Classe de Desbaste (%)</i>	<i>Clima</i>	<i>N</i>	<i>C</i>	<i>Variância</i>	<i>Significância</i>
0 — 10	Cwa, Cwb	24	3,56	1,47	**
	Cfa, Cfb	140	4,84	1,06	
10 — 20	Cwa, Cwb	26	4,23	1,37	**
	Cfa, Cfb	108	5,04	1,20	
20 — 30	Cwa, Cwb	10	3,90	1,39	
	Cfa, Cfb	32	4,59	1,21	
30 — 40	Cwa, Cwb	13	3,40	0,99	
	Cfa, Cfb	25	3,45	0,78	
40 — 50	Cwa, Cwb	18	2,90	0,61	*
	Cfa, Cfb	50	3,31	0,46	
50 — 60	Cwa, Cwb	21	2,85	0,55	
	Cfa, Cfb	90	3,10	0,35	

TABELA 7 — Incremento Relativo da Área Basal para a Classe de Desbaste 0-20%

<i>Espaçamento</i>	<i>Clima</i>	<i>N</i>	<i>C</i>	<i>Variância</i>
1,5 x 1,5	Cwa, Cwb	27	3,99	0,90**
	Cfa, Cfb	128	5,51	0,82**
2,0 x 2,0	Cwa, Cwb	15	2,77	1,05**
	Cfa, Cfb	120	4,32	0,89**

Os valores de C são usados para os cálculos de tabelas na determinação do incremento relativo da área basal. Uma vez executado um desbaste de 30%, o incremento relativo da área basal é retificado em 30% no primeiro ano, 20% no segundo e 10% no terceiro ano. O mesmo acontece para as outras intensidades de desbaste.

Desde que estas produções são baseadas numa série de proposições, é absolutamente necessário verificar e eventualmente adaptar estas tabelas, tendo em vista os resultados de parcelas de amostragem permanente ou pesquisas mais detalhadas pela análise do crescimento anual.

3.7 Construção das Tabelas de Produção

Com os dados disponíveis e as fórmulas precedentes, as tabelas de produção foram computadas através de um programa FORTRAN.

Nas tabelas de produção há três classes de qualidade, baseadas nos crescimentos diferenciados de altura. Para cada região climática — uma com um inverno seco e outra sem um período significativo de seca — foram construídas tabelas de volume específicas.

Como modelo para desbaste foram introduzidos nas tabelas dois valores máximos para a área basal: uma área basal máxima de 30m² por hectare, com uma intensidade de desbaste de 30% de

redução da área basal e outra área basal máxima de 60m² por hectare, com uma intensidade de desbaste de 30% de redução.

Como já foi visto, sendo de 4.000 e 2.300 árvores por hectare as densidades de plantio mais usadas, as tabelas de produção elaboradas levaram em conta estas duas situações.

Finalmente, o volume por hectare foi calculado multiplicando-se o volume da árvore média da parcela de amostragens, pelo número de árvores por hectare (indicados como Vcc1 e Vsc1).

Nas Tabelas de n.ºs 9 a 20, as indicações tem o seguinte significado:

- I = idade em anos a partir da germinação.
Ad = altura dominante em metros.

- N = número de árvores por hectare.
AB = área basal em m² por hectare.
Am = altura média em metros.
Dm = diâmetro médio em cm.
Vcc1 = volume com casca em m³/ha calculado pela soma dos volumes de árvores individuais.
Vsc1 = volume sem casca em m³/ha calculado pela soma dos volumes de árvores individuais.
Vcc2 = volume com casca em m³/ha calculado pela multiplicação do volume da árvore média por N.
Vsc2 = volume sem casca em m³/ha calculado pela multiplicação do volume da árvore média por N.

FABER, P. et al. Growth research and preliminary yield tables of *Pinus elliotii* (Engelm.) for southern Brazil. SILVIC. S. PAULO, 9: 87-116, 1975.

Descriptors: *Pinus elliotii* (Engelm.); yield tables; climatic types; basal areas; permanent point samples.

It studies the growth of *Pinus elliotii* in the States of São Paulo, Paraná, Santa Catarina and Rio Grande do Sul. It presents yield tables in three classes of quality. For climatic types Cfa, Cfb, Cwa and Cwb. For basal areas with a maximum of 30 and 60 m²/ha a thinning degree of 30 and 40%. It compares the yield tables data with the permanent point samples.

ANEXO 1

Comparação dos resultados de parcelas de amostragem permanente em *P. elliotii* em São Paulo com a tabela de produção de Faber et al.

Os resultados das medições de crescimento de 58 parcelas de amostragem permanente em *P. elliotii* no Estado de São Paulo, foram comparados com os dados da tabela de produção de Faber et al.

Uma vez que nas parcelas de produção é adotado um regime de desbaste de acordo com as condições locais da floresta, foi uma correção relacionada ao número atual de árvores por unidade de área. Quando o número de árvores das parcelas de amostragem permanente era consideravelmente diferente daquele da tabela de produção, efetuou-se a

correção do volume, baseada na diferença existente entre o número de árvores das parcelas e das tabelas de produção.

Na Tabela 8 é apresentado o resultado de tais comparações. A primeira parte da tabela se refere às parcelas com um regime de desbaste de acordo com aquele da tabela de produção. A segunda parte apresenta as parcelas para as quais foi executada uma correção no volume da tabela de produção.

Demonstra-se na Figura 6 a relação entre os resultados das parcelas e o volume de acordo com a tabela de produção.

Verifica-se, portanto, que os dados da tabela de produção estão em concordância com o que ocorre na realidade. Isto, todavia, somente para talhões com uma idade máxima de 15 anos.

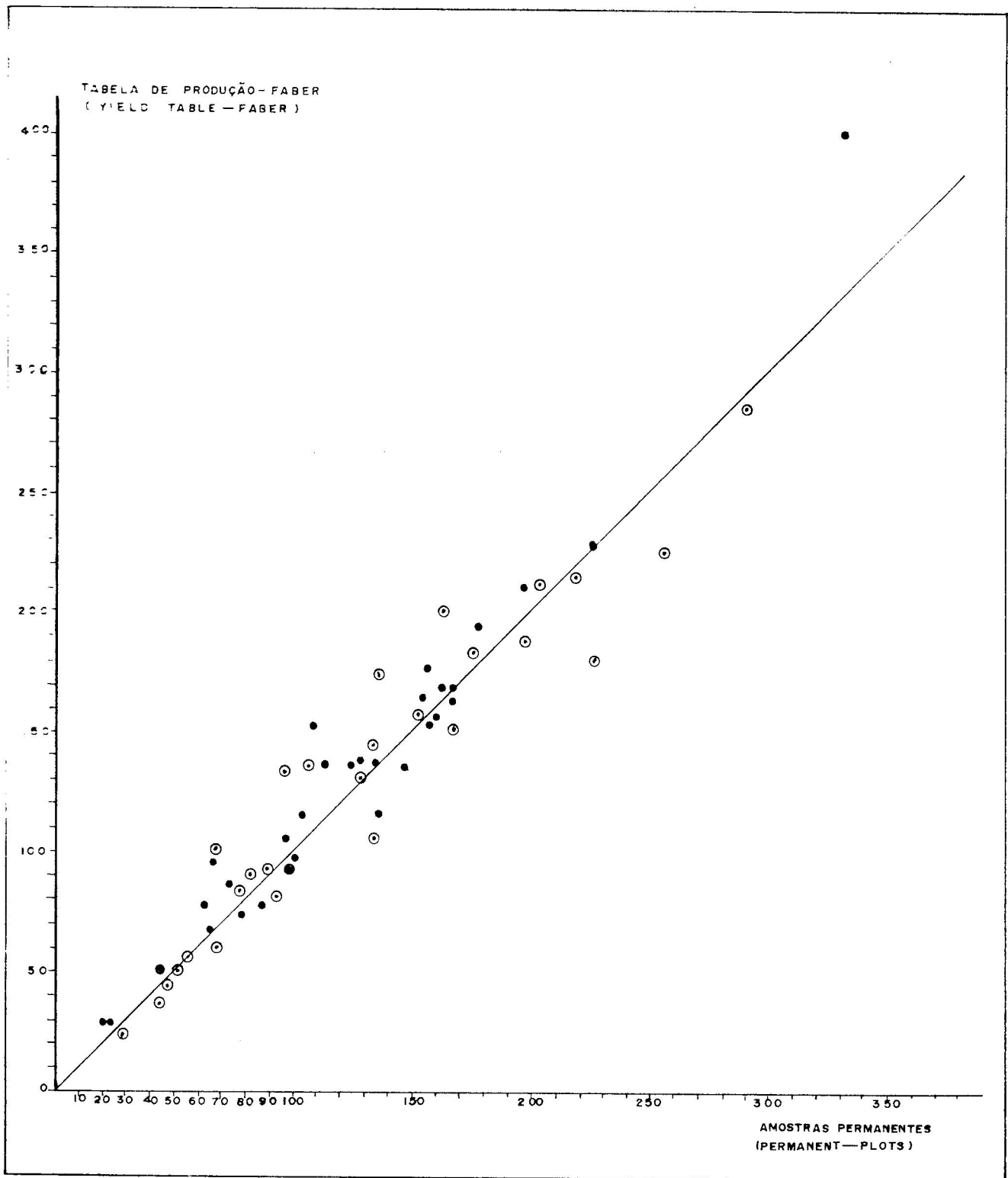


Fig. 6 — Comparação dos resultados de parcelas de amostragem permanente em *P. elliottii* em São Paulo com a tabela de produção.

TABELA 8 — Relação entre Volumes em Parcelas de Amostragem Permanente e Tabela de Produção de *Pinus elliottii*.

Amostra Nº	Clima **	Idade (anos)	Espaçamento inicial (m)	Nº de árvores por hectare	Altura média (m)	Volume atual (m³/ha)	Volume retirado (m³/ha)	Volume total (m³/ha)	Classes de Produção	Volume — Tabela de Produção (m³/ha)
23	1—2	12	1,5 x 1,5	2040	11,75	199,75	—	199,75	2	188,0
25	1—2	13	1,5 x 1,5	2420	11,23	179,00	—	179,00	2	193,0
26	1—2	11	1,5 x 1,5	2120	9,74	112,30	—	112,30	2	136,0
27	1—2	10	1,5 x 1,5	2620	8,53	135,54	—	135,54	2	114,0
29	3—4	6	2,5 x 2,0	1860	7,23	81,91	—	81,91	2	90,0 *
30	3—4	5	2,5 x 2,0	1800	8,20	107,83	—	107,83	1	135,0 *
31	3—4	7	2,66 x 1,5	2600	8,90	153,08	—	153,08	2	159,0 *
32	3—4	8	2,66 x 1,5	2520	9,50	163,97	—	163,97	2	200,0
34	1—2	9	1,5 x 1,5	1320	7,50	74,55	20,15	94,70	2—3	93,0 *
36	1—2	6	1,8 x 2,8	1660	6,30	44,16	—	44,16	2	38,0 *
38	1—2	7	1,8 x 2,8	1800	6,56	52,02	—	52,02	2	53,0 *
40	1—2	12	1,5 x 1,5	1200	11,0	93,28	—	93,28	2	80,0 *
42	1—2	10	1,5 x 1,5	2120	8,0	72,72	—	72,72	2—3	86,0
43	1—2	11	1,5 x 1,5	1320	10,17	89,49	—	89,49	2	90,0 *
44	1—2	9	1,5 x 1,5	2240	8,60	100,02	58,0	158,02	2	155,0
46	1—2	8	1,5 x 1,5	2380	7,15	74,64	—	74,64	2	87,0 *
47	1—2	7	1,5 x 1,5	3520	6,30	64,19	—	64,19	2	96,0
48	1—2	14	1,5 x 1,5	2760	10,97	132,41	—	132,41	2—3	143,0 *
49	1—2	12	1,5 x 1,5	2140	7,94	63,20	—	63,20	2—3	87,0
50	1—2	10	1,5 x 1,5	2780	8,96	101,87	—	101,87	2	114,0
51	1—2	13	2 x 2	2160	12,32	199,46	—	199,46	2	210,0
53	1—2	13	2 x 2	1340	9,77	135,22	—	135,22	2—3	105,0 *
59	1—2	11	1,5 x 1,5	3580	10,11	126,98	—	126,98	2	136,0
60	1—2	10	1,5 x 1,5	4380	9,67	135,26	—	135,26	2	176,0 *
61	1—2	9	1,5 x 1,5	3380	9,87	204,31	—	204,31	2	210,0 *
63	1—2	7	2 x 2	2400	9,76	107,40	—	107,40	2	151,0
73	3—4	7	2 x 2	2340	9,21	162,50	—	162,50	2	160,0 *
76	1—2	13	1,5 x 1,5	3020	8,03	78,53	—	78,53	3	74,0
77	1—2	11	2,8 x 1,8	2280	5,20	42,64	—	42,64	3	50,0
78	1—2	9	1,5 x 1,5	9420	8,58	158,73	—	158,73	2	155,0
79	1—2	8	1,5 x 1,5	4000	5,90	87,26	—	87,26	2—3	77,0
80	1—2	10	1,5 x 1,5	2940	12,24	290,88	—	290,88	1	285,0 *
83-A	1—2	12	1,5 x 1,5	3580	7,53	97,21	—	97,21	2—3	103,5
86	1—2	12	1,5 x 1,5	3020	9,08	168,98	—	168,98	2—3	150,0 *
85	1—2	12	1,5 x 1,5	3780	10,85	259,09	—	259,09	2	225,0 *
92	3—4	12	1,5 x 1,5	2060	11,09	154,37	—	154,37	3	178,0

FABER, P. et al. Estudo sobre o crescimento e tabelas de produção preliminares de *Pinus elliottii* (Engelm.) para o s.e. do Brasil. SILVA, S. PAULO, 9 : 87-116, 1975.

Nº Amostra	Clima **	Idade (anos)	Espaçamento inicial (m)	Nº de árvores por hectare	Altura média (m)	Volume atual (m³/ha)	Volume retirado (m³/ha)	Volume total (m³/ha)	Classes de Produção	Volume - Tabela de Produção (m³/ha)
95	3-4	15	1,5 x 1,5	1120	16,03	234,77	--	234,77	—	—
96	3-4	14	2 x 2	1020	18,94	333,72	--	333,72	2	400,0
97	3-4	6	2 x 2	1200	6,68	56,13	--	56,13	2-3	56,0 *
98	1-2	11	1,5 x 1,5	2420	9,13	125,86	--	125,86	2	136,0
98	1-2	12	1,5 x 1,5	2420	10,16	152,87	--	152,87	2	162,0
99	1-2	16	2 x 2	1340	12,39	166,47	--	166,47	2-3	169,0
101	1-2	15	1,5 x 1,5	2140	11,63	178,84	--	178,84	2-3	181,0 *
103	1-2	10	1,5 x 1,5	2960	6,73	62,98	--	62,98	2-3	70,0
105	1-2	13	1,5 x 1,5	3640	10,46	226,09	--	226,09	2-3	180,0 *
106	1-2	9	1,5 x 1,5	2900	6,97	69,07	--	69,07	2-3	60,0 *
107	1-2	12	2,8 x 1,45	1100	15,62	219,93	--	219,93	1	215,0 *
108	1-2	14	1,5 x 1,5	2680	11,73	227,09	--	227,09	2	227,0
109	1-2	5	3 x 2	1760	4,82	29,83	--	29,83	2	27,0
110	1-2	12	1,5 x 1,5	2220	10,23	164,39	--	164,39	2	162,0
111	1-2	9	2,8 x 1,45	1660	6,45	46,63	--	46,63	2-3	47,0 *
112	1-2	7	2,8 x 1,45	2240	6,76	67,12	--	67,12	2	67,0
115	3-4	6	2 x 2	2240	8,01	133,04	--	133,04	2	134,0
116	3-4	6	2 x 2	2380	8,22	128,45	--	128,45	1-2	130,0 *
118	3-4	6	2 x 2	2240	7,02	96,52	--	96,52	2-3	134,0 *
119	3-4	6	2 x 2	2320	8,48	146,79	--	146,79	2	134,0
119	3-4	5	2 x 2	2380	6,89	97,70	--	97,70	2	91,0
121	3-4	3	2,7 x 1,35	1920	4,73	24,47	--	24,47	2	28,0
122	3-4	4	2,7 x 1,35	1920	4,65	20,22	--	20,22	2	28,0

* Valores corrigidos de acordo com o n.º de árvores por hectare.

** Climas 1 e 2: Cwa e Cwb

Climas 3 e 4: Cfa e Cfb

TABELA 9 — Clima: Cfa, Cfb. Classe de Qualidade: 1; Área Basal Máxima: 60 m²/ha; Desbaste: 30%.

<i>I</i>	<i>Ad</i>	<i>N</i>	<i>AB</i>	<i>Am</i>	<i>Dm</i>	<i>Vcc1</i>	<i>Vsc1</i>	<i>Vcc2</i>	<i>Vsc2</i>
3	6,7	2.300	19,4	5,3	10,4	67	44	61	41
4	8,7	2.300	20,1	7,1	12,5	119	82	112	77
5	10,7	2.300	36,7	8,9	14,3	183	129	176	124
6	12,7	2.300	46,6	10,7	16,1	266	191	258	185
7	14,7	2.300	56,4	12,5	17,7	360	264	355	258
8	16,7	2.300	66,2	14,3	19,1	466	348	466	342
		690	19,9			140	104	140	103
		1.610	46,3			326	243	326	240
9	18,7	1.610	53,2	16,1	20,5	414	311	414	308
10	20,7	1.610	61,1	17,9	22,0	513	391	517	388
11	22,7	1.610	69,9	19,7	23,5	629	485	639	484

<i>I</i>	<i>Ad</i>	<i>N</i>	<i>AB</i>	<i>Am</i>	<i>Dm</i>	<i>Vcc1</i>	<i>Vsc1</i>	<i>Vcc2</i>	<i>Vsc2</i>
3	6,7	4.000	24,8	5,3	8,9	84	56	82	54
4	8,7	4.000	35,8	7,1	10,7	150	104	150	101
5	10,7	4.000	45,6	8,9	12,1	226	160	230	159
6	12,7	4.000	55,5	10,7	13,3	314	227	327	229
7	14,7	4.000	65,3	12,5	14,4	415	305	439	311
		1.200	19,6			124	92	132	93
		2.800	45,7			290	214	308	213
8	16,7	2.800	52,6	14,3	15,5	373	277	397	284
9	18,7	2.800	60,5	16,1	16,6	468	353	503	364
10	20,7	2.800	69,3	17,9	17,8	579	442	629	459
		840	20,8			174	133	189	138
		1.960	48,5			406	309	440	321
11	22,7	1.960	55,4	19,7	19,0	503	386	542	400

TABELA 11 — Clima: Cfa, Cfb. Classe de Qualidade: 2; Área Basal Máxima: 60 m²/ha. Desbaste: 30%.

I	Ad	N	AB	Am	Dm	Vcc1	Vsc1	Vcc2	Vsc2
1	4,7	2.300	10,8	3,6	7,7	28	17	25	16
2	6,2	2.300	17,3	4,9	9,8	56	37	51	34
3	7,7	2.300	23,8	6,2	11,5	91	62	85	58
4	9,2	2.300	30,2	7,6	12,9	134	93	126	88
5	10,7	2.300	37,6	8,9	14,4	188	132	179	127
6	12,2	2.300	45,0	10,3	15,8	249	178	240	172
7	13,7	2.300	52,4	11,6	17,0	316	230	309	224
8	15,2	2.300	59,7	12,9	18,2	391	288	387	282
9	16,7	2.300	67,1	14,3	19,3	472	352	471	347
		690	20,1			142	106	141	104
		1.610	47,0			331	246	330	243
12	18,2	1.610	52,1	15,6	20,3	397	297	395	293
13	19,7	1.610	58,0	17,0	21,4	469	355	470	352
14	21,2	1.610	64,7	18,3	22,6	552	422	556	420

I	Ad	N	AB	Am	Dm	Vcc1	Vsc1	Vcc2	Vsc2
3	4,7	4.000	13,8	3,6	6,6	35	22	33	21
4	6,2	4.000	22,0	4,9	8,4	70	46	68	44
5	7,7	4.000	30,3	6,2	9,8	115	78	113	76
6	9,2	4.000	37,7	7,6	11,0	166	115	166	113
7	10,7	4.000	45,1	8,9	12,0	223	158	228	157
8	12,2	4.000	52,4	10,3	12,9	288	207	299	208
9	13,7	4.000	59,8	11,6	13,8	360	262	378	266
10	15,2	4.000	67,2	12,9	14,6	438	323	466	331
		1.200	20,2			131	97	140	99
		2.800	47,0			307	226	327	232
11	16,7	2.800	52,2	14,3	15,4	371	275	394	282
12	18,2	2.800	56,1	15,6	16,3	441	331	473	341
13	19,7	2.800	64,7	17,0	17,2	521	395	563	409
		840	19,4			156	119	169	123
		1.960	45,3			365	277	394	286
14	21,2	1.960	50,5	18,3	18,1	435	331	466	341

TABELA 11 — Clima: Cfa, Cfb. Classe de Qualidade: 3; Área Basal Máxima: 60 m²/ha. Desbaste: 30%.

<i>I</i>	<i>Ad</i>	<i>N</i>	<i>AB</i>	<i>Am</i>	<i>Dm</i>	<i>Vcc1</i>	<i>Vsc1</i>	<i>Vcc2</i>	<i>Vsc2</i>
4	3,7	2.300	6,5	2,7	6,0	13	8	12	7
5	4,7	2.300	10,8	3,6	7,7	28	17	25	16
6	5,7	2.300	15,1	4,5	9,1	45	30	41	27
7	6,7	2.300	19,4	5,3	10,4	67	44	61	41
8	7,7	2.300	23,8	6,2	11,5	91	62	85	58
9	8,7	2.300	28,1	7,1	12,5	119	82	112	77
10	9,7	2.300	32,4	8,0	13,4	150	104	142	99
11	10,7	2.300	37,3	8,9	14,4	186	131	178	126
12	11,7	2.300	42,2	9,8	15,3	226	161	218	155
13	12,7	2.300	47,1	10,7	16,2	269	194	261	187
14	13,7	2.300	52,1	11,6	17,0	315	229	308	223
15	14,7	2.300	57,0	12,5	17,8	364	267	358	261
16	15,7	2.300	61,9	13,4	18,5	416	307	412	302

<i>I</i>	<i>Ad</i>	<i>N</i>	<i>AB</i>	<i>Am</i>	<i>Dm</i>	<i>Vcc1</i>	<i>Vsc1</i>	<i>Vcc2</i>	<i>Vsc2</i>
4	3,7	4.000	8,3	2,7	5,1	17	10	16	10
5	4,7	4.000	13,8	3,6	6,6	35	22	33	21
6	5,7	4.000	19,3	4,5	7,8	57	37	55	36
7	6,7	4.000	24,8	5,3	8,9	84	56	82	54
8	7,7	4.000	30,3	6,2	9,8	115	78	113	76
9	8,7	4.000	35,2	7,1	10,6	148	102	147	100
10	9,7	4.000	40,1	8,0	11,3	184	129	186	127
11	10,7	4.000	45,1	8,9	12,0	223	158	228	157
12	11,7	4.000	50,0	9,8	12,6	266	190	274	190
13	12,7	4.000	54,9	10,7	13,2	311	225	324	227
14	13,7	4.000	59,8	11,3	13,8	360	262	378	266
15	14,7	4.000	64,7	12,5	14,4	411	302	436	308
		1.200	19,4			123	91	131	93
		2.800	45,3			283	212	305	216
16	15,7	2.800	48,7	13,4	14,9	330	243	348	248

TABELA 12 — Clima: Cfa, Cfb. Classe de qualidade: 1; Área Basal Máxima: 30 m²/ha. Desbaste: 40%.

<i>i</i>	<i>Ad</i>	<i>N</i>	<i>AB</i>	<i>Am</i>	<i>Dm</i>	<i>Vcc1</i>	<i>Vsc1</i>	<i>Vcc2</i>	<i>Vsc2</i>
3	6,7	2.300	19,4	5,3	10,4	67	44	61	41
4	8,7	2.300	28,1	7,1	12,5	119	82	112	77
5	10,7	2.300	36,7	8,9	14,3	183	129	176	124
		920	14,7			73	52	70	50
		1.380	22,0			110	78	105	74
6	12,7	1.380	27,9	10,7	16,1	162	116	155	111
7	14,7	1.380	34,8	12,5	17,9	126	165	218	159
8	16,7	1.380	42,7	14,3	19,8	305	226	297	220
9	18,7	1.380	51,5	16,1	21,8	401	301	392	294
		552	20,6			160	121	157	118
		828	30,9			241	181	235	177
10	20,7	828	36,8	17,9	23,8	315	238	304	231
11	22,7	828	43,7	19,7	25,9	400	306	387	297

<i>i</i>	<i>Ad</i>	<i>N</i>	<i>AB</i>	<i>Am</i>	<i>Dm</i>	<i>Vcc1</i>	<i>Vsc1</i>	<i>Vcc2</i>	<i>Vsc2</i>
3	6,7	4.000	24,8	5,3	8,9	84	56	82	54
4	8,7	4.000	35,8	7,1	10,7	150	104	150	101
		1.600	14,3			60	42	60	41
		2.400	21,5			90	62	90	61
5	10,7	2.400	27,4	8,9	12,1	138	97	138	95
6	12,7	2.400	34,3	10,7	13,5	198	142	201	141
7	14,7	2.400	42,1	12,5	15,0	272	199	290	199
8	16,7	2.400	51,0	14,3	16,4	362	269	377	272
		960	20,4			145	108	151	109
		1.440	30,6			217	161	226	163
9	18,7	1.440	36,5	16,1	18,0	288	215	296	216
10	20,7	1.440	43,4	17,9	19,6	369	279	361	282
11	22,7	1.440	51,2	19,7	21,3	466	357	483	362

TABELA 13 — Clima: Cfa, Cfb. Classe de Qualidade: 2; Área Basal Máxima: 30 m²/ha. Desbaste: 40%.

<i>I</i>	<i>Ad</i>	<i>N</i>	<i>AB</i>	<i>Am</i>	<i>Dm</i>	<i>Vcc1</i>	<i>Vsc1</i>	<i>Vcc2</i>	<i>Vsc2</i>
3	4,7	2.300	10,8	3,6	7,7	28	17	25	16
4	6,2	2.300	17,3	4,9	9,8	56	37	51	34
5	7,7	2.300	23,8	6,2	11,5	91	62	85	58
6	9,2	2.300	30,2	7,6	12,9	134	93	126	88
		920	12,1			54	37	51	35
		1.380	18,1			80	56	76	53
7	10,7	1.380	22,6	8,9	14,4	115	80	108	76
8	12,2	1.380	27,7	10,3	16,0	156	111	147	106
9	13,7	1.380	33,6	11,6	17,6	206	149	197	143
10	15,2	1.380	40,3	12,9	19,3	267	196	256	188
		552	16,1			107	78	102	75
		828	24,2			160	118	153	113
11	16,7	828	28,6	14,3	21,0	207	153	195	146
12	18,2	828	33,7	15,6	22,8	261	194	246	186
13	19,7	828	39,6	17,0	24,7	325	245	307	234
14	21,2	840	46,3	18,3	26,7	400	304	377	291

<i>I</i>	<i>Ad</i>	<i>N</i>	<i>AB</i>	<i>Am</i>	<i>Dm</i>	<i>Vcc1</i>	<i>Vsc1</i>	<i>Vcc2</i>	<i>Vsc2</i>
3	4,7	4.000	13,8	3,6	6,6	35	22	33	21
4	6,2	4.000	22,0	4,9	8,4	70	46	68	44
5	7,7	4.000	30,3	6,2	9,8	115	78	113	76
		1.600	12,1			46	31	45	30
		2.400	18,2			69	47	68	45
6	9,2	2.400	22,6	7,6	11,0	101	70	100	68
7	10,7	2.400	27,8	8,9	12,1	140	98	140	97
8	12,2	2.400	33,7	10,3	13,4	188	134	190	133
9	13,7	2.400	40,3	11,6	14,6	246	178	250	177
		960	16,1			98	71	100	71
		1.440	24,2			148	107	150	106
10	15,2	1.440	28,6	12,9	15,9	192	140	193	139
11	16,7	1.440	33,8	14,3	17,3	244	180	246	178
12	18,2	1.440	39,7	15,6	18,7	305	228	308	226
13	19,7	1.440	46,3	17,0	20,2	377	285	382	284
		576	18,5			151	114	153	113
		864	27,8			226	171	229	170
14	21,2	864	32,2	18,3	21,8	282	213	280	210

TABELA 14 — Clima: Cfa. Cfb. Classe de Qualidade: 3; Área Basal Máxima: 30 m²/ha. Desbaste: 40%.

<i>i</i>	<i>Ad</i>	<i>N</i>	<i>AB</i>	<i>Am</i>	<i>Dm</i>	<i>Vcc1</i>	<i>Vsc1</i>	<i>Vcc2</i>	<i>Vsc2</i>
4	3,7	2.300	6,5	2,7	6,0	13	8	12	7
5	4,7	2.300	10,8	3,6	7,7	28	17	25	16
6	5,7	2.300	15,1	4,5	9,1	45	30	41	27
7	6,7	2.300	19,4	5,3	10,4	67	44	61	41
8	7,7	2.300	23,8	6,2	11,5	91	62	85	58
9	8,7	2.300	28,1	7,1	12,5	119	82	112	77
10	9,7	2.300	32,4	8,0	13,4	150	104	142	99
		920	13,0			60	42	57	40
		1.380	19,4			90	63	85	59
11	10,7	1.380	22,4	8,9	14,4	114	80	107	75
12	11,7	1.380	25,8	9,8	15,4	141	100	133	95
13	12,7	1.380	29,8	10,7	16,6	172	124	163	118
14	13,7	1.380	34,2	11,6	17,8	210	152	199	145
		552	13,7			84	61	80	58
		828	20,5			126	91	120	83
15	14,7	828	23,5	12,5	19,0	155	112	144	106
16	15,7	828	26,9	13,4	20,3	186	136	174	129

<i>i</i>	<i>Ad</i>	<i>N</i>	<i>AB</i>	<i>Am</i>	<i>Dm</i>	<i>Vcc1</i>	<i>Vsc1</i>	<i>Vcc2</i>	<i>Vsc2</i>
4	3,7	4.000	8,3	2,7	5,1	17	10	16	10
5	4,7	4.000	13,8	3,6	6,6	35	22	33	21
6	5,7	4.000	19,3	4,5	7,8	57	37	55	36
7	6,7	4.000	24,8	5,3	8,9	84	56	82	54
8	7,7	4.000	30,3	6,2	9,8	115	78	113	76
		1.600	12,1			46	31	45	30
		2.400	18,2			69	47	68	45
9	8,7	2.400	21,1	7,1	10,6	90	62	88	60
10	9,7	2.400	24,6	8,0	11,4	115	80	113	77
11	10,7	2.400	28,5	8,9	12,3	144	101	143	99
12	11,7	2.400	32,9	9,8	13,2	178	126	178	124
		960	13,2			71	51	71	50
		1.440	19,8			107	76	107	75
13	12,7	1.440	22,7	10,7	14,2	133	95	131	93
14	13,7	1.440	26,1	11,6	15,2	162	117	160	114
15	14,7	1.440	30,1	12,5	16,3	196	143	195	140
16	15,7	1.440	34,5	13,4	17,5	237	174	234	170

TABELA 15 — Clima: Cwa, Cwb. Classe de Qualidade: 1; Área Basal Máxima: 60 m²/ha. Desbaste: 30%.

<i>I</i>	<i>Ad</i>	<i>N</i>	<i>AB</i>	<i>Am</i>	<i>Dm</i>	<i>Vcc1</i>	<i>Vsc1</i>	<i>Vcc2</i>	<i>Vsc2</i>
3	6,4	2.300	11,6	5,1	8,0	39	26	88	24
4	7,8	2.300	15,5	6,3	9,3	61	41	60	40
5	9,2	2.300	19,4	7,6	10,4	87	60	87	59
6	10,6	2.300	23,3	8,8	11,3	117	82	119	81
7	12,0	2.300	27,1	10,1	12,3	151	107	155	107
8	13,4	2.300	31,0	11,3	13,1	188	135	195	136
9	14,8	2.300	35,8	12,6	14,1	233	170	244	172
10	16,2	2.300	40,5	13,8	15,0	283	209	299	213
11	17,6	2.300	45,2	15,1	15,8	337	251	358	257
12	19,0	2.300	50,0	16,3	16,6	394	297	422	305
13	20,4	2.300	54,7	17,6	17,4	456	346	492	358
14	21,8	2.300	59,4	18,9	18,1	521	398	565	414

<i>I</i>	<i>Ad</i>	<i>N</i>	<i>AB</i>	<i>Am</i>	<i>Dm</i>	<i>Vcc1</i>	<i>Vsc1</i>	<i>Vcc3</i>	<i>Vsc2</i>
3	6,4	4.000	16,8	5,1	7,3	56	37	56	36
4	7,8	4.000	22,3	6,3	8,4	87	59	89	58
5	9,2	4.000	27,9	7,6	9,4	124	86	129	86
6	10,6	4.000	33,5	8,8	10,3	167	117	176	119
7	12,0	4.000	38,2	10,1	11,0	210	150	225	154
8	13,4	4.000	43,0	11,3	11,7	257	186	280	193
9	14,8	4.000	47,7	12,6	12,3	308	226	340	236
10	16,2	4.000	52,4	13,8	12,9	363	269	406	283
11	17,6	4.000	57,2	15,1	13,5	422	316	477	335
12	19,0	4.000	61,9	16,3	14,0	485	366	553	391
		1.200	18,6			146	110	166	117
		2.800	43,3			340	256	387	273
13	20,4	2.800	46,6	17,6	14,6	391	296	444	315
14	21,8	2.800	50,4	18,9	15,1	445	339	509	363

TABELA 16 — Clima: Cwa, Cwb. Classe de Qualidade: 2; Área Basal Máxima: 60 m²/ha. Desbaste: 30%.

<i>I</i>	<i>Ad</i>	<i>N</i>	<i>AB</i>	<i>Am</i>	<i>Dm</i>	<i>Vcc1</i>	<i>Vsc1</i>	<i>Vcc2</i>	<i>Vsc2</i>
3	3,9	2.300	4,8	2,9	5,2	11	7	10	6
4	5,0	2.300	7,8	3,8	6,6	21	13	20	13
5	6,1	2.300	10,7	4,8	7,7	34	22	38	21
6	7,1	2.300	13,6	5,7	8,7	50	33	48	32
7	8,1	2.300	16,5	6,6	9,6	67	46	66	44
8	9,2	2.300	19,4	7,6	10,4	87	60	87	59
9	10,2	2.300	22,3	8,5	11,1	109	76	110	75
10	11,3	2.300	25,2	9,5	11,8	133	94	136	94
11	12,3	2.300	28,1	10,4	12,5	160	114	164	114
12	13,4	2.300	31,0	11,3	13,1	188	135	195	136
13	14,4	2.300	34,6	12,3	13,8	222	161	231	163
14	15,5	2.300	38,1	13,2	14,5	258	189	271	192
15	16,5	2.300	41,7	14,2	15,2	296	219	313	223
16	17,6	2.300	45,2	15,1	15,8	337	251	358	257

<i>I</i>	<i>Ad</i>	<i>N</i>	<i>AB</i>	<i>Am</i>	<i>Dm</i>	<i>Vcc1</i>	<i>Vsc1</i>	<i>Vcc2</i>	<i>Vsc2</i>
3	3,9	4.000	7,0	2,9	4,7	15	9	15	9
4	5,0	4.000	11,2	3,8	6,0	30	19	30	19
5	6,1	4.000	15,4	4,8	7,0	49	32	49	31
6	7,1	4.000	19,6	5,7	7,9	71	47	72	46
7	8,1	4.000	23,7	6,6	8,7	96	65	98	65
8	9,2	4.000	27,9	7,6	9,4	124	86	129	86
9	10,2	4.000	32,1	8,5	10,1	155	109	164	110
10	11,3	4.000	35,7	9,5	10,7	187	132	199	135
11	12,3	4.000	39,2	10,4	11,2	220	158	237	162
12	13,4	4.000	42,8	11,3	11,7	256	185	279	192
13	14,4	4.000	46,3	12,3	12,1	294	215	323	224
14	15,5	4.000	49,9	13,2	12,6	334	246	371	258
15	16,5	4.000	53,4	14,2	13,0	376	279	422	295
16	17,6	4.000	57,0	15,1	13,5	421	315	475	334

TABELA 17 — Clima: Cwa, Cwb. Classe de Qualidade: 3; Área Basal Máxima: 60 m²/ha. Desbaste: 30%.

<i>I</i>	<i>Ad</i>	<i>N</i>	<i>AB</i>	<i>Am</i>	<i>Dm</i>	<i>Vcc1</i>	<i>Vsc1</i>	<i>Vcc2</i>	<i>Vsc2</i>
6	3,6	2.300	3,9	2,6	4,6	8	5	7	4
7	4,3	2.300	5,8	3,2	5,7	14	9	13	8
8	5,0	2.300	7,8	3,8	6,6	21	13	20	13
9	5,7	2.300	9,7	4,5	7,3	30	19	28	18
10	6,4	2.300	11,6	5,1	8,0	39	26	38	24
11	7,1	2.300	13,6	5,7	8,7	50	33	48	32
12	7,8	2.300	15,5	6,3	9,3	61	41	60	40
13	8,5	2.300	17,5	7,0	9,8	74	50	73	49
14	9,2	2.300	19,4	7,6	10,4	87	60	87	59
15	9,9	2.300	21,3	8,2	10,9	102	71	102	69
16	10,6	2.300	23,3	8,8	11,3	117	82	119	81

<i>I</i>	<i>Ad</i>	<i>N</i>	<i>AB</i>	<i>Am</i>	<i>Dm</i>	<i>Vcc1</i>	<i>Vsc1</i>	<i>Vcc2</i>	<i>Vsc2</i>
6	3,6	4.000	5,6	2,6	4,2	11	7	11	7
7	4,3	4.000	8,4	3,2	5,2	20	12	19	12
8	5,0	4.000	11,2	3,8	6,0	30	19	30	19
9	5,7	4.000	14,0	4,5	6,7	42	27	42	27
10	6,4	4.000	16,8	5,1	7,3	56	37	56	36
11	7,1	4.000	19,6	5,7	7,9	71	47	72	46
12	7,8	4.000	22,3	6,3	8,4	87	59	89	58
13	8,5	4.000	25,1	7,0	8,9	105	72	108	72
14	9,2	4.000	27,9	7,6	9,4	124	86	129	86
15	9,9	4.000	30,7	8,2	9,9	145	101	152	102
16	10,6	4.000	33,1	8,8	10,3	165	116	174	117

TABELA 18 — Clima: Cwa, Cwb. Classe de Qualidade: 1; Área Basal Máxima: 30 m²/ha. Desbaste: 40%.

I	Ad	N	AB	Am	Dm	Vcc1	Vsc1	Vcc2	Vsc2
1	6,4	2.300	11,6	5,1	8,0	39	26	38	24
2	7,8	2.300	15,5	6,3	9,3	61	41	60	40
3	9,2	2.300	19,4	7,6	10,4	87	60	87	59
4	10,6	2.300	23,3	8,8	11,3	117	82	119	81
5	12,0	2.300	27,1	10,1	12,3	151	107	155	107
6	13,4	2.300	31,0	11,3	13,1	188	135	195	136
7	14,8	920	12,4	12,6	14,1	75	54	78	54
		1.300	18,6			113	81	117	82
		1.300	21,5			143	103	147	103
8	16,2	1.300	24,8	13,8	15,1	176	129	182	130
9	17,6	1.300	28,6	15,1	16,2	216	160	224	162
10	19,0	1.300	32,8	16,3	17,4	263	197	273	199
11	20,4	552	13,1	17,6	18,6	105	79	109	80
		828	19,7			158	118	164	119
		828	22,5			194	145	198	145
12	21,8	828	25,8	18,9	19,9	233	176	238	177

I	Ad	N	AB	Am	Dm	Vcc1	Vsc1	Vcc2	Vsc2
3	6,4	4.000	16,8	5,1	7,3	56	37	56	36
4	7,8	4.000	22,3	6,3	8,4	87	59	89	58
5	9,2	4.000	27,9	7,6	9,4	124	86	129	86
6	10,6	4.000	33,5	8,8	10,3	167	117	176	119
7	12,0	1.600	13,4	10,1	11,0	67	47	70	48
		2.400	20,1			100	70	106	71
		2.400	22,9			128	91	135	92
8	13,4	2.400	26,3	11,3	11,8	160	115	171	117
9	14,8	2.400	30,0	12,6	12,6	197	144	213	148
10	16,2	2.400	34,3	13,8	13,5	241	178	262	184
11	17,6	960	13,7	15,1	14,4	97	71	105	74
		1.440	20,6			145	107	157	110
		1.440	23,4			179	132	191	136
12	19,0	1.440	26,7	16,3	15,4	216	161	232	166
13	20,4	1.440	30,5	17,6	16,4	260	195	279	202
14	21,8	1.440	34,8	18,9	17,5	311	236	335	244

TABELA 19 — Clima: Cwa, Cwb. Classe de Qualidade: 2; Área Basal Máxima: 30 m² ha. Desbaste: 40%.

<i>I</i>	<i>Ad</i>	<i>N</i>	<i>AB</i>	<i>Am</i>	<i>Dm</i>	<i>Vcc1</i>	<i>Vsc1</i>	<i>Vcc2</i>	<i>Vsc2</i>
3	3,9	2.300	4,8	2,9	5,2	11	7	10	6
4	5,0	2.300	7,8	3,8	6,6	21	13	20	13
5	6,1	2.300	10,7	4,8	7,7	34	22	33	21
6	7,1	2.300	13,6	5,7	8,7	50	33	45	32
7	8,1	2.300	16,5	6,6	9,6	67	46	66	44
8	9,2	2.300	19,4	7,6	10,4	87	60	87	59
9	10,2	2.300	22,3	8,8	11,1	109	76	110	75
10	11,3	2.300	25,2	9,5	11,8	133	94	136	94
11	12,3	2.300	28,1	10,4	12,5	160	114	164	114
12	13,4	2.300	31,0	11,3	13,1	188	135	195	136
		920	12,4			75	54	75	54
		1.380	18,6			113	81	117	82
13	14,4	1.380	20,7	12,3	13,8	135	98	139	98
14	15,5	1.380	23,2	13,2	14,6	160	116	165	117
15	16,5	1.380	26,1	14,2	15,5	188	138	195	139
16	17,6	1.380	29,3	15,1	16,4	221	164	229	165

<i>I</i>	<i>Ad</i>	<i>N</i>	<i>AB</i>	<i>Am</i>	<i>Dm</i>	<i>Vcc1</i>	<i>Vsc1</i>	<i>Vcc2</i>	<i>Vsc2</i>
3	3,9	4.000	7,0	2,9	4,7	15	9	15	9
4	5,0	4.000	11,2	3,8	6,0	30	19	30	19
5	6,1	4.000	15,4	4,8	7,0	49	32	49	31
6	7,1	4.000	19,6	5,7	7,9	71	47	72	46
7	8,1	4.000	23,7	6,6	8,7	96	65	98	65
8	9,2	4.000	27,9	7,6	9,4	124	86	129	86
9	10,2	4.000	32,1	8,5	10,1	155	109	164	110
		1.600	12,8			62	44	65	44
		2.400	19,3			93	65	98	66
10	11,3	2.400	21,4	9,5	10,7	114	80	119	81
11	12,3	2.400	23,9	10,4	11,3	136	97	144	99
12	13,4	2.400	26,7	11,3	11,9	162	117	173	119
13	14,4	2.400	29,9	12,3	12,6	193	140	206	143
14	15,5	2.400	33,5	13,2	13,3	227	166	245	171
		960	13,4			91	67	98	69
		1.440	20,1			136	100	147	103
15	16,5	1.440	22,2	14,2	14,0	161	118	171	121
16	17,6	1.440	24,7	15,1	14,8	188	139	200	142

TABELA 20 — Clima: Cwa, Cwb. Classe de Qualidade: 1; Área Basal Máxima: 30 m²/ha. Desbaste: 40%.

I	Ad	N	AB	Am	Dm	Vcc1	Vsc1	Vcc2	Vsc2
6	3,6	2.300	3,9	2,6	4,6	8	5	7	4
7	4,3	2.300	5,8	3,2	5,7	14	9	13	8
8	5,0	2.300	7,8	3,8	6,6	21	13	20	13
9	5,7	2.300	9,7	4,5	7,3	30	19	28	18
10	6,4	2.300	11,6	5,1	8,0	39	26	38	24
11	7,1	2.300	13,6	5,7	8,7	50	33	48	32
12	7,8	2.300	15,5	6,3	9,3	61	41	60	40
13	8,5	2.300	17,5	7,0	9,8	74	50	73	49
14	9,2	2.300	19,4	7,6	10,4	87	60	87	59
15	9,9	2.300	21,3	8,2	10,9	102	71	102	69
16	10,6	2.300	23,3	8,8	11,3	117	82	119	81

I	Ad	N	AB	Am	Dm	Vcc1	Vsc1	Vcc2	Vsc2
6	3,6	4.000	5,6	2,6	4,2	11	7	11	7
7	4,3	4.000	8,4	3,2	5,2	20	12	19	12
8	5,0	4.000	11,2	3,8	6,0	30	19	30	19
9	5,7	4.000	14,0	4,5	6,7	42	27	42	27
10	6,4	4.000	16,8	5,1	7,3	56	37	56	36
11	7,1	4.000	19,6	5,7	7,9	71	47	72	46
12	7,8	4.000	22,3	6,3	8,4	87	59	89	58
13	8,5	4.000	25,1	7,0	8,9	105	72	108	72
14	9,2	4.000	27,9	7,6	9,4	124	86	129	86
15	9,9	4.000	30,7	8,2	9,9	145	101	152	102
		1.600	12,3			58	40	61	41
		2.400	18,4			87	61	91	61
16	10,6	2.400	19,9	8,8	10,3	101	70	105	70

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BASTIDE, J. C. & GOOR, C. P. van. Growth relationship in plantations of *Pinus elliottii* and *Araucaria angustifolia* in Brazil. *Plant and Soil Netherlands* 32(2):349-366, 1970.
2. BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento de Recursos Naturais Renováveis. Divisão Silvicultura. *Plantações de Coníferas no Brasil*. Rio de Janeiro, 1962. (Boletim, 5).
3. BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento de Recursos Naturais Renováveis. Divisão Silvicultura. *Reflorestamento com coníferas no Brasil*. Rio de Janeiro, 1965. (Boletim, 9).
4. CAMPOS, J. C. C. *Estudo sobre índice de sítio e tabelas de produção para Pinus elliottii (Engelm.) no Estado de São Paulo — Brasil*. Turrialba, Costa Rica, I.I.C.A. (1970. (Tese mestrado).
5. GURGEL FILHO, O. A. et al. Experimentação com *Pinus* no Estado de São Paulo. *SILVIC. S. PAULO*, 1(2)117-147, 1963.
6. VICTOR, M. A. M., KRONKA, F. J. N. & NEGREIROS, O. C. *Evolução, Estágio Atual e Perspectivas das Florestas Exóticas em São Paulo*. São Paulo, Instituto Florestal, 1972. (Boletim Técnico I. F., 1).

Influência do Tamanho das Sementes de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, Sobre a Germinação e o Desenvolvimento Inicial das Plântulas

José Carlos Duarte PEREIRA *
Marco A. de Oliveira GARRIDO **

PEREIRA, J. C. D. & GARRIDO, M. A. O. Influência do tamanho das sementes de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, sobre a germinação e o desenvolvimento inicial das plântulas. SILVIC. S. PAULO, 9: 117-124, 1975.

Descritores: *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, sementes; germinação; plântulas; desenvolvimento; viveiros; beneficiamento.

As sementes de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, exercem influência na germinação, bem como no desenvolvimento inicial das plântulas e na porcentagem de sobrevivência das mesmas. Os resultados servem de subsídio para beneficiar e aprimorar as práticas silviculturais de viveiro.

1. INTRODUÇÃO

As informações contidas na literatura sobre a correlação entre o tamanho das sementes e o vigor das plântulas, delas oriundas, sucedem-se através dos anos, envolvendo várias espécies pertencentes a gêneros diversos.

O presente trabalho, pretende enfocar com maiores detalhes a influência que as dimensões das sementes de *Eucalyptus grandis* exercem na porcentagem de sobrevivência das mesmas. Pretende, outrossim, fornecer subsídios não apenas para o beneficiamento, como também para o aprimoramento das práticas silviculturais de viveiro.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Dentre os primeiros estudos desenvolvidos com espécies do Gênero *Eucalyptus*, cita-se aquele de Grose e Zimmer (6). Tais autores, trabalhando com *E. maculata* e *E. sieberiana*, verificaram que as sementes de dimensões superiores germinam mais

rapidamente, originando plântulas em que o crescimento inicial é mais rápido — pelo menos durante 19 semanas — e a porcentagem de sobrevivência, maior. Aventam ainda a probabilidade de que as sementes de todas as espécies de *Eucalyptus* tenham comportamento semelhante.

Trabalhando com sementes de *E. viminalis*, Cozzo (4), concluiu que as sementes maiores apresentam maior energia germinativa, o mesmo não acontecendo com a capacidade germinativa, constatando aliás, não diferenciar em função do tamanho. O crescimento das plântulas oriundas de sementes maiores mostrou-se mais rápido.

Resultados superiores de energia germinativa e porcentagem de germinação, foram posteriormente relatados por Cândido (3) para as maiores sementes de *E. citriodora*.

Mais recentemente, Doni Filho e Suiter Filho (5), estudando a influência do beneficiamento em algumas características de um lote de semente de *E. grandis*, concluíram que a porcentagem de germinação é maior na classe de menor tamanho, espe-

* Eng.º Agr.º — Seção de Silvicultura, Instituto Florestal.

** Eng.º Agr.º — Chefe da Seção Experimental de Assis, Instituto Florestal.

cialmente naquelas cujas dimensões estão compreendidas entre 0,59 e 0,71 mm.

3. MATERIAL E MÉTODO

Empregou-se um lote de sementes de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, colhido em área produtora de sementes, localizadas nas dependências da Estação Experimental de Itirapina, na Divisão de Florestas e Estações Experimentais, Instituto Florestal.

Reservada parte das sementes que, para efeitos comparativos, constituiu-se no tratamento To, o restante submetido à peneiração, em jogo de peneiras granulométricas, desmembrando-se nas frações abaixo discriminadas, as quais passaram a constituir outros tratamentos:

- T₄ — Sementes retidas na peneira com malha de 1,00mm de abertura.
- T₃ — sementes retidas na peneira com malha de 0,84mm de abertura, mas que passaram através das malhas de 1,00mm.
- T₂ — sementes retidas na peneira com malha de 0,71mm de abertura, mas que passaram através das malhas de 0,84mm.
- T₁ — sementes retidas na peneira com malha de 0,59mm de abertura, mas que passaram através das malhas de 0,71mm.

Tal operação foi efetuada sobre 4 amostras de 500g. Após a mesma, para efeito de cálculos de rendimento, pesaram-se cada uma das frações em balança analítica.

Em laboratório, caracterizados fisicamente os tratamentos segundo técnica descrita por Bacchi (1), semearam-se 3 repetições de 100 sementes por tratamento, sobre papel de filtro qualitativo Whatman n.º 1, umidecido com água destilada. As sementes foram postas a germinar à temperatura de 25°C. Adotou-se o critério biológico de germinação, considerando-se a semente germinada por ocasião da emissão da radícula. Através de contagens diárias, pode-se calcular as porcentagens por tratamento, bem como seus respectivos índices de vigor. Estes, foram analisados em termos de veloci-

dade de emergência das plântulas, segundo a técnica descrita por Byrd (2).

Os dados de sobrevivência e desenvolvimento inicial das plântulas foram obtidos através de semeadura em recipientes, efetuada na Estação Experimental de Assis, tendo sido utilizadas 4 repetições de 120 torrões paulistas por tratamento. Contagens das plantas remanescentes, bem como medições de altura das mesmas, foram realizadas aos 30, 60 e 90 dias após a semeadura.

O número de sementes depositadas por recipiente esteve ao redor de 3. Por ocasião das primeiras determinações, aos 30 dias, eliminaram-se as excedentes deixando-se apenas a mais desenvolvida.

A fase de laboratório desenvolveu-se sob um delineamento de Blocos Inteiramente Casualizados. As médias dos resultados obtidos foram então comparadas pelo método de Duncan.

O delineamento empregado na fase de campo foi o de Blocos ao Acaso. Os resultados médios de crescimento, assim como os de sobrevivência, transformados em porcentagens foram comparados também pelo método de Duncan.

4. RESULTADOS

A Figura 1, mostra o desenvolvimento da germinação em função do tempo em valores médios acumulados. As alturas médias das plantas referentes às medições periódicas aos 30, 60 e 90 dias, assim como o número de remanescentes àquelas mesmas épocas, encontram-se no Quadro I.

Os resultados todos, em termos médios, compreendendo aqueles conseguidos em laboratório e no campo, encontram-se no Quadro II.

Ao final do trabalho, sucedem-se os quadros referentes às análises estatísticas (Quadros III, V, VII, IX, XIII e XV).

5. DISCUSSÃO

A análise da velocidade de emergência das plântulas, mostra que os maiores índices, obtidos por T₃ e T₄, não se diferenciam significativamente

QUADRO I — (A) Alturas Médias e (R) Número de Plantas Remanescentes por Parcela. Valores Obtidos no Viveiro aos 30, 60 e 90 Dias.

Parcelas	30 dias		60 dias		90 dias	
	A	R	A	R	A	R
1 (T ₀)	2,7	44	6,3	35	10,8	29
2 (T ₀)	2,6	28	6,5	16	10,9	15
3 (T ₀)	3,2	49	7,2	38	11,4	37
4 (T ₀)	2,7	33	6,0	27	10,0	26
5 (T ₁)	2,4	47	6,5	25	11,5	21
6 (T ₁)	2,0	26	5,7	20	10,2	20
7 (T ₁)	2,1	33	5,4	25	7,8	24
8 (T ₁)	1,8	43	5,4	17	10,1	16
9 (T ₂)	3,1	70	7,2	57	10,4	54
10 (T ₂)	2,6	70	6,3	57	9,6	54
11 (T ₂)	3,5	92	8,1	77	11,6	71
12 (T ₂)	2,5	51	6,4	39	9,8	37
13 (T ₃)	3,5	96	7,4	76	10,9	76
14 (T ₃)	3,4	95	6,6	74	9,2	64
15 (T ₃)	3,6	115	6,9	106	10,2	102
16 (T ₃)	3,4	90	7,2	77	10,4	76
17 (T ₄)	3,9	80	7,7	58	11,0	56
18 (T ₄)	3,9	95	7,8	83	11,7	74
19 (T ₄)	4,1	100	7,5	92	10,8	79
20 (T ₄)	3,4	108	6,8	97	10,6	87

QUADRO II — Resultados Obtidos em Laboratório e no Viveiro, em Termos Médios por Tratamento.

Fatores analisados	Tratamentos				
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
% com que as frações contribuem para o total	100	4,42	7,21	4,63	2,81
% de pureza	18,65	48,12	83,35	91,33	75,00
Nº de sementes viáveis (1 g)	608	2353	2296	1316	725
% de germinação	80	91	90	89	89
Velocidade de emergência das plântulas	16,27	15,55	17,35	20,73	20,68
Altura média das plantas (cm) aos 30 dias	2,8	2,1	2,9	3,5	3,8
% de sobrevivência aos 30 dias	38,5	37,3	70,7	99,0	95,8
Altura média das plantas (cm) aos 60 dias	6,5	5,8	7,0	7,0	7,5
% de sobrevivência aos 60 dias	24,2	18,1	47,9	69,4	68,8
Altura média das plantas (cm) aos 90 dias	10,8	9,9	10,4	10,2	11,0
% de sobrevivência aos 90 dias	22,2	16,9	45,0	66,2	61,7

QUADRO III — Velocidade de Emergência das Plântulas. Análise de Variância.

Causas da variação	GL	SQ	QM	DP	Teste de Teta
Tratamentos	4	96,08	24,0200	4,90	6,36 **
Resíduo	15	8,83	0,5887	0,77	F
Total	19	104,91			40,80 **

QUADRO IV — Velocidade de Emergência das Plântulas.
Teste de Duncan.

T_3	T_4	T_2	T_0	T_1
20,73	20,68	17,35	16,27	15,55
—	n.s	**	**	**
		**	**	**
		—	n.s	**
			—	n.s
				—

QUADRO V — Altura Média das Plantas aos 30 Dias. Análise da Variância.

<i>Causas da Variação</i>	<i>GL</i>	<i>SQ</i>	<i>QM</i>	<i>DP</i>	<i>Teste de Teta</i>
Tratamentos	4	7,1800	1,795	1,34	7,05 **
Blocos	3	0,8735	0,291	0,54	2,84 **
Resíduo	12	0,4640	0,038	0,19	
Total	19	8,5175			

QUADRO VI — Altura Média das plantas aos 30 dias
— Teste de Duncan.

T_4	T_3	T_2	T_0	T_1
3,8	3,5	2,9	2,8	2,1
—	n.s	**	**	**
	—	*	*	**
		—	n.s	*
			—	*
				—

QUADRO VII — Porcentagem de Sobrevivência das Plantas aos 30 Dias.
Análise da variância.

<i>Causas da Variação</i>	<i>GL</i>	<i>SQ</i>	<i>QM</i>	<i>DP</i>	<i>Teste de Teta</i>
Tratamentos	4	9907,07	2476,77	49,77	5,32 **
Blocos	3	452,09	150,70	12,28	1,21 n.s
Resíduo	12	1048,39	87,37	9,35	
Total	19	11407,55			

QUADRO VIII — Porcentagem de Sobrevivência das Plantas
aos 30 Dias. Teste de Duncan.

T_3	T_4	T_2	T_0	T_1
99,0	95,8	70,7	38,5	37,3
—	n.s	**	**	**
	—	**	**	**
		—	**	**
			—	n.s
				—

QUADRO IX — Altura Média das Plantas aos 60 Dias. Análise da Variância.

<i>Causas da Variação</i>	<i>GL</i>	<i>SQ</i>	<i>QM</i>	<i>DP</i>	<i>Teste de Teta</i>
Tratamentos	4	6,76	1,69	1,30	2,6 **
Blocos	3	1,63	0,54	0,74	1,5 n.s
Resíduo	12	3,04	0,25	0,50	
Total	19	11,43			

QUADRO X — Altura Média das Plantas aos 60 Dias.
Teste de Duncan.

T_4	T_3	T_2	T_1	T_0
7,5	7,0	7,0	6,5	5,8
—	n.s	n.s	n.s	*
	—	n.s	n.s	n.s
		—	n.s	n.s
			—	n.s
				—

QUADRO XI — Porcentagem de Sobrevivência das Plantas aos 60 Dias.
Análise da Variância.

<i>Causas da Variação</i>	<i>GL</i>	<i>SQ</i>	<i>QM</i>	<i>DP</i>	<i>Teste de Teta</i>
Tratamentos	4	9281,84	2320,46	48,17	5,07 **
Blocos	3	763,00	254,33	15,95	1,68 n.s
Resíduo	12	1082,42	90,20	9,50	
Total	19	11127,26			

QUADRO XII — Porcentagem de Sobrevivência das Plantas
aos 60 Dias. Teste de Duncan.

T_3	T_1	T_2	T_0	T_1
69,4	68,8	47,9	24,2	18,1
—	n.s	**	**	**
	—	**	**	**
		—	**	**
			—	n.s
				—

QUADRO XIII — Altura Média das Plantas aos 90 Dias. Análise da Variância.

<i>Causas da Variação</i>	<i>GL</i>	<i>SQ</i>	<i>QM</i>	<i>DP</i>	<i>Teste de Teta</i>
Tratamentos	4	3,30	0,83	0,91	0,94 n.s
Blocos	3	1,59	0,53	0,73	0,75 n.s
Resíduo	12	11,16	0,93	0,97	
Total	19	16,05			

QUADRO XIV — Porcentagem de Sobrevivência das Plantas aos 90 Dias.
Análise da Variância.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	DP	Teste de Teta
Tratamentos	4	8025,97	2006,49	44,79	5,34 **
Blocos	3	650,84	216,95	14,73	1,76 n.s
Resíduo	12	844,57	70,38	0,97	
Total	19	9521,38			

QUADRO XV — Porcentagem de Sobrevivência das Plantas aos 90 Dias. Teste de Duncan.

T_3	T_4	T_2	T_0	T_1
66,2	61,7	45,0	22,2	16,9
—	n.s	*	**	**
	—	*	**	**
		—	**	**
			—	n.s
				—

Quadro IV). Ambos, contudo, diferenciam-se dos demais tratamentos ao nível de 1%. T_0 e T_2 também não se diferenciam, assim como não o fazem T_0 e T_1 . Todavia, T_1 e T_2 diferenciam-se ao nível de 1%.

O tamanho das sementes influenciou no desenvolvimento inicial das plântulas, conforme se observa no Quadro VI, referente a mensurações efetuadas aos 30 dias. T_4 e T_3 não se diferenciaram significativamente. T_4 , todavia, diferenciou-se de T_2 e T_0 ao nível de 5% e, em relação à T_1 , o fez ao nível de 1%. Enquanto T_2 e T_0 não se diferenciaram, sob o ponto de vista estatístico, ambos o fizeram ao nível de 5% em relação à T_1 .

A análise estatística, contudo, revelou que tais diferenças desapareceram ao cabo de 90 dias (Quadro XIII). Já após 60 dias apenas uma diferença pôde ser detectada, ao nível de 5% de probabilidade, entre T_4 e T_1 (Quadro X).

No que compete à análise das porcentagens de sobrevivência, aos 30 dias, verificou-se que T_3 e T_4 não se diferenciaram significativamente. Entretanto ambos os tratamentos o fizeram, ao nível de 1%, em relação aos demais. T_2 diferenciou-se ao nível de 1% e T_0 e T_1 , por outro lado, não se diferenciaram estatisticamente (Quadro VIII).

O aspecto estatístico, que não se alterara aos 60 dias (Quadro XII), mostrou uma única altera-

ção ao cabo de 90 dias (Quadro XV). Desta forma, os tratamentos T_3 e T_4 diferenciaram-se de T_2 ao nível de 5% e de T_0 e T_1 , ao nível de 1% de probabilidade.

As características físicas de um lote, como o tamanho das sementes e o teor de pureza, variam grandemente entre e dentro das espécies (7). Desta forma, os valores apresentados no Quadro II, referentes à decomposição do lote em frações que se constituíram no objeto do presente trabalho, devem ser tomados apenas como uma aproximação.

Doni Filho e Suiter Filho (5), concluíram que as frações de tamanho menor que 0,59mm, por terem baixo teor de pureza, pequena participação do total de sementes puras do lote e se caracterizarem por elevada participação no peso do lote, devem ser eliminadas.

Os resultados aqui obtidos, não apenas reforçam essas últimas informações, como também mostram que a eliminação da fração compreendida entre 0,59mm e 0,71mm (T_1) seria desejável, no sentido de melhorar a qualidade do lote estudado, visto que, mesmo apresentando um número elevado de sementes viáveis por unidade de peso, tal fração ainda apresenta um teor de pureza relativamente baixo, quando comparada às frações T_2 , T_3 e T_4 . Concomitantemente, a fração T_1 mostrou-se constituída por sementes biologicamente menos desejá-

veis, fato demonstrado pela menor velocidade de emergência das plântulas, desenvolvimento inicial mais lento e, sobretudo, pela menor porcentagem de sobrevivência.

6. CONCLUSÕES

As dimensões das sementes de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, influíram de maneira significativa nos aspectos abordados pela experimentação ora descrita, nas condições em que a mesma se desenvolveu.

Desta forma, as sementes maiores, especialmente aquelas pertencentes aos tratamentos T₃ e T₄, relacionaram-se a índices mais elevados de velocidade de emergência das plântulas, desenvolvimento inicial mais rápido — até a idade de 60 a 90 dias — e maior porcentagem de sobrevivência.

Afigurou-se vantajoso, no sentido de melhorar a qualidade do lote de sementes estudado, a eliminação daquelas com dimensões inferiores a 0,71mm. Este material pode ser remanejado para possível aproveitamento, uma vez que apresenta um número relativamente elevado de sementes viáveis por unidade de peso.

PEREIRA, J. C. D. & GARRIDO, M. A. O. Influence of seed size on germination and initial growth on seedlings of *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden. *SILVIC. S. PAULO*, 9: 117-124, 1975.

Descriptors: *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, seeds; germination; seedlings; development; seed-beds; processing.

The seeds of *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden exercise influence on the germination, in the initial seedling development and in the survival percentage.

It can be used to improve the silvicultural practice or the seedling nursery.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério da Agricultura. Comissão Especial de Sementes e Mudanças. *Regras para análise de sementes*. 1967. 120 p.
2. BYRD, H. W. *Seeds Technology Handbook*. Sementes Agroceres S. A. Jacarezinho. Brasil Mimeogr. 45 p., 1967.
3. CÂNDIDO, J. F. O efeito do tamanho da semente e do meio sobre a germinação de *Eucalyptus citriodora* Hook. *Revista Ceres*, Viçosa, MG, 17(91):77-85, 1970.
4. COZZO, O. The relationship between seed size and plant height in *Eucalyptus viminalis*. (Ensayo de relación entre tamaños de semillas y altura de plantas de *Eucalyptus viminalis*). R. For. Argent. 7(4):101-5, 1963. Apud: *For. Abstr.*, 25(3):3445, 1964.
5. DONI FILHO, L. & SUITER FILHO, W. Influência do beneficiamento em algumas características de um lote de sementes de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, baseado na separação pelo peso específico e tamanho. R. IPEF, Piracicaba, S. P. 9:91-113, 1974.
6. GROSE, R. J. & Zimmer, W. J. Influence of seed size on germination and early growth of seedlings of *Eucalyptus maculata* Hook F. and *Eucalyptus sieberiana* F.v.M. B. *For. Comm. Vict.*, 9, 1953. Apud: *For. Abstr.*, 19, 20(4431), 1958.
7. THE WATTLE RESEARCH INSTITUTE. *Handbook on Eucalypt Growing*. Pietermaritzburg. South Africa. 173 p. 1972.

Solos do Parque Estadual de Campos do Jordão

João Bertoldo de OLIVEIRA *

J. Roberto F. MENK **

C. Laerte ROTA ***

OLIVEIRA, J. B. et al. Solos do Parque Estadual de Campos do Jordão. SILVIC. S. PAULO, 9: 125-156, 1975.

Descritores: Campos do Jordão — Parque; clima; vegetação; floresta mista; mata subtropical; solos — tipos.

Descreve os solos do Parque Estadual de Campos do Jordão dando conotação ao relevo, ao clima e à vegetação original, representada por campos Altimontanos, floresta mista de *Araucaria* e *Podocarpus* e pela mata subtropical úmida de encosta. Expõe sobre as rochas que compõem o embasamento local e as classes dos solos identificados nessa área de 8.172 ha.

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo teve como objetivo principal a identificação, caracterização e classificação dos solos do Parque Estadual de Campos do Jordão a fim de subsidiar os trabalhos do Instituto Florestal relacionados com manejo de parques estaduais.

2. DESCRIÇÃO GERAL DA REGIÃO

2.1. Área e Localização

O Parque Estadual tem uma área de 8.172 ha.

Acha-se encravado na porção nordeste do Município de Campos do Jordão, entre os contrafortes da Serra da Mantiqueira e a divisa com o Estado de Minas Gerais, aproximadamente nas seguintes coordenadas: 45°30' W e 22°40' S.

2.2. Relevo

O relevo é montanhoso apresentando declives muito acentuados.

Em geral as encostas apresentam declives superiores a 45%, atingindo com frequência valores de 60 e até 100%.

Entre o leito do Rio Sapucaí-Guaçu (1.330m) e a superfície de cimeira de São José

dos Alpes (2.007m) há um desnível de quase 700, o que demonstra a agressividade do relevo.

2.3. Vegetação

Três tipos principais de cobertura vegetal estão representados no Parque Estadual: campos altimontanos, mata mista de *Podocarpus* e *Araucaria* e mata subtropical úmida de encosta.

Os campos altimontanos freqüentes e amplos nas cotas mais elevadas se restringem nas cotas mais baixas, e línguas descontínuas que cobrem os topos dos morros arredondados e as partes mais altas dos interflúvios, cedendo lugar às matas nas partes mais baixas das encostas.

2.4. Geologia

O Parque Estadual está inserido em um planalto tectonicamente elevado, com estrutura cristalina complexa.

Esse planalto apresenta-se bastante dissecado, sendo que suas superfícies cimeiras estão niveladas à cerca de 2.000 metros de altitude.

As rochas predominantes são termos metamórficos do tipo gnaiss, quartzito e micaxisto com

* Eng. Agr. — Sol. de Fisiologia — Instituto Agronômico de Campinas. Bolsista do CNPq.
** Eng. Agr. — Sol. de Fisiologia — Instituto Agronômico de Campinas. Bolsista do CNPq.
*** Eng. Agr. — Sol. de Fisiologia — Instituto Agronômico de Campinas. Bolsista do CNPq.

direção predominantemente nordeste e mergulhos variando desde 20° até verticais, evidenciando fortes pressões tectônicas e metamorfismo bastante intenso.

Os espigões mais proeminentes são suportados por quartzitos que em geral apresentam mergulho vertical.

O xisto apresenta, de modo geral, espessa camada semidecomposta permitindo fácil penetração das raízes.

Julgamos tratar-se de lentes de xistos embutidos na massa gnaissica.

Os gnaisses apresentam-se com granulações as mais variadas, sendo que às vezes a gnaissificação se torna incipiente, podendo se confundir com o granito.

A formação de espesso regolito é também notada com frequência neste tipo de rocha.

A presença constante de contactos litóides, mesmo quando presentes a pouca profundidade não interfere no enraizamento das plantas.

2.5. Clima

Segundo os dados fornecidos pela Seção de Climatologia do Instituto Agrônomo, o clima de Campos do Jordão, de acordo com o sistema de Köppen é do tipo Cfa, ou seja: clima mesotérmico e úmido sem estiagem e com a temperatura média do mês mais quente, inferior a 22°C.

No Quadro I são apresentados os valores médios de precipitação e de temperatura mensais, ob-

QUADRO I — Precipitações e temperaturas médias mensais de Campos do Jordão. (Normais 1945-1960).

Meses	Precipitação mm	Temperatura °C
Janeiro	308	16.8
Fevereiro	271	16.7
Março	182	16.0
Abril	66	13.8
Maio	50	11.4
Junho	53	9.7
Julho	35	9.7
Agosto	35	10.9
Setembro	51	13.1
Outubro	119	14.5
Novembro	184	14.9
Dezembro	230	15.5
Ano	1.584	13.6

tidos em posto meteorológico situado a 1.594 m de altura.

Observa-se pelo Quadro I que os meses mais frios são junho e julho, com média mensal de 9,7°C e o mais quente é janeiro, com média mensal de 16,8°C. Trata-se, portanto, de um verdadeiro clima sub-tropical de altitude, o qual nas partes mais elevadas (São José dos Alpes), deve atingir valores mais baixos ainda.

A precipitação abundante, naturalmente decorre da posição geográfica da área em borda do planalto, recebendo toda a influência que a orografia regional imprime nos movimentos das massas de ar úmido provenientes do Atlântico.

Se a temperatura da região permite qualificá-la como sub-tropical de altitude, o mesmo não se pode dizer da precipitação, a qual apresenta um ritmo tipicamente tropical, qual seja: um período chuvoso, que se estende pelo verão e primavera correspondendo a 73% da precipitação anual e outro seco, de outono e inverno, com apenas 27% de precipitação anual.

O balanço hídrico calculado pelo método de Thornthwaite — 1955 (27) para 125 mm, assinala um longo período com excedente hídrico, interrompido de julho a setembro por dois períodos curtos de consumo e reposição de água respectivamente (Figura 1).

O regime hídrico pode, portanto, ser qualificado praticamente como perúdic, ou seja, o solo se apresenta praticamente o ano todo com umidade acima de 15 atmosferas.

O regime térmico segundo Oliveira et alii (21) é o térmico, ou seja, o solo apresenta a 50 cm de profundidade temperatura média anual superior a 15°C e inferior a 22°C e amplitude entre a temperatura média de verão e de inverno superior a 5°.

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. Métodos de campo

Para os trabalhos de campo utilizaram-se fotos aéreas ampliadas para a escala 1:10.000.

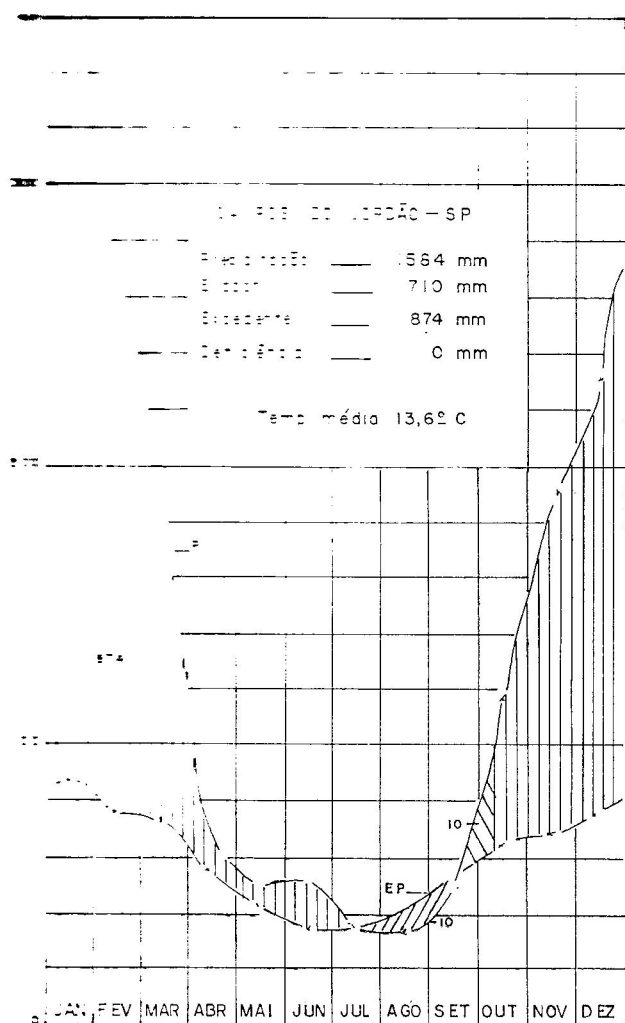


Fig. 1 — Balanço hídrico de Campos do Jordão (Thornthwaite e Matter 1955).

Devido ao relevo muito movimentado com declives muito acentuados e uma escassa rede viária dentro do Parque, o trabalho de campo ficou comprometido, tendo-se restringido às observações aos solos situados às margens das estradas.

Além de 10 perfis descritos e coletados, foram observados e descritos 121 pontos, dos quais, em 23 coletou-se material em um ou mais horizontes para análises físicas, químicas e mineralógicas. No Mapa 1 anexo, estão assinalados os locais relacionados aos perfis e pontos descritos.

As descrições de campo foram baseadas no manual para descrição de solos no campo (4).

A classificação seguiu a legenda desenvolvida pela Equipe de Pedologia do Ministério da Agricul-

Todos os perfis foram correlacionados com a legenda da F.A.O./UNESCO (10) e com as classificações francesa (12) e americana de 1970 (8), as quais receberam no transcorrer deste trabalho, respectivamente, as denominações de F.A.O., Fr e USA.

3.2. Métodos de laboratório

— Composição granulométrica: método de pipeta e dispersão com NaOH segundo Grohmann e Van Raij (13).

— Argila dispersa em água: método da pipeta usando H_2O como dispersante (5).

— Umidade a 15 atmosferas: método da membrana de pressão a 15 atmosferas Richards (24).

— pH em água e em solução de cloreto de potássio 1N: determinação potenciométrica após 3 horas de repouso; relação solo-líquido 1:2,5.

— ΔpH : calculado pela subtração: pH_{KCl} — pH_{H_2O} .

— Carbono orgânico (C): oxidação da matéria orgânica com solução 0,4N de bicromato de potássio, em meio ácido, e titulação do excesso de bicromato com solução de sulfato ferroso-amoniaco 0,4N, usando a difenilamina como indicador, segundo Vettori (28).

Bases trocáveis: extração por percolação de 100 ml de HNO_3 0,05N em 10g de TFSA. O cálcio e o magnésio, foram determinados no extrato por espectrofotometria de absorção atômica, utilizando-se uma solução de óxido de lantânio a 0,5% para eliminar a interferência do alumínio (25); o potássio foi determinado por fotometria de chama, segundo Catani e Paiva Neto (5).

— Acidez titulável ($H^+ + Al^{3+}$): Extração por percolação, com 100 ml de acetato de Cálcio 1N a pH 7 e titulação com NaOH 0,05N, em 5g de TFSA usando a fenolftaleína como indicador.

— Alumínio trocável (Al^{3+}): extração por percolação, com 100 ml de Cloreto de Potássio 1N em 5g de TFSA e titulação com NaOH 0,05, usando bromotimol como indicador.

— Soma de bases (valor S): Calculado pela soma das bases trocáveis.

— Caráter álico (m) — calculado pela expressão:

$$m = 100 \frac{Al^{3+}}{Al^{3+} + S}$$

— Retenção de cations por 100g argila: calculado pela expressão:

$$CR = \frac{S + Al^{3+}}{\% \text{ argila}} 100.$$

— Capacidade de troca de cations (T) = calculada pela soma dos valores S, (H^+ Al^{3+}).

— Índice de saturação em bases (V): calculado pela relação:

$$V\% = \frac{100 \cdot S}{T}$$

— Fósforo (PO_4^{-3}), extraído por solução 0,025N em H_2SO_4 e 0,05N em KCl e determinação calorimétrica pelo molibdato de amônio em sub-carbonato de bismuto, utilizando o ácido ascórbico como redutor.

— Nitrogênio (N), digestão com H_2SO_4 concentrado em presença de mistura de $CuSO_4$, K_2SO_4 e selênio, destilação em presença de NaOH 10N e recepção do destilado em solução de H_3BO_3 a 2%, contendo indicador misto de verde de bromocresol e vermelho de metila em álcool etílico.

— SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 : digestão com H_2SO_4 d = 1.47; separação de SiO_2 por filtração; solubilização de SiO_2 dos silicatos, com solução de Na_2CO_3 a 5% a quente, dosagem colorimétrica de SiO_2 em solução sulfomolibdica em presença de solução de ácido tartárico e ácido ascórbico; em alíquotas do filtrado do extrato sulfúrico determinou-se colorimetricamente: o Al_2O_3 em aluminon, o Fe_2O_3 em 1,10 fenantrolina e o TiO_2 com água oxigenada em presença de ácido fosfórico.

— Ferro livre: extração e dosagem segundo Jackson (15).

— Análise mineralógica qualitativa realizada com difração de raios X, em amostras previamente tratadas para eliminação da matéria orgânica e óxidos de ferro, e submetidas à saturação com $MgCl_2N$, glicolação e temperaturas variadas.

— Análise mineralógica quantitativa. As determinações quantitativas de caulinita e gibbsita foram feitas por análise térmica diferencial, empregando o método descrito por Dixon (6), ligeira-

mente modificado por Moniz e Jackson (18). O teor de material amorfo foi determinado pelo método do NaF preconizado por Fields & Perrot (11).

— Análise mineralógica da fração grosseira. Análise efetuada na fração 0,05 — 0,10mm. Separação dos minerais pesados por bromofórmio segundo Krumbein & Pettijohn (16) e o emprego de centrífuga. Foram montadas lâminas com líquidos de índice de refração conhecido e contados em média trezentos grãos. A identificação foi feita pelos métodos usuais de óptica cristalográfica.

4. SOLOS

Aparentemente não há relação estreita entre os solos e as características gerais da paisagem, com exceção dos solos litólicos, os quais estão relacionados com os campos altimontanos.

Essa vegetação, contudo, não é exclusiva daquele agrupamento de solos, não obstante, seja nessa unidade onde ocorrem as maiores áreas de campo, pois também em Cambissolos foi observada essa vegetação.

A variação morfológica é bastante ampla, sendo comum numa distância de 100 metros, ocorrer várias unidades de solo, mesmo levando-se em consideração um nível categórico elevado.

Este fato, aliado ao relevo montanhoso, dificulta enormemente qualquer tentativa de cartografia de solos nesta região.

Entre as características morfológicas, as que apresentam as maiores e mais frequentes variações são: textura, estrutura, espessura, cor do Horizonte B e ainda espessura e cor do epipedon.

Se do ponto de vista morfológico há variações acentuadas, o mesmo não se pode dizer quanto às características químicas desses solos.

Todas as unidades identificadas apresentam sinais de uma atividade pedogenética muito intensa, a qual se traduz pelos baixíssimos valores de soma de bases e saturação em bases, situados entre os mais baixos registrados no Estado de São Paulo, assim como por uma mineralogia representada essencialmente por caulinita e gibbsita (Quadro II) (Figuras 2 e 3).

Como conseqüência, os valores de capacidade de troca de cations (T) são muito baixos, assim

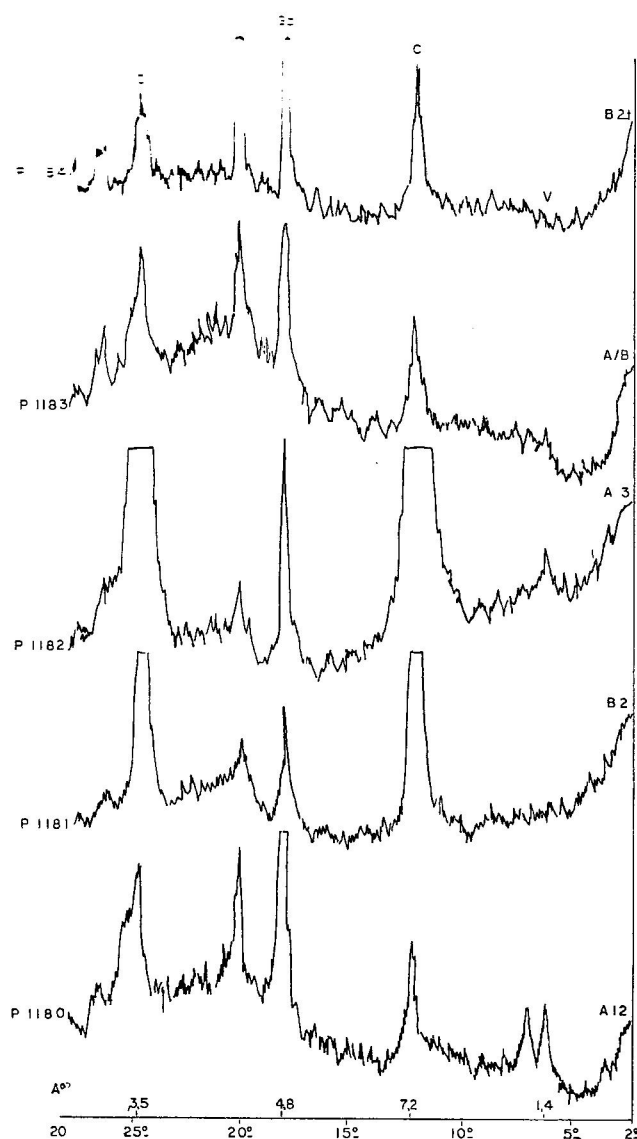


Fig. 2 — Difractogramas da fração argila de vários perfis de solo do Parque Estadual de Campos do Jordão. Amostras glicoladas e temperatura ambiente.

como os ΔpH ($pHKCl - pH H_2O$), os quais chegam a atingir, em alguns casos, valores positivos, indicando portanto a predominância de coloides com cargas pH dependentes (17) e (29).

Neste último caso, os valores de retenção de cations são inferiores a 1.e.mg/100 g. argila, traduzindo a presença de um complexo coloidal praticamente sem atividade.

A mineralogia da fração areia fina, contudo, apresentou para a maioria dos perfis analisados, teores de feldspato superiores a 5% chegando a atingir 42 (Quadro III).

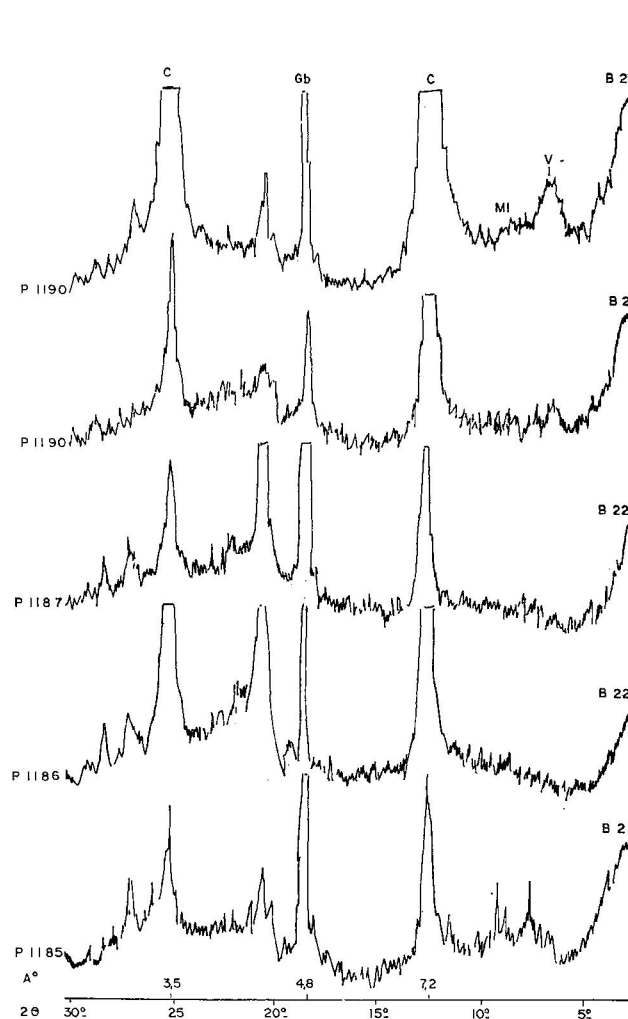


Fig. 3 — Difractogramas da fração argila de vários perfis de solo do Parque Estadual de Campos do Jordão. Amostras glicoladas e temperatura ambiente.

Esses resultados de certa forma são antagônicas àqueles da análise química da TFSA e da mineralógica da fração argila, pois enquanto aqueles traduzem os efeitos de uma pedogênese agressiva, estes refletem uma ação pedogenética mais branda, a ponto de permitir a ocorrência de minerais primários facilmente intemperizáveis.

Esses aspectos permitem supor a ocorrência de um "front" de pedogênese ativa, porém irregularmente atuante ao longo do perfil, permitindo a preservação de "manchas", nas quais os processos pedogenéticos não atuaram de maneira tão incisiva.

Aliás, é comum nas áreas de granito, gnaisses e xistos, ocorrência de blocos parcialmente decompostos, embebidos na massa de solo altamente evo-

QUADRO II — Composição Mineralógica da Fração Argila de Alguns Perfis de Solo do Parque Estadual de Campos do Jordão.

<i>Perfil</i>	<i>Horizonte</i>	<i>Caulinita</i>	<i>Gibbsita</i>	<i>pH*</i>	<i>Fe Livre</i>
1.180	A ₁₂	19,0	79,0	10,0	2,02
	B ₂	17,5	52,0	10,7	2,77
1.181	A ₁	71,5	12,0	9,4	1,19
	B ₂	66,5	18,5	9,0	1,88
1.182	A ₁	70,0	11,0	9,1	0,84
	A ₃	61,0	12,0	9,3	2,33
1.183	A ₁	21,0	30,0	9,2	1,49
	A/B	26,0	26,0	10,6	2,33
	II B ₂	39,0	13,0	9,5	4,85
1.184	A	22,0	98,0	9,5	2,03
	B ₂ t	0,0	98,0	9,1	2,97
1.185	A ₁	58,0	42,0	9,6	1,34
	B ₂₁	48,0	39,0	9,2	1,58
1.186	A ₁	43,0	68,0	9,4	3,21
	B ₂₂	46,0	60,0	9,2	3,46
1.187	A ₁	81,0	36,5	9,7	2,27
	B ₂₂	96,0	33,0	9,5	3,56
1.190	A ₁	35,5	58,5	9,2	1,98
	B ₂	39,5	54,0	10,7	2,87
	A' ₁	35,0	59,0	11,4	2,47
	B' ₂	34,0	59,0	10,1	2,33
Ponto 39	A ₁	71,0	33,0	10,0	2,33
	C	71,0	36,0	9,9	3,06

* pH > 9 = material amorfo > 7%

pH 8,8 — 9,0 = material amorfo 5 — 7%

pH > 8,8 = material amorfo < 5%

QUADRO III — Composição Mineralógica da Fração Areia (0,1 — 0,05 mm) de Alguns Perfis de Solo do Parque Estadual de Campos do Jordão.

<i>Perfil</i>	<i>Horizonte</i>	<i>Qz</i>	<i>Fd</i>	<i>Zr</i>	<i>Tu</i>	<i>Agr</i> (%)	<i>Op</i>	<i>Mi</i>
1.180	A ₁₂	59	28	tr	—	4	1	8
	B ₁₂	51	35	4	—	2	1	7
1.181	A ₁	99	—	1	—	—	—	—
	B ₂	99	—	tr	—	—	—	—
1.182	A ₁	97	1	—	—	1	1	—
	A ₃	99	1	—	tr	tr	tr	—
1.183	A ₁	98	1	1	—	tr	tr	—
	B ₁	99	tr	tr	—	1	—	—
	II B ₂	93	1	—	—	3	—	—
1.184	A	89	7	—	—	4	4	tr
	B ₂ t	72	18	1	—	7	2	—
1.185	A ₁	48	42	2	—	6	2	—
	B ₂₁	50	35	4	—	6	—	—
1.186	A ₁	62	18	—	—	14	6	—
	B ₂₁ t	73	8	3	—	4	7	5
1.187	A ₁	42	34	2	—	13	7	tr
	B ₂₂	38	27	8	—	15	12	—
1.190	A ₁	65	22	—	—	9	4	—
	B ₂	58	31	—	tr	7	5	—
	A' ₁	47	34	—	tr	5	8	—
	B' ₂	60	24	3	tr	5	3	—

Qz = quartzo, Fd = feldspato, Zr = zircão, Tu = turmalina

Agr = agregados, Op = Opacos, Mi = mica, Tr = traços

tudo, denotando duas fases morfológicamente distintas de intemperismo.

Esse antagonismo tem repercussões na taxonomia desses solos, pois, se por um lado eles apresentam teores de minerais primários suficientes para identificar um horizonte câmbico, por outro lado apresentam uma série de características afins ao horizonte latossólico (Oxic Horizon), quais sejam:

- Baixos valores de CTC;
- Baixos valores de retenção de cations.
- Mineralogia da fração argila representada essencialmente por caulinita e gibbsita.
- Friabilidade acentuada.

Nesse trabalho tomou-se como característica diferencial a mineralogia da fração areia fina, considerando-se como cambissolos (Inceptisols) todos os solos que apresentaram minerais primários intemperizáveis (Feldspato) acima de 3%, excluindo-se naturalmente aqueles solos que apresentaram horizonte B textural (argilic horizon) e os Litossolos.

Os solos identificados enquadram-se nas seguintes classes:

- A. Solos com horizonte B latossólico (não hidromórficos).
- B. Solos com horizonte B textural (não hidromórficos).
- C. Solos com horizonte B incipiente (não hidromórficos).
- D. Solos pouco desenvolvidos.
- A. Solos com horizonte B latossólico (não hidromórficos).

Sob esta legenda estão agrupados os solos que apresentaram horizonte B latossólico (3) ou horizonte óxido (oxic horizon), segundo a classificação americana de 1970 (8).

São solos profundos, friáveis, com teores de argila superiores a 15%, com pequena diferenciação entre horizontes apédicos ou com estrutura fraca a moderada, sem presença de cutans, com valores de CTC inferiores a 22 e.mg/100 g argila (16 e.mg pelo $\text{NH}_4\text{O Ac}$) apresentando a mineralogia da fração argila constituída essencialmente de argilas do tipo 1:1 e óxidos de alumínio e de ferro e

pequena porcentagem de minerais primários intemperizáveis na fração areia fina.

Diferenciam-se dos Podzólicos pela ausência de cerosidade e pela estrutura menos desenvolvida, dos Cambissolos pela ausência de minerais primários intemperizáveis e dos solos pouco evoluídos pela espessura do solum e presença de horizonte diagnóstico de subsuperfície.

Foram identificados, com base no tipo de epipedon, na cor e textura do horizonte B, as seguintes unidades taxonômicas:

1. Latossolo Bruno A proeminente álico, raso, textura média. Perfil 1.182.
2. Latossolo Bruno A proeminente, álico, textura argilosa.
3. Latossolo Vermelho Amarelo A moderado, álico, textura média. Perfil. 1.182.

Esses solos apresentam as seguintes características comuns:

— São derivados de materiais provenientes da alteração de granitos e gnaisses.

— baixos valores de soma de bases, mesmo na camada superficial: 0.17 a 0.59 e.mg/100 g. Esses valores decrescem em profundidade atingindo então 0.05 a 0.10 e.mg/100g.

— baixos valores de saturação em bases ao longo do perfil, sendo 8% o valor mais elevado.

— pH em água superior ao pH em KCl, porém, abaixo de 5.0.

— saturação com alumínio superior a 50% ao longo do perfil, conferindo-lhes caráter álico.

— aumento de argila em profundidade, porém sem caracterizar um horizonte argílico.

— diminuição gradual de carbono ao longo do perfil, sem atingir contudo 16 kg por metro quadrado/metro de profundidade.

— argila natural com teores ligeiramente superiores a 5%. Esta característica deixou de ser diferencial de horizonte óxico na classificação americana (8), não obstante sejam aceitos baixos valores como os mais frequentes nesses solos.

— retenção de cations superiores a 1:5 e.mg./100 g. argila.

— aumento do ferro total e livre em profundidade. Essa característica é comum a todos os perfis coletados, mesmo aqueles pertencentes a outras ordens. Fatos semelhantes foram registrados em outras áreas elevadas do Brasil meridional (2, 20). É provável que nessas regiões de baixa temperatura média anual ($\bar{x} < 16^{\circ}\text{C}$) e regime hídrico perúdic, favoráveis a uma insuficiente mineralização da matéria orgânica, produtos orgânicos complexantes neoformados sejam os responsáveis por essa movimentação vertical mais acentuada.

Além disso, todos esses solos se encontram em relevo montanhoso.

Descrição dos perfis.

1. Latossolo Bruno A proeminente, alíco, raso, textura média. Perfil 1.181. Altitude 1.525 m.

Classificação: Xantic Ferralsol (FAO)

Solos ferralíticos fortemente desaturados (Fr.).

Ultic Haplorthox, textura média, térmico, silícico. (USA).

A₁ 0 — 20 cm; bruno muito escura (7.5YR 2.5/2 úmida); arenosa; granular média fraca; friável, não plástica e não pegajosa; transição clara e plana.

B₁ 20 — 40 cm; bruno escura (7.5YR 4/4 úmida); areno-barrenta; subangular média fraca; muito friável; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição clara e plana.

B₂ 40 — 70 cm; bruno escura (6.5YR 5/6 úmida); areno-barrenta; subangular média fraca; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição clara e ondulada.

C 70 — 150 cm; vermelha (2.5YR 4.5/7 úmida); arenosa, rocha decomposta; muito friável (Quadro IV).

2. Latossolo Bruno A proeminente, alíco, textura argilosa. Perfil 1.183. Altitude 1.900 m.

Classificação: Xantic Ferralsol (FAO)

Solos ferralíticos fortemente desaturados (Fr.).

Ultic Haplorthox, textura argilosa, térmico, mesclado (USA).

A₁ 0 — 30 cm; preta (10YR 2/1 úmida); areno barrenta; subangular média fraca, friável, ligeiramente pegajosa; transição clara e plana.

B₁ 30 — 46 cm; bruno-escura (10YR 4/3 úmida); areno-argilosa; apédica que se rompe em subangular média fraca; friável; plástica e pegajosa.

II B₂ 46 — 100 cm; amarelo-brunada (10YR 6.7 úmida); argilosa; subangular média moderada, firme, plástica e pegajosa; transição clara e plana.

Observações: Na base do horizonte B₁ ocorre linha de seixos com 3 cm de espessura. Este fato permite supor que o acentuado aumento de argila no horizonte II B₂ seja devido à discordância erosiva excluindo-se a possibilidade de acumulação iluvial (Quadro V).

3. Latossolo Vermelho Amarelo A moderado, alíco, textura média. Perfil 1.182. Altitude 1.580 m.

Classificação: Orthic Ferralsol (FAO)

Solos ferralíticos fortemente desaturados (Fr.).

Typic Haplorthox, textura média, térmico, silícico (USA).

A₁ 0 — 22 cm; bruno-escura (7.5YH 3/4 úmida); areno barrenta; apédica, muito porosa; muito friável, não plástica e não pegajosa; transição clara e plana.

A₃ 22 — 80 cm; bruno-avermelhada (5YR 4/4 úmida); areno argilosa, apédica; muito porosa, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição gradual e plana.

B₂ 80 — 115 cm; vermelho-amarelada (YR 4/5 úmida) areno argilosa, apédica, muito porosa; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição gradual e plano.

B₃ 115 — 140⁺ cm; vermelho amarelada (3YR 4/5 úmida); areno argilosa; apédica, muito porosa (Quadro VI).

B) Solos com horizonte B textural (não hidromórfico).

Estão agrupados sob essa legenda os solos que apresentaram um horizonte B textural (3) ou hori-

QUADRO IV - Características Físicas e Químicas do Perfil 1.181: Latossolo Bruno raso, A Proeminente Alco, Textura Média, Relevo Montanhoso.

Camada nº	Horizonte		Massa Específica (g/cm³)	Densidade (g/cm³)	Porosidade (%)	Umidade 15 atm (%)	15 atm - 2.5			
	Simbolo	Profundidade (cm)					(%)	(%)		
4.659	A ₁	0—20	—	—	—	5.5		13.8		
4.660	B ₁	20—40	—	—	—	6.3		15.8		
4.661	B ₂	40—70	—	—	—	6.1		15.3		
4.662	C	70—150+	—	—	—	4.6		11.5		
Composição Granulométrica						pH				
	A. Grossa (%)	A. Fina (%)	Limo (%)	Argila (%)	Cascalho (%)	Argila natural (%)	H ₂ O	KCl	Δ pH	
	25.0	58.9	2.7	13.4	—	1.2	4.60	4.00	—0.60	
	20.1	59.3	2.3	18.3	—	4.4	4.70	4.20	—0.50	
	20.6	58.4	1.7	19.3	—	8.8	4.70	4.25	—0.45	
	17.3	66.8	1.2	14.7	—	3.8	4.60	4.30	—0.30	
* PO ₄ ³⁻ Sol. (e.mg)	Cations Trocáveis *					S (e.mg)	T (e.mg)	V (%)	Ret. Cat./ 100g Arg (e.mg)	$\left(\frac{Al^{3+}}{Al^{3+}+S} \right)$ (%)
	Ca ²⁺ (e.mg)	Mg ²⁺ (e.mg)	K ⁺ (e.mg)	Al ³⁺ (e.mg)	H ⁺ (e.mg)					
0.01	0.09	0.05	0.07	1.60	6.30	0.21	6.1	3.4	13.5	88
0.01	0.05	0.04	0.03	1.10	2.90	0.12	4.1	2.9	6.7	90
0.01	0.02	0.02	0.03	0.90	2.40	0.07	3.4	2.1	5.0	93
0.01	0.02	0.01	0.02	0.50	1.20	0.05	1.8	2.9	3.7	90
	C (%)	N (%)	C N	Digestão com H ₂ SO ₄ 1:1				K _i	K _r	Fe ₂ O ₃ Livre (%)
				Si O ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)			
1.73	0.13	13								
0.80	0.07	11		4.48	7.35	1.70	0.23	1.04	0.90	1.19
0.47	—	—		4.89	6.30	2.00	0.26	1.32	1.09	—
0.24	—	—		3.67	4.35	1.85	0.26	1.43	1.13	1.88

* Expresso em relação a 100g de TFSA

QUADRO V — Características Físicas e Químicas do Perfil 1.183: Latossolo Bruno, A Proeminente Álico, Textura Argilosa, Relevo Montanhoso.

Camada nº	Horizonte		Massa Específica (g/cm ³)	Densidade (g/cm ³)	Porosidade (%)	Umidade 15 atm (%)	15 atm × 2,5 (%)
	Símbolo	Profundidade (cm)					
4.666	A ₁	0—30	—	—	—	9.2	23.0
4.667	B ₁	30—46	—	—	—	8.7	21.8
4.668	II B ₂	46—100+	—	—	—	22.1	55.3

Composição Granulométrica						pH	
A. Grossa (%)		A. Fina (%)	Limo (%)	Argila (%)	Cascalho (%)	Argila natural (%)	Δ pH
17.5	56.3	6.7	19.5	—	—	0.7	—0.50
15.0	53.4	6.1	25.5	—	—	7.5	—0.60
8.2	31.6	17.8	42.4	—	—	1.5	—0.45

Cations Trováveis *									
PO ₄ ³⁻ Sol. (e.mg)		Ca ²⁺ (e.mg)	Mg ²⁺ (e.mg)	K ⁺ (e.mg)	Al ³⁺ (e.mg)	H ⁺ (e.mg)	S (e.mg)	T (e.mg)	V (e.mg)
0.01	0.04	0.06	0.07	0.07	3.70	14.60	0.17	18.5	0.9
0.01	0.07	0.03	0.03	0.03	1.90	6.50	0.13	8.5	1.5
0.01	0.04	0.01	0.03	0.03	2.00	2.60	0.08	4.7	1.7
									Ret. Cat./100g Arg (e.mg)
									95
									93
									96

Digestão com H ₂ SO ₄ 1:1									
C (%)	N (%)	C/N	Sí O ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)	Ki	Kr	Fe ₂ O ₃ Livre (%)
3.80	0.30	13	2.11	8.7	2.25	0.72	0.41	0.36	2.49
1.31	—	—	3.34	13.95	3.35	1.04	0.40	0.35	2.33
0.49	—	—	10.10	17.25	6.65	1.47	0.99	0.80	4.85

* Expresso em relação a 100g de TFSA

QUADRO VI — Características Físicas e Químicas do Perfil 1.182: Latomolo Vermelho, A Moderado, Alto, Textura Média, Relevo Montanhoso.

Camada nº	Horizonte		Massa Específica (g/cm³)	Densidade (g/cm³)	Porosidade (%)	Umidade 15 atm (%)	Umidade 15 atm e 2.5 (%)
	Símbolo	Profundidade (cm)					
4.663	A ₁	0-22	—	—	—	5.8	14.5
4.664	A ₃	22-80	—	—	—	9.4	23.5
4.665	B ₂	80-115+	—	—	—	8.6	21.5

Composição Granulométrica						pH		Δ pH
A. Grossa (%)			Cascalho (%)		Argila natural (%)	H ₂ O	KCl	
	A. Fina (%)	Limo (%)	Argila (%)					
64.2	18.5	2.0	15.3	—	4.5	4.60	3.90	-0.70
56.2	17.7	2.0	24.1	—	4.0	4.40	4.35	-0.05
59.4	14.6	2.8	22.2	—	8.8	4.60	4.20	-0.40

* PO ₄ ³⁻ Sol. (e.mg)	Cations Trocáveis *					S (e.mg)	T (e.mg)	V (%)	Ret. Cat./ 100g Arg (6m.e)	$\left(\frac{Al^{3+}}{Al^{3+}+S} \right)$ (%)
	Ca ²⁺ (e.mg)	Mg ²⁺ (e.mg)	K ⁺ (e.mg)	Al ³⁺ (e.mg)	H ⁺ (e.mg)					
0.01	0.35	0.14	0.10	1.60	4.90	0.59	7.1	8.3	7.8	50
0.01	0.09	0.03	0.04	1.60	4.90	0.16	6.6	2.4	7.3	90
0.01	0.05	0.02	0.03	1.40	2.70	0.10	4.2	2.4	6.8	93

Digestão com H ₂ SO ₄ 1:1									
C (%)	N (%)	C N	Si O ₂ (%)			Fe ₂ O ₃ (%)		K ₂ O (%)	Fe ₂ O ₃ Livre (%)
			Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)				
1.39	0.12	11.6	4.07	1.65	0.26	1.54	1.24	1.13	0.84
0.90	0.09	10.0	5.79	2.40	0.38	1.37	1.13	1.15	2.33
0.45	—	—	6.84	2.90	0.43	1.41	1.15	—	—

* Expresso em relação a 100g de TFSA

zonte argílico (argilic horizon) segundo a classificação americana em 1970 (8).

São solos profundos apresentando acúmulo de argila iluvial no horizonte B, o que determina a ocorrência de cutans e de relação textural superior a 1,2 entre os horizontes A e B.

A estrutura é do tipo subangular moderada e a consistência úmida é firme no perfil 1.184 e muito friável no perfil 1.186 assemelhando-se nesse último caso aos Latossolos.

A ocorrência de cutans foi verificada no campo, não tendo sido efetuada nenhuma comprovação por intermédio de lâminas delgadas. Diferenciam-se dos Latossolos pela presença de um B textural, nem sempre bem definido. Do ponto de vista químico e mineralógico contudo, apresentam sinais de um intemperismo extremamente acentuado, assemelhando-se aos Acrorthox.

Diferenciam-se dos Cambissolos pela presença de um B textural, caracterizado nos dois perfis pela presença de cutans e de acúmulo de argila aluvial.

Diferenciam-se dos solos pouco evoluídos pela espessura do solum e presença de horizonte diagnóstico de subsuperfície.

Nos dois perfis coletados, não foi verificada a presença de sub-horizontes A₂, fato que poderia sugerir a presença de Laterítico Bruno Avermelhado.

Segundo vários autores (7), (13) e (19), os Lateríticos são solos afins aos Podzólicos Vermelho Amarelos, diferenciando-se destes principalmente pela ausência daquele sub-horizonte.

A legenda da FAO/UNESCO para os solos do mundo (10), dá entre outras características diferenciais dos Lateríticos, a presença de um horizonte de acúmulo de argila bastante espesso e pouco diferenciado dos horizontes supra e subjacentes. Utilizamos esse último critério para identificar os perfis coletados, a despeito da ausência do sub-horizonte A₂ como Podzólico Vermelho Amarelo, visto apresentarem decréscimo de argila superior a 20% após o horizonte B_{2t}, marcando portanto, perfeitamente, a presença de um nítido horizonte com máximo acúmulo de argila.

Do ponto de vista químico, esses solos apresentam valores de soma de bases e saturação em bases extremamente baixos. A soma de bases varia

de um máximo de 0,16 e.mg/100 g, verificado na camada superficial do perfil 1.184, a 0,03 obtido no horizonte B_{2t} do mesmo perfil, enquanto que a saturação em bases varia de 4,4%, obtido no horizonte II B₃ do perfil 1.184, a 0,9% no horizonte B_{21t} do perfil 1.186.

O pH é bastante baixo na camada superficial, porém aumenta gradativamente em profundidade atingindo nos horizontes inferiores valores superiores a 5,0 para o pH em água.

Os valores de ΔpH indicam, nos dois perfis, predominâncias de coloides com cargas positivas. Consequentemente, a retenção de cations é baixa, valores inferiores a 0,15 e.mg/100 g argila (!). Nesses horizontes a argila dispersa em água é inexistente.

Esses valores extremamente baixos de retenção de cations sugerem a necessidade de se considerar, a exemplo do que foi estabelecido para os Oxisols, um grande grupo Acrudult para enquadrar aqueles Ultisols que apresentam o complexo coloidal com atividade muito baixa.

Foram identificados dois perfis neste agrupamento pertencentes à classe dos Podzólico Vermelho Amarelo, Latossólico A moderado, textura argilosa, perfil 1.184.

Esses solos apresentam, além das características taxonômicas diferenciais e daquelas já assinaladas acima, as seguintes características comuns:

- derivados de materiais provenientes da alteração de granitos e gnaisses.
- ausência de caráter álico em subsuperfície.
- horizonte B_{2t} com acúmulo de argila iluvial bem diferenciado.
- ausência de argila natural nos horizontes mais profundos.
- aumento do ferro total e livre em profundidade.
- relevo montanhoso com declive superior a 40%.

Descrição dos perfis.

1. Podzólico Vermelho Amarelo Latossólico A moderado, textura argilosa, Perfil 1.184. Altitude 1.620m.

Classificação: Ferric Acrisol (FAO/UNESCO)

Solos ferralíticos fortemente dessaturados "Lessives" (Fr.).

Typic Hapludult, textura argilosa, térmico, gibbsítico (USA).

O 5 — 0 cm — Acumulação de matéria orgânica pouco decomposta (Litter).

A 0 — 40 cm; vermelho amarelado (5YR 4/5 úmida); argilosa; subangular média fraca, porosa; friável, plástica e pegajosa; transição clara e plana. 40 — 57 cm; linha de seixos de quartzito embebido em material ferroso vermelho e amarelado (4/7 4, 6), argiloso; transição abrupta e plana.

II B₂t 57 — 130 cm; vermelha (10 R 4/7 úmida); argilosa; subangular média moderada, cerosidade moderada no topo e, forte e abundante na base; firme, plástica e pegajosa; transição gradual e plana.

II B₃ 130 — 150+ cm; vermelha (10 R 4/8 úmida); argilosa; subangular média fraca; friável, plástica e pegajosa.

Observação: a profundidade observada do perfil não foi suficiente para determinar qual a textura abaixo de 150 cm, contudo, considerou-se no caso como havendo um decréscimo de 20% ou mais de argila do horizonte B₂t para a camada situada abaixo de 150 cm. Este fato permitiu identificar o perfil como Hapludult.

O aumento de argila no horizonte B₂ não é suficiente para satisfazer integralmente o conceito de B textural (argilic horizon). Considerou-se, contudo, como Podzólico Vermelho Amarelo devido à presença de cutans e de um horizonte — B₂ — com nítido acúmulo de argila em relação às camadas supra e subjacentes, porém intermediário para Latossolo.

Considerado como Ferric Acrisol devido apresentar CTC inferior a 24 e.mg/100g. argila.

Entre 40 e 57 cm ocorre linha de seixo de quartzito embebida em matriz ferrosa.

O horizonte B₂ pode ser subdividido em B₂₁ B₂₂ com base em ligeiras diferenças na cor, estrutura e cerosidade (Quadro VII).

2. Podzólico Vermelho Amarelo latossólico, A moderado, textura argilosa. Perfil 1.186. Altitude 1.540 m.

Classificação: Ferric Acrisol (FAO/UNESCO).

Solos ferralíticos fortemente dessaturados "lessivée" (França).

Typic Hapludult, textura argilosa, térmico, oxidico.

O 5 — 0 cm: Acumulação de matéria orgânica pouco decomposta (Litter).

A₁ 0 — 18 cm. bruno-avermelhada (4YR 4/4 úmida) areno argilosa; subangular pequena fraca; porosa; muito friável, plástica e pegajosa; transição clara e plana.

A₃ 18 — 60 cm; vermelho amarelado (4YR 4/6 úmida); areno argilosa; subangular pequena e fraca; porosa; muito friável, plástica e pegajosa; transição clara e plana.

B₂₁t 60 — 87 cm; vermelha (3YR 4/5 úmida); argilosa; subangular média moderada; cerosidade fraca e pouca; porosa; muito friável, plástica e pegajosa; transição gradual e plana.

B₂₂t 87 — 135 cm; vermelha (2.5YR 4/5 úmida), areno argilosa; subangular média moderada; cerosidade fraca e pouca; porosa; muito friável, plástica e pegajosa, transição difusa e plana.

B₃ 135 — 160 cm; vermelha (2.5YR 4/6 úmida); areno argilosa; subangular média fraca; porosa, muito friável, plástica pegajosa.

Observações: Solo considerado como intermediário para Latossolo devido à acentuada friabilidade e à presença de cerosidade pouco abundante e fraca (Quadro VIII).

C) Solos com horizonte B incipiente (não hidromórficos).

Sob essa legenda foram agrupados os solos que apresentaram horizonte B incipiente (3) ou horizonte câmbico (cambic horizon) segundo a classificação americana de 1970 (8).

Esses solos se correlacionam com os Solos Brunos Ácidos descritos na Europa e USA (1),

QUADRO VII — Características Físicas e Químicas do Perfil 1.180: Podzólico Vermelho Amarelo Latosólico, A Moderado, Textura Argilosa, Relevo Montanhoso.

Camada nº	Horizonte		Massa Específica (g/cm³)	Densidade (g/cm³)	Porosidade (%)	Umidade 15 atm (%)	15 atm × 2,5 (%)			
	Símbolo	Profundidade (cm)								
4.797	A	0—40	2.53	1.23	51.4	12.7	—			
4.798	II B _{2t}	57—130	—	—	—	14.4	—			
4.799	II B ₃	130,—150 _t	2.56	1.45	43.4	13.8	—			
Composição Granulométrica										
				Cascalho (%)	Argila natural (%)	pH		Δ pH		
A. Grossa (%)	A. Fina (%)	Lâmo (%)	Argila (%)			H ₂ O	KCl			
11.3	37.5	11.2	40.0	—	13.4	4.50	4.10	—0.40		
6.9	33.1	15.0	45.0	—	0.0	5.00	5.60	+0.60		
8.7	33.8	18.8	38.7	—	0.0	5.10	5.30	+0.20		
Cations Trocáveis *										
*PO ₄ ³⁻ Sol. (e.mg)	Ca ²⁺ (e.mg)	Mg ²⁺ (e.mg)	K ⁺ (e.mg)	Al ³⁺ (e.mg)	H ⁺ (e.mg)	S (e.mg)	T (e.mg)	V (%)	Ret. Cat./ 100 g Arg (e.mg)	$\left(\frac{Al^{3+}}{Al^{3+}+S} \right)$ (%)
0.01	0.00	0.03	0.08	1.40	5.80	0.11	7.31	1.5	3.80	93
0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	1.40	0.03	1.43	2.1	0.07	0
0.00	0.00	0.01	0.04	0.00	1.10	0.05	1.15	4.4	0.13	0
Digestão com H ₂ SO ₄ 1:1										
C (%)	N (%)	C N	Si O ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)	Ki	Kr	Fe ₂ O ₃ Livre (%)	
1.70	0.12	14.7	5.95	17.85	4.85	0.92	0.57	0.48	2.03	
0.30	0.03	10.0	3.42	21.75	5.05	0.89	0.26	0.23	2.77	
0.11	—	—	5.71	20.25	3.75	0.64	0.48	0.43	—	

* Expresso em relação a 100g de TFSa

QUADRO VIII — Características Físicas e Químicas do Perfil 1.186: Podzólico Vermelho Amarelo Latossólico, A Moderado, Textura Argilosa, Relevo Montanhoso.

Camada nº	Horizonte		Massa Específica (g/cm³)	Densidade (g/cm³)	Porosidade (%)	Umidade 15 atm (%)	15 atm × 2,5 (%)
	Símbolo	Profundidade (cm)					
4.806	A ₁	0-18	2.44	1.11	54.6	14.3	—
4.807	A ₃	18-60	—	—	—	14.3	—
4.808	B ₂₁ t	60-87	—	—	—	16.7	—
4.809	B ₂₂ t	87-135	2.50	1.10	56.0	15.9	—
4.810	B ₃	135-160 ₊	—	—	—	13.2	—

Composição Granulométrica							Δ pH
A. Grossa (%)		A. Fina (%)	Limo (%)	Argila (%)	Cascalho (%)	Argila natural (%)	
19.4	36.4	11.1	33.1	—	16.3	4.40	-0.40
17.3	37.1	9.1	36.5	—	26.8	4.40	-0.10
12.9	36.5	8.1	42.5	—	0.0	4.30	+0.60
17.2	34.8	11.0	37.0	—	0.0	4.80	+0.10
18.2	38.3	13.3	30.2	—	0.0	5.10	—

Cations Trocáveis *										
* PO ₄ ³⁻ Sol. (e. mg)	Ca ²⁺ (e. mg)		Mg ²⁺ (e. mg)		K ⁺ (e. mg)		Al ³⁺ (e. mg)		Ret. Cat./ 100 g Arg (e. mg)	
	C		N		C		N			
0.01	0.02	0.04	0.10	0.10	0.10	0.16	0.16	1.9	6.5	93
0.00	0.02	0.01	0.04	0.04	0.04	0.07	0.07	1.1	4.3	96
0.00	0.00	0.01	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.9	2.2	95
0.00	0.00	0.01	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	1.8	0.1	0
0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	3.0	0.1	0

Digestão com H ₂ SO ₄ 1:1										
C (%)	N (%)	C/N		Si O ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)	K ⁺	Fe ₂ O ₃ Livre (%)	
		N								
1.66	0.16	10	10	7.99	12.45	6.90	0.69	1.09	0.80	3.21
1.18	0.10	12	12	7.66	12.90	7.20	0.75	1.00	0.74	—
0.76	—	—	—	9.45	15.00	8.50	0.84	1.07	0.79	—
0.30	—	—	—	9.29	14.55	7.70	0.75	1.09	0.81	3.46
0.13	—	—	—	8.80	13.65	7.95	0.78	1.10	0.80	—

* Expresso em relação a 100g de TFSA

(22) e (26) e com os Solos de Campos do Jordão descritos pela Comissão de Solos (3).

Os solos estudados são profundos, friáveis, com horizonte B apédico ou com estrutura subangular fraca a moderada, sem presença de cutans e representam a maior área do Parque Estadual.

Aparentemente os perfis analisados apresentam um conjunto de características morfológicas e analíticas que os identificam como resultantes de intenso processo de ferralitização, sugerindo a presença de Latossolos (Oxisols).

A mineralogia da fração grosseira, contudo, assinala a presença de feldspato e/ou mica em quantidade bem superior ao limite máximo permitido na definição de horizonte óxico (Quadros II e XVII).

Se bem que as figuras de interferência definam a presença de cristais agregados iso-orientados, por vezes mostram figuras que podem ser confundidas com aquelas.

Efetuuou-se por isso a análise por raios-X de grãos identificados como feldspato. O difratograma obtido mostra com nitidez o pico de $3.24\text{\AA}$ o qual identifica aquele cristal e ratifica a sua presença nos solos em questão (Figura 4).

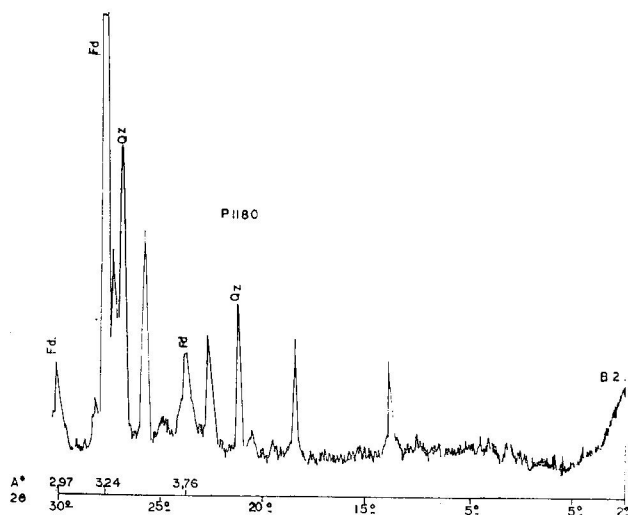


Fig. 4 — Difratograma da fração 0.5—1.0 mm do horizonte B₂ Cambissolo do Parque Estadual de Campos do Jordão.

Este fato levou-nos a afastar a hipótese de ocorrência de horizonte B latossólico e conseqüentemente de Latossolo ou Oxisol.

A presença de grãos de areia sem recobrimento (“areia lavada”) nas camadas superiores e o ligeiro aumento dos teores de ferro total e livre em profundidade reflete possivelmente a ação incipiente do processo de podzolização.

O conceito central de Cambissolo (Inceptisol pela classificação americana) é a de solos com grau de intemperismo não muito acentuado, havendo portanto a preservação de minerais intemperizáveis constituídos por:

- a) material amorfo ou argila do tipo 2: 1 em quantidade suficiente para determinar uma CTC superior a 16 e.mg/100g de argila (22 e.mg pelo método empregado na Seção de Pedagogia do IAC).
- b) mais de 3% de minerais primários intemperizáveis, outros que não muscovita.
- c) mais de 6% de muscovita.

Os solos estudados não preenchem integralmente essas condições pois, como vimos anteriormente, a mineralogia da fração argila é essencialmente representada por caulinita e gibbsita e a CTC, conseqüentemente, é inferior ou ligeiramente superior a 16 e.mg/100g argila não obstante a influência do Carbono.

Tomou-se a ausência de cutans e de relação textural para diferenciar esses solos daqueles com B textural, e a porcentagem de minerais primários intemperizáveis para diferenciá-los dos solos com B latossólico.

Diferenciam-se dos solos pouco desenvolvidos pela espessura e por apresentarem horizonte diagnóstico de subsuperfície.

É comum nesses solos a ocorrência de camadas subsuperficiais com relação valor/croma mais estreita, densidade mais baixa e teores de carbono mais elevados que os da camada supra e subjacentes.

Essas camadas correspondem aos “horizons foncés” descritos por pedólogos franceses na África e relacionados também com solos de altitude.

A classificação americana (8) faz referência ao horizonte sômbrico (“Sombric horizon”), con-

ceituando-o como resultante de processo de iluviação de carbono.

Apesar de não termos pesquisado este aspecto, não nos pareceu, pelas observações de campo e analíticas, relação C/N e densidade, que se trate de horizonte formado por este processo, por isso, até prova em contrário, o consideraremos como horizonte A₁ enterrado (A'1).

As classificações usadas neste trabalho não fazem menção a horizontes enterrados, contudo, a classificação americana utiliza o conceito de horizonte sômbrio ao nível de grande grupo.

Com base no tipo de epipedon, na presença do caráter álico, na cor e textura do horizonte B, foram identificadas as seguintes unidades taxonômicas:

1. Cambissolo com A proeminente, álico, textura média.
Perfil 1.180 e 1.185.
2. Cambissolo com A moderado, álico, textura argilosa. Ponto 62.
3. Cambissolo com A moderado, distrófico, textura argilosa. Perfil 1.187.
4. Cambissolo com A proeminente, textura argilosa. Perfil 1.190.

Os perfis 1.185, 1.190 e ponto 62 apresentam horizonte A₁ enterrado.

Esses solos apresentam as seguintes características comuns:

- São derivados de materiais provenientes da alteração de granitos e gnaisses. Os mais vermelhos estão associados ao micaxisto.
- Baixos valores de soma de bases ao longo do perfil, sendo ligeiramente mais elevados em superfície. Esses valores são, contudo, os mais elevados verificados nos solos do Parque Estadual. (O perfil 1.190 apresenta V% elevado, constituindo exceção).
- Teores de alumínio trocável relativamente altos em superfície, diminuindo progressivamente em profundidade.
- caráter álico pronunciado, exceção feita ao perfil 1.187.

— Diminuição gradual do carbono em profundidade, aumentando porém nos horizontes A enterrados.

Descrição dos perfis.

1. Cambissolo com A proeminente, álico, textura média. Perfis 1.180 e 1.187.

Perfil 1.180. Altitude 1.890 m.

Classificação: Humic Cambisol (FAO)

Solos ferralíticos fortemente dessaturados humíferos (Fr.).

Cumulic Haplumbrept textura média, térmico, oxídico (USA).

A₁₁ 0 — 30 cm; bruno muito escura (10YR 2.5/2 úmida) areno argilosa, granular pequena, fraca e grãos simples, baixa densidade; friável; transição clara e plana.

A₁₂ 30 — 60 cm; preta (10YR 2/1 úmida); areno argilosa; apédica que se rompe em blocos médios; baixa densidade; poucos macroporos; friável; transição clara e plana.

A₃/B₁ 60 — 85 cm; bruno escura (8.5YR 3/2 úmida); areno argilosa; apédica que se rompe em subangular fraca; friável, plástica e pegajosa; transição gradual e plana.

B₂ 85 — 120 cm⁺; bruno escura (7.5YR 4/4 úmida); areno barrenta; apédica que se rompe em blocos médios; friável e pegajosa.

Observações: Os horizontes A₁₁ e A₁₂ apresentam a fração areia grossa constituída essencialmente por grãos de quartzo sem revestimento, dando a impressão de areia lavada (Quadro IX).

Perfil 1.185 — Altitude 1.850 m.

Classificação: Ferralic Cambisol (FAO)

Solos ferralíticos fortemente dessaturados "penevolués".
(Fr).

Umbric Dystrochrept, textura média, térmica, oxídico (USA).

O 5 — 0 cm; Camada de matéria orgânica pouco decomposta (Litter).

QUADRO IX — Características Físicas e Químicas do Perfil 1.180: Cambissolo com A Proeminente, Alíco, Textura, Relevo Montanhoso

Camada nº	Horizonte		Massa Específica (g/cm³)	Densidade (g/cm³)	Porosidade (%)	Umidade 15 atm (%)	15 atm × 2,5 (%)			
	Símbolo	Profundidade (cm)								
4.604	A ₁₁	0—30	—	—	—	17.3	—			
4.605	A ₁₂	30—60	2.10	0.70	66.7	16.8	—			
4.606	A3/B ₁	60—85	—	—	52.5	13.1	—			
4.607	B ₂	85—120+	2.63	1.25	—	15.5	—			
Composição Granulométrica										
				Cascalho (%)	Argila natural (%)	pH		Δ pH		
A. Grossa (%)	A. Fina (%)	Limo (%)	Argila (%)			H ₂ O	KCl			
20.3	33.1	15.9	30.7	—	1.2	4.50	3.90	—0.60		
19.0	31.6	16.3	33.1	—	1.6	4.70	4.00	—0.70		
20.8	32.7	11.9	34.6	—	5.2	4.80	4.15	—0.65		
23.5	32.7	13.4	30.4	—	11.6	5.05	4.15	—0.90		
Cations Trocáveis *										
* FO_4^{3-} Sol. (e.mg)	Ca ²⁺ (e.mg)	Mg ²⁺ (e.mg)	K ⁺ (e.mg)	Al ³⁺ (e.mg)	H ⁺ (e.mg)	S (e.mg)	T (e.mg)	V (%)	Ret. Cat./ 100 g Arg (e.mg)	$\left(\frac{Al^{3+}}{Al^{3+}+S} \right)$ (%)
0.01	0.10	0.13	0.21	4.70	18.90	0.44				
0.01	0.09	0.09	0.16	4.10	17.50	0.34	21.94	1.6	13.41	92
0.00	0.07	0.06	0.10	2.70	8.70	0.33	11.73	2.8	8.76	89
0.00	0.07	0.05	0.10	1.90	4.70	0.12	6.72	1.8	6.64	94
Digestão com H ₂ SO ₄ 1:1										
C (%)	N (%)	$\frac{C}{N}$	Si O ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)	Ki	Kr	Fe ₂ O ₃ Livre (%)	
0.79	0.37	2.3	6.28	14.70	4.70	0.95	0.73	0.60	—	
2.89	0.45	6.9	5.79	15.70	5.25	1.07	0.63	0.52	2.02	
2.32	—	—	6.60	15.70	5.25	1.07	0.71	0.59	—	
1.10	0.08	13.8	7.42	14.20	5.00	1.07	0.89	0.73	2.77	

* Expresso em relação a 100g de TFSA

A₁ 1 — 20 cm; bruno escura (7.5YR 4/3 úmida); areno barrenta; subangular média fraca; friável, transição clara e plana.

A₂ 21 — 50 cm; bruno escura (6.5YR 4/4 úmida); areno barrenta; subangular média fraca; friável, transição gradual e plana.

B₁ 51 — 80 cm; vermelho-amarelada (5YR 4/6 úmida); areno barrenta; subangular grande fraca tendendo para apédica; cerosidade fraca e pouca; transição gradual e plana.

B₂ 81 — 120 cm; vermelho-amarelada (4YR 4/5 úmida); areno barrenta; subangular grande fraca tendendo para apédica; transição abrupta e plana.

A₁ 121 — 150 cm⁺; bruno avermelhado escura (5YR^{2.5}/2.5 úmida); areno barrenta; apédica.

Observações: Seixos de quartzito no horizonte **B₂**. Devido à cerosidade ser fraca e pouca e a ausência de acúmulo de argila no horizonte B, preferiu-se admitir o horizonte diagnóstico de subsuperfície como câmbico em vez de argílico (Quadro X).

2 Cambissolo com A moderado, álico, textura argilosa. Ponto 62.

Classificação: Ferralic Cambisol (FAO).

Solos ferralíticos fortemente dessaturados ("penevolués") (Fr).
Typic Dystrochrept, textura argilosa, térmico, oxidico (USA).

A₁ 0 — 20 cm; bruno escura (6.5YR 4/5 úmida); argilosa; granular média fraca; friável, plástica e pegajosa; transição clara e plana.

A₂ B₁ 20 — 60 cm; vermelho amarelada (5YR 4.8 úmida); argilosa; plástica e pegajosa. Transição clara e plana.

B₂ 60 — 100 cm; vermelha (3.5YR 4/6 úmida); argilosa; subangular média fraca/moderada; firme, plástica e pegajosa; transição abrupta e plana.

A₁ 100 — 130 cm⁺; bruno avermelhado escura (5YR^{2.5}/2 úmida); areno argilosa; subangular pequena e fraca.

Observações: O horizonte **A₃/B₁** apresenta linha de seixos (Quadro XI).

3. Cambissolo com A moderado, textura argilosa. Perfil 1.187. Altitude 1.500 m.

Classificação: Ferralic Cambisol (FAO).

Solos ferralíticos fortemente dessaturados "penovolués" (Fr).

Umbric Dystrochrept, textura argilosa, térmico, oxidico (USA).

A₁ 0 — 12 cm; bruno avermelhado escura (4YR 3/3 úmida); areno argilosa; granular pequena moderada; muito friável, plástica e pegajosa, transição clara e plana.

B₁ 12 — 37 cm; vermelho-escuro (2.5YR 3/6 úmida); areno-argilosa; apédica; muito porosa; muito friável; plástica e pegajosa; transição gradual e plana.

B₂₁ 37 — 80 cm; vermelha (10R 4/7 úmida); argilosa; apédica; porosa; muito friável, plástica e pegajosa; transição difusa e plana.

B₂₂ 80 — 160 cm⁺; vermelho escura (10R 3/7 úmida); argilosa; apédica; porosa, muito friável; plástica e pegajosa.

Observações: — Na base do horizonte **B₂₂** ocorre linha de seixos grandes, fato que explica o aumento de argila em profundidade.

Há ocorrência de pedras ao longo do perfil.

Os horizontes **A₁** e **B₁** apresentam porosidade elevada (Quadro XII).

4. Cambissolo com A proeminente, álico, textura argilosa. Perfil 1.190. Altitude 1.200 m.
Ferralic Cambisol (FAO).

Solos ferralíticos fracamente dessaturados ("penevolués") (Fr).

Umbric Dystrochrept, textura fino areno argilosa, térmico, oxidico (U.S.A.).

A₁ 0 — 18 cm; bruno muito escura (7.5YR^{2.5}/2 úmida); barrenta; granular pequena e

QUADRO X — Características Físicas e Químicas do Perfil 1.185: Cambissolo com A Proeminente, Alíco, Textura Média Relativo Montanhoso.

Camada nº	Horizonte		Massa Específica (g/cm ³)	Densidade (g/cm ³)	Porosidade (%)	Unidade 15 atm (%)	15 atm x 2,5 (%)
	Símbolo	Profundidade (cm)					
4.800	A ₁	0-20	--	--	--	9,6	--
4.802	A ₃	20-50	2,67	1,47	45,0	5,1	--
4.803	B ₂₁	50-80	--	--	--	8,2	--
4.804	B ₂₂	80-120	--	--	--	8,1	--
4.805	A ₁	120-150+	2,47	1,06	57,1	8,8	--

Composição Granulométrica									
A. Grossa (%)		A. Fina (%)	Limo (%)	Argila (%)	Cascalho (%)	Argila natural (%)	pH		Δ pH
							H ₂ O	KCl	
31,1	42,2	6,1	20,6	7,5	4,50	4,00	4,50	4,00	-0,50
32,1	37,8	6,2	23,9	8,5	4,90	4,10	4,90	4,10	-0,80
28,2	41,7	7,4	22,7	2,9	4,80	4,10	4,80	4,10	-0,70
31,1	39,3	7,8	21,8	0,0	4,80	4,30	4,80	4,30	-0,50
23,1	38,5	1,7	26,7	2,6	5,10	4,35	5,10	4,35	-0,75

Cations Trovados *									
* PC ₄ Sol. (e.mg)		Ca ²⁺ (e.mg)	Mg ²⁺ (e.mg)	K ⁺ (e.mg)	Al ³⁺ (e.mg)	H ⁺ (e.mg)	S (e.mg)	V (e.mg)	Ret. Cat. / 100 g Arg (e.mg)
0,01	0,06	0,11	0,15	0,15	2,60	5,70	0,32	8,62	13,2
0,00	0,00	0,04	0,10	0,10	2,10	5,00	0,14	7,24	9,3
0,00	0,10	0,09	0,08	0,08	1,00	1,80	0,27	3,97	9,6
0,00	0,47	0,20	0,06	0,06	1,00	2,10	0,73	3,83	7,9
0,00	0,02	0,01	0,07	0,07	1,00	10,70	0,10	12,70	7,5

Digestão com H ₂ SO ₄ 1:1									
		Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)	K ⁺	K _f	Fe ₂ O ₃ Livre (%)		
1,18	0,12	12,3	2,40	0,49	0,88	0,76	1,34		
0,65	0,06	10,8	2,85	0,55	0,98	0,83	--		
0,32	--	--	3,00	0,58	0,97	0,82	1,58		
0,24	--	--	3,15	0,58	1,99	0,84	--		
2,78	0,20	13,0	3,50	0,66	0,90	0,76	--		

* Expresso em relação a 100g de T.T.S.A

QUADRO XI — Cambissolo Alíco, A Moderado, Textura Argilosa, Relevo Montanhoso. Ponto 62.

Camada nº	Horizonte		Massa Específica (g/cm³)	Densidade (g/cm³)	Porosidade (%)	Umidade 15 atm (%)	15 atm × 2,5 (%)
	Símbolo	Profundidade (cm)					
4.793	A ₁	0-20	—	—	—	—	—
4.794	B ₁	20-60	—	—	—	—	—
4.795	B ₂	60-100	—	—	—	—	—
4.796	A' ₁	100-130 ₊	—	—	—	—	—

Composição Granulométrica									
A. Grossa (%)		A. Fina (%)	Limo (%)	Argila (%)	Cascalho (%)	Argila natural (%)	pH		Δ pH
							H ₂ O	KCl	
8.8	32.5	10.0	48.7	—	—	—	4.80	4.20	-0.60
9.7	34.1	11.2	45.0	—	—	—	4.70	4.40	-0.30
9.3	30.7	13.8	46.2	—	—	—	4.70	4.50	-0.20
14.1	39.7	10.0	36.2	—	—	—	4.80	4.40	-0.40

Cations Trocáveis *										
*PO ₄ ³⁻ Sol. (e.mg)	Ca ²⁺ (e.mg)	Mg ²⁺ (e.mg)	K ⁺ (e.mg)	Al ³⁺ (e.mg)	S (e.mg)		T (e.mg)	V (%)	Ret. Cat./ 100 g Arg (e.mg)	$\left(\frac{Al^{3+}}{Al^{3+}+S}\right)$ (%)
					H ⁺ (e.mg)	S				
0.01	0.06	0.05	0.12	1.50	5.40	0.23	7.1	3.2	3.6	86
0.00	0.04	0.02	0.04	1.40	3.50	0.10	5.0	2.0	3.3	93
0.00	0.06	0.04	0.06	0.80	4.80	0.16	5.8	2.8	2.0	83
0.00	0.04	0.03	0.05	1.80	15.50	0.12	17.4	0.7	5.3	94

Digestão com H ₂ SO ₄ 1:1										
C (%)	N (%)	C N	Si O ₂ (%)				Fe ₂ O ₃ (%)		K ⁺	Fe ₂ O ₃ Livre (%)
			Al ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)	K ⁺	Fe ₂ O ₃ (%)				
1.38	0.10	13.8	—	—	—	—	—	—	—	—
0.85	0.09	9.4	—	—	—	—	—	—	—	—
0.87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* Expresso em relação a 100g de TFSA

QUADRO XII — Características Físicas e Químicas do Perfil 1.187: Cambissolo com A Moderado, Textura Argilosa, Relevo Montanhoso

Camada nº	Horizonte		Massa Específica (g/cm³)	Densidade (g/cm³)	Porosidade (%)	Umidade 15 atm (%)	15 atm × 2,5 (%)			
	Símbolo	Profundidade (cm)								
4.811	A ₁	0—12	—	—	—	13.1				
4.812	B ₁	12—37	—	—	—	9.1				
4.814	B ₂₁	37—80	2.41	1.11	54.0	13.6				
4.815	B ₂₂	80—160+				15.3				
Composição Granulométrica										
	A. Grossa (%)	A. Fina (%)	Limo (%)	Argila (%)	Cascalho (%)	Argila natural (%)	pH		Δ pH	
							H ₂ O	KCl		
	35.3	27.7	6.6	30.4		7.8	5.10	4.30	—0.80	
	35.0	30.7	5.3	29.0		2.9	5.10	4.50	—0.40	
	20.5	27.0	7.1	45.4		0.0	4.80	4.80	0.00	
	16.8	23.5	10.5	49.2		0.0	5.30	5.60	+0.30	
Cations Trocáveis *										
*PO ₄ ³⁻ Sol. (e.mg)	Ca ²⁺ (e.mg)	Mg ²⁺ (e.mg)	K ⁺ (e.mg)	Al ³⁺ (e.mg)	H ⁺ (e.mg)	S (e.mg)	T (e.mg)	V (%)	Ret. Cat./ 100 g Arg (e.mg)	$\left(\frac{Al^{3+}}{Al^{3+}+S} \right)$ (%)
0.01	2.15	0.85	0.12	0.70	7.90	3.12	11.72	26.6	12.6	18
0.01	0.18	0.18	0.06	0.50	3.00	0.42	3.92	10.7	1.6	10
0.00	0.12	0.10	0.06	0.20	3.00	0.28	3.48	8.1	1.1	42
0.00	0.12	0.05	0.04	0.00	1.60	0.21	1.81	11.3	0.4	0
Digestão com H ₂ SO ₄ 1:1										
C (%)	N (%)	$\frac{C}{N}$					Ki	Kr	Fe ₂ O ₃ Livre (%)	
			Si O ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)				
2.84	0.20	14.2	5.13	13.78	4.75	0.75	0.63	0.51	2.27	
0.87	0.10	8.7	4.24	13.44	4.90	0.75	0.53	0.44	—	
0.74	—	—	5.21	18.82	6.95	1.01	0.47	0.38	—	
0.44	—	—	6.19	21.17	7.90	1.13	0.50	0.40	3.56	

* Expresso em relação a 100g de TFSA

fraca; macia; muito friável; pouco plástica e pouco pegajosa; transição clara e plana.

B₂ 18 — 80 cm; bruno avermelhado escura (5YR^{3.5}/4 úmida); fino areno argilosa; subangular mdia moderada; friável, plástica e pegajosa; transição clara e plana.

A₁ 80 — 170 cm; bruno muito escura (7YR^{2.5}/3 úmida); fino areno argilosa; apédica, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição clara e plana.

B₂ 170 — 200* cm; vermelho amarelada (6YR 4/5 úmida); barrenta; subangular médio moderada/fraca; friável, plástica e pegajosa.

Observações: raízes médias e finas abundantes ao longo do perfil. Cascalho fino ao longo do perfil < 10%. Perfil muito poroso (Quadro III).

D) Solos pouco desenvolvidos

Sob esta legenda estão agrupados os solos rastos, assim como aqueles que apresentaram um horizonte A proeminente e espesso.

Os primeiros correspondem aos Litossolos, enquanto que os segundos correspondem aos Rankers.

Foram também incluídos nessa legenda solos com B incipiente pouco espesso. (B < 20 cm) assente sobre saprólito.

Os Litossolos geralmente ocupam as posições mais elevadas da paisagem e estão relacionados com a vegetação de campo.

A espessura desses solos raramente ultrapassa 50 cm e o material subjacente tanto pode ser o gnaiss como o xisto ou quartzito, os quais se apresentam em geral muito decompostos. O saprólito geralmente permanece com a estrutura da rocha original perfeitamente preservada, porém constitui-se de um material bastante friável. As raízes das plantas nesses casos não encontram qualquer impedimento de ordem física, podendo penetrar livremente nesse manto intemperizado.

Entre o epipedon e o saprólito subjacente é comum a ocorrência de linha de seixos e mesmo

pedra, às vezes associados à canga laterítica. Nesse caso a penetração das raízes fica bastante ou mesmo completamente comprometida e restrita à camada superficial. Nesses casos a cobertura vegetal é sempre de campo.

Os Rankers são solos que apresentam também apenas uma camada superficial assente sobre regolito principalmente de gnaiss, porém essa camada é bastante escura, (A proeminente) e na área de estudo chega a atingir mais de 100 cm de espessura.

Esses solos ocorrem com maior frequência associados ao início dos eixos de drenagem, sendo comum encontrá-los, portanto, nos "cotovelos" das estradas situadas no terço superior das encostas.

A seguir são descritos dois Litossolos substrato xisto (pontos 39 e 24) e um Ranker (ponto 11).

Ponto 39. Litossolo substrato xisto.

Classificação: Dystric Regosol (FAO).

Solos minerais brutos de erosão (Fr).

Typic Udorthent, argiloso, térmico (USA).

A₁ 0 — 10 cm; bruno escura (7.5YR 4/3 úmida); areno argilosa; granular pequena fraca; friável, plástica e pegajosa.

0 — 15 cm; linha de seixo.

C₁ 15 — 30 cm; rocha bastante intemperizada embida em material terroso, argiloso e friável.

Observações: Vegetação natural: campo altimontano (Quadro XIV).

Ponto 24. Litossolo substrato xisto.

Classificação: Dystric Regosol (FAO)

Solos minerais brutos de erosão (Fr).

Typic Udorthent, areno argilosa, térmico (USA).

A₁ 0 — 40 cm; vermelho amarelada (5YR 4/5 úmida) areno argilosa, granular pequena fraca, friável, plástica e pegajosa.

40 — 45 cm; linha de seixos.

QUADRO XIII — Características Físicas e Químicas do Perfil 1.190: Cambissolo com A Proeminente, Textura Argilosa, Relevô Montanhoso.

Camada n°	Horizonte		Massa Específica (g/cm³)	Densidade (g/cm³)	Porosidade (%)	Umidade 15 atm (%)	15 atm × 2,5 (%)
	Símbolo	Profundidade (cm)					
4.890	A ₁	0—18	—	—	—	16.7	—
4.891	B ₂	18—80	1.16	2.67	56.6	14.6	—
4.892	A'₁	80—170	0.90	2.41	62.7	19.0	—
4.893	B'₂	170—200	1.32	2.70	57.2	15.5	—

Composição Granulométrica						pH	
A. Grossa (%)		A. Fina (%)	Limo (%)	Argila (%)	Cascalho (%)	Argila natural (%)	Δ pH
39.1	26.9	8.0	26.0	—	—	9.2	—1.00
29.4	30.2	4.7	35.7	—	—	8.0	—0.70
24.3	31.8	6.0	37.9	—	—	1.1	—0.60
28.6	28.6	3.8	39.0	—	—	6.5	—0.50

*PO ₄ ³⁻ Sol. (e. mg)	Cations Trocáveis *					S (e. mg)	T (e. mg)	V (%)	Ret. Cat./ 100 g Arg (e. mg)	$\left(\frac{Al^{3+}}{Al^{3+}+S} \right)$ (%)
	Ca ²⁺ (e. mg)	Mg ²⁺ (e. mg)	K ⁺ (e. mg)	Al ³⁺ (e. mg)	H ⁺ (e. mg)					
—	9.76	2.18	0.21	0.10	11.10	12.15	23.35	52.0	47.5	8.2
—	0.75	0.30	0.04	1.60	8.50	1.09	11.19	9.7	12.0	59.5
—	0.02	0.03	0.03	2.00	13.30	0.08	15.38	5.2	10.8	96.0
—	0.02	0.03	0.03	1.20	5.10	0.08	6.38	12.5	6.4	94.0

Digestão com H ₂ SO ₄ 1:1							
C (%)	N (%)	C N	Digestão com H ₂ SO ₄ 1:1				Fe ₂ O ₃ Livre (%)
			Si (%)	O ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	
6.48	0.43	15	6.60	3.85	0.66	1.26	0.99
1.84	0.16	11	8.31	6.05	0.95	1.06	0.82
3.18	0.16	17	8.88	6.65	1.00	1.08	0.82
0.82	0.07	11	9.86	6.10	1.00	1.21	0.94

* Expresso em relação a 100g de TPFA

QUADRO XIV — Características Físicas do Litossolo Substrato Xisto, Ponto 39.

Camada nº	Horizonte		Massa Específica		Porosidade (%)	Umidade	
	Símbolo	Profundidade (cm)	Real (g/cm3)	Aparente (g/cm3)		15 atm (%)	1/3 atm (%)
4654	A ₁	0-10					
4655	C	15-30					

Composição Granulométrica							pH
A. Grossa (%)		A. Fina	Limo (%)	Argila (%)	Classe Textural	Argila Natural (%)	
25.9	34.1	8.8	31.2	4.70			
21.0	24.0	13.8	41.2	4.80			

* PO ₄ ³⁻ Sol. (e. mg)	Cations Trocáveis *						Rel. Cat./ 100 g Arg (e. mg)	V (%)	Ret. Cat./ 100 g Arg (e. mg)	Al ³⁺ Al ³⁺ +S (%)
	Ca ²⁺ (e. mg)	Mg ²⁺ (e. mg)	K ⁺ (e. mg)	Al ³⁺ (e. mg)	H ⁺ (e. mg)	S (e. mg)				
0.12	0.08	0.10	0.90	5.00	0.30	6.2	4.8	3.8	75	
0.04	0.03	0.04	0.20	3.40	0.11	0.7	15.5	0.8	65	

Digestão com H ₂ SO ₄ 1:1							K ^r	Fe ₂ O ₃ Livre (%)
C (%)	N (%)	C N	Si O ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)		
1.76								
1.02								

C₁ 45 — 100⁺ cm; material vermelho pálido (1YR 4/5), areno argilosa, muito friável. Xisto decomposto.

Observações: Vegetação atual: reflorestamento com *Pinus*. Declividade 50% (Quadro XV).

Ponto 11. Ranker.

Classificação: Humic Cambisol (FAO).

Solos pouco evoluídos humíferos — Ranker. (Fr).

Pachic Haplumbrept, textura média, térmico (USA).

A₁₁ 0 — 45 cm; bruno muito escura (6YR 3/2 úmida); areno barrenta, granular média fraca, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa, transição difusa e plana.

A₁₂ 45 — 105 cm; bruno muito escura (5YR^{2.5}/2 úmida); areno barrenta, granular média fraca; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição abrupta e plana.

C₁ 105⁺ cm; vermelho-escura (2.5YR 4/6), xisto muito decomposto.

Observação: Vegetação original: mata subtropical de altitude (Quadro XVI).

E) Pontos de amostragem.

Além dos perfis apresentados anteriormente foram coletadas amostras de um ou mais horizontes em 23 pontos.

Nos Quadros XVII e XVIII são apresentados os resultados das principais características físicas, químicas e mineralógicas desses solos, além da sua classificação.

Esses dados completam os apresentados anteriormente e ratificam as observações efetuadas a respeito das características químicas e mineralógicas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os solos do Parque Estadual de Campos do Jordão apresentam três aspectos principais:

- São solos que ocorrem em região de relevo muito acidentado.
- Não obstante a diversidade do material de origem — produtos de alteração do gnaisse, xistos e quartzitos — apresentam variações morfológicas importantes refletidas na espessura do perfil, no tipo e espessura do horizonte superficial, no tipo do horizonte diagnóstico subsuperficial, na estrutura, textura e coloração do perfil.
- Contrariamente à morfologia, os solos apresentam características químicas e mineralógicas afins, traduzindo uma pedogênese acentuada, refletida nos baixos valores de pH, cations trocáveis, capacidade de troca de cations, saturação em bases e nos elevados valores de alumínio trocável e ainda numa mineralogia da fração argila predominantemente caulínica e gibbsítica. Faz exceção, a mineralogia da fração grosseira dos Cambissolos e Podzólicos Vermelho Amarelo, a qual apresenta uma porcentagem de feldspato relativamente alta.

O relevo, de maneira geral muito acidentado, com declives superiores a 30 — 50%, dificulta o cultivo desses solos.

O emprego de máquinas agrícolas é impraticável, eliminando a possibilidade de instalação de culturas anuais e dificultando a exploração com culturas permanentes.

Além de tornar impraticável o emprego de máquinas agrícolas, as declividades excessivas aumentam sensivelmente o poder erosivo das águas de escoamento superficial, facilitando nos solos desprotegidos o estabelecimento de processos erosivos.

Nessas condições favoráveis, esses processos atingem rapidamente estágios muito avançados, comprometendo seriamente o posterior uso desses solos.

O pasto, o reflorestamento e a manutenção das reservas florestais, são as opções de uso mais adequadas frente a essas limitações.

Nas áreas mais elevadas, onde ocorrem os campos altimontanos, o relevo é em geral menos

QUADRO XV — Características Físicas e Químicas do Litossolo Substrato Níctio, Ponto 24

Camada nº	Horizonte		Massa Específica		Porosidade (%)	Umidade	
	Símbolo	Profundidade (cm)	Real (g/cm3)	Aparente (g/cm3)		15 atm (%)	1.1 atm (%)
4639	A	0—40					
4640	C	40—100					

Composição Granulométrica					pH		
Classe Textural					Argila Natural	H ₂ O	KCl
A. Grossa (%)	A. Fina (%)	Limo (%)	Argila (%)				
27.4	26.4	8.7	37.5			4.80	
18.1	38.2	12.5	31.2			4.95	

* PO ₄ ³⁻ Sol. (e mg)	Cations Trocáveis *					Ret. Cat./ 100 g Arg (e. mg)	V (%)	Ret. Cat./ 100 g Arg (e. mg)	$\left(\frac{Al^{3+}}{Al^{3+}+S}\right)$ (%)
	Ca ²⁺ (e. mg)	Mg ²⁺ (e. mg)	K ⁺ (e. mg)	Al ³⁺ (e. mg)	H ⁺ (e. mg)				
0.04	0.04	0.07	1.00	4.90	0.15	6.1	2.5	3.1	87
0.04	0.01	0.03	0.00	2.20	0.08	2.3	3.5	0.3	0

C (%)	N (%)	C N	Digestão com H ₂ SO ₄ 1:1				K _i	K _r	Fe ₂ O ₃ Livre (%)
			SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)			
1.63									
0.51									

* Expresso em relação a 100g de TFSA

QUADRO XVI — Características Físicas e Químicas do Ranker, Fonte 11.

Camada nº	Horizonte		Massa Específica		Porosidade		Umidade	
	Símbolo	Profundidade (cm)	Real (g/cm ³)	Aparente (g/cm ³)	(%)	15 atm (%)	1/3 atm (%)	
4615	A ₁₁	0-45						
4616	A ₁₂	45-105						

Composição Granulométrica					pH	
A. Grossa (%)	A. Fina (%)	Limo (%)	Argila (%)	Classe Textural	Argila Natural	KCl
19.3	41.3	18.2	21.2			5.30
16.3	44.2	15.2	24.3			5.35

Cations Trocáveis *									
PO ₄ ³⁻ Sol. (e.mg)	Ca ²⁺ (e.mg)	Mg ²⁺ (e.mg)	K ⁺ (e.mg)	Al ³⁺ (e.mg)	H ⁺ (e.mg)	S (e.mg)	T (e.mg)	V (%)	Ret. Cat./ 100 g Arg (e.mg)
	0.06	0.05	0.15	1.30	19.40	0.16	20.86	0.77	2.2
	0.05	0.02	0.09	0.90	17.00	0.16	18.06	0.89	4.4
									65
									85

Digestão com H ₂ SO ₄ 1:1						
C (%)	N (%)	C N	Si O ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ Livre (%)
5.35						
3.91						

* Expresso em relação a 100g de TFSA

QUADRO XVII — Características Químicas, Físicas e Classificação dos Solos do Parque Estadual de Campos do Jordão. (Amostras Suplementares).

Ponto	Cimada cm.	Característica											Classificação
		pH	C (%)	S —	Al (e.mg/100g)	T	M (%)	V (%)	Arg. (%)	Limo (%)	A.F. (%)	A.Gr. (%)	
1	0—25	5.20	3.78	0.41	1.50	15.1	78	2.7	47	14	26	13	LVA
	25—50	5.40	2.36	0.24	0.70	9.4	75	2.6	51	11	24	10	
	50—77	5.25	1.64	0.20	0.30	7.4	60	2.7	50	12	26	12	
11	0—45	4.80	1.44	0.22	1.50	6.2	87	3.6	34	12	42	12	LVA
	45—85	4.85	0.91	0.16	0.70	4.4	81	3.6	39	12	41	8	
	85—100+	5.50	0.30	0.14	0.10	1.5	42	9.3	35	15	40	10	
13	0—25	4.90	2.99	0.49	2.50	12.1	84	4.1	34	10	31	25	LVA Câmbico
	25—52	5.10	1.91	0.25	1.70	8.7	87	2.9	37	10	33	20	
	52—85	5.30	1.18	0.18	1.30	5.6	87	3.2	40	8	29	23	
15	0—15	4.80	1.75	0.26	1.70	8.5	87	3.1	39	6	37	19	C
	15—50	5.00	0.98	0.15	0.70	5.3	82	2.8	45	6	37	12	
16	0—30	5.20	1.22	0.25	0.90	5.3	78	4.7	42	6	29	23	C
	30—50	4.90	0.90	0.21	0.50	3.8	70	5.5	39	14	28	19	
17	0—30	5.65	1.53	2.93	0.20	7.6	6	38.4	25	9	41	25	C
	30—100	5.40	0.57	1.40	0.10	3.8	7	36.8	36	9	33	23	
19	0—30	5.05	3.45	0.62	2.20	12.1	78	5.1	36	10	31	23	PVA
	30—50	4.90	1.76	0.28	1.40	7.8	83	3.6	39	11	29	21	
	50—120	5.10	0.71	0.21	0.20	3.6	49	5.8	51	5	29	15	
20	0—30	4.90	2.12	0.25	1.10	8.4	81	3.0	41	8	22	29	LVA
	30—60	5.00	1.59	0.16	0.30	6.8	65	2.4	46	9	20	25	
	60—110	4.80	1.27	0.12	0.20	5.7	63	2.1	54	8	18	20	
21	0—48	4.30	2.76	0.39	2.90	10.4	88	3.6	29	10	39	22	C
	55—85	4.75	0.94	0.31	2.00	5.7	87	5.4	31	13	34	22	
22	0—32	4.90	1.22	0.19	0.50	4.4	72	4.3	38	8	29	25	PV raso
	32—66	5.20	0.35	0.08	0.00	1.4	0	5.8	36	18	31	15	
25	0—20	4.40	1.96	0.30	1.30	7.0	81	4.3	45	11	27	17	LVA e LVA Câmbico
	20—40	4.80	1.12	0.13	0.20	4.1	61	3.2	44	8	32	16	
	40—70	5.15	0.92	0.11	0.00	2.6	0	4.2	51	13	26	10	
29	0—40	5.20	1.35	1.46	0.60	6.9	29	21.3	36	8	24	32	C
	40—100	4.70	1.31	0.49	1.00	7.3	67	6.7	45	9	24	22	
30	0—15	4.60	3.06	0.82	2.80	16.3	77	5.0	33	6	36	25	LVA Câmbico
	15—37	4.55	1.47	0.19	2.00	6.2	91	3.1	36	9	30	25	
	37—77	4.60	0.80	0.09	1.20	4.9	93	1.8	53	6	27	14	
33	0—10	4.50	2.33	0.55	3.10	13.4	85	4.1	39	5	35	21	LH
	10—100	4.50	1.45	0.13	2.50	9.5	95	1.4	46	5	32	17	
38	0—30	4.70	1.76	0.30	0.90	6.2	75	4.8	31	9	34	26	LVA
	30—60	4.80	1.02	0.11	0.20	0.7	65	15.5	41	14	24	21	
42	0—22	4.50	1.88	0.29	2.40	7.8	89	3.7	34	10	37	19	C
	22—50	4.70	1.06	0.30	2.20	5.8	88	5.2	34	13	37	16	
	50—100	4.50	3.84	0.28	3.50	13.3	93	2.1	14	5	54	27	
54	0—10	4.55	0.73	0.19	3.40	2.9	94	6.6	21	13	43	23	Li/canga Li/xisto
	0—20	5.10	1.48	0.63	1.40	10.4	69	6.0	42	6	31	21	
	20—46	5.00	1.13	1.09	1.20	8.8	52	12.4	44	6	25	25	
93	46—86	5.10	0.63	1.16	0.80	5.7	41	20.5	29	6	29	36	C
	86—110	5.00	1.03	2.97	0.10	6.7	3	44.5	29	9	29	33	
	0—25	5.20	0.92	0.74	1.10	5.2	60	14.1	18	3	25	54	
95	25—45	5.10	0.73	0.36	1.00	4.2	74	8.7	19	3	32	47	Li/xisto
	45—150	5.10	<0.2	0.31	0.40	2.1	56	14.7	9	4	26	61	
	0—30	5.10	1.50	1.16	1.20	6.8	50	17.2	24	5	39	32	
102	30—50	5.10	0.76	0.48	1.10	5.1	69	9.5	29	5	38	28	C
	50—100	4.85	2.76	0.67	3.50	17.3	83	3.9	25	10	43	22	
118	0—30	4.90	3.22	0.49	2.40	10.9	83	4.5	26	10	41	23	PV raso
	30—60	4.80	0.63	0.29	2.00	5.4	87	5.4	29	9	42	20	
121	0—15	5.50	3.39	5.08	0.20	12.6	4	40.4	38	7	35	20	PV
	15—50	5.60	0.97	1.66	0.20	6.1	11	27.4	51	5	30	14	
	50	5.60	0.43	0.79	0.00	3.2	—	24.8	51	8	27	14	PV

LVA = Latossolo Vermelho Amarelo

LVA câmbico = Latossolo Vermelho Amarelo Câmbico

LH = Latossolo Vermelho Amarelo Húmico

Li xisto = Litossolo substrato xisto

Li/canga = Litossolo substrato canga

C = Cambissolo

PV = Podzólico Vermelho Amarelo

PV raso = Podzólico Vermelho Amarelo raso

QUADRO XVIII — Análise Mineralógica da Fração Grosseira (0.1 — 0.05 mm) dos Solos do Parque Estadual de Campos do Jordão. (Amostras Suplementares).

Ponto	Horizonte	Camada (cm)	Qtzo (%)	Fd (%)	Ag (%)	Op (%)	Zr (%)	Mi (%)
10	II B ₂₂	85—100	76	—	9	8	1	6
13	B ₂	25—52	67	8	21	4	—	—
15	B	15—50	56	9	26	7	2	—
16	B	30—50	64	6	12	6	—	12
17	B	30—100	39	12	9	5	—	35
20	B ₂	60—110	67	3	18	6	—	6
21	B	55—85	41	26	7	3	—	23
25	B	40—70	69	4	11	7	—	9
29	B	40—100	31	27	13	6	3	18
30	B ₂₂	37—77	73	7	6	14	—	—
38	B	30—60	86	—	7	3	—	4
42	B	22—50	59	6	15	12	2	6
93	II B	46—86	75	3	9	4	2	7
95	C	45—150	89	—	6	2	—	3
102	B ₂	50—100	55	17	5	12	4	7

Qtzo = quartzo, Fd = feldspato, Ag = agregados, Op = opacos, Zr = zirconio, Mi = mica

acentuado, porém, o solo é normalmente raso ou pouco profundo.

Quando o contacto com a rocha subjacente é do tipo litoide, a pouca espessura não se reveste de grande importância, visto que a camada de regolito subjacente é friável e espessa.

Quando o contacto é do tipo lítico, ou há presença de camada de seixo ou pedra (stone line), a penetração das raízes fica restrita a apenas poucos decímetros de espessura limitando seriamente esses solos à exploração agrícola.

Não se encontrou referência na bibliografia disponível, da influência do alumínio trocável nas essências florestais, porém, para as plantas agrícolas cultivadas, Evans e Kamprath (9) estabeleceram que a saturação em alumínio superior a 50%, torna-se prejudicial.

Nos solos que apresentam alumínio trocável apenas em superfície, a calagem corrige essa limitação, porém, quando esse elemento permanece elevado nas camadas inferiores, a correção se torna problemática e compromete o sucesso do plantio.

OLIVEIRA, J. B., et al. The soil types of Campos do Jordão State Park. *SILVIC. S. PAULO*, 9: 125-156, 1975.

Descriptors: Campos do Jordão — Park; climate; vegetation; mixed forest; tropical rain forest; soils — types.

It describes the soil types of Campos do Jordão State Park giving inference of climatic conditions, relief and natural vegetations of the highland, the mixed forest of *Araucaria angustifolia* and *Podocarpus* sp and the tropical rain forest located in the mountain sides.

It deals, about the basement of the rock components and identification of the soil types involved in the 8172 ha of area.

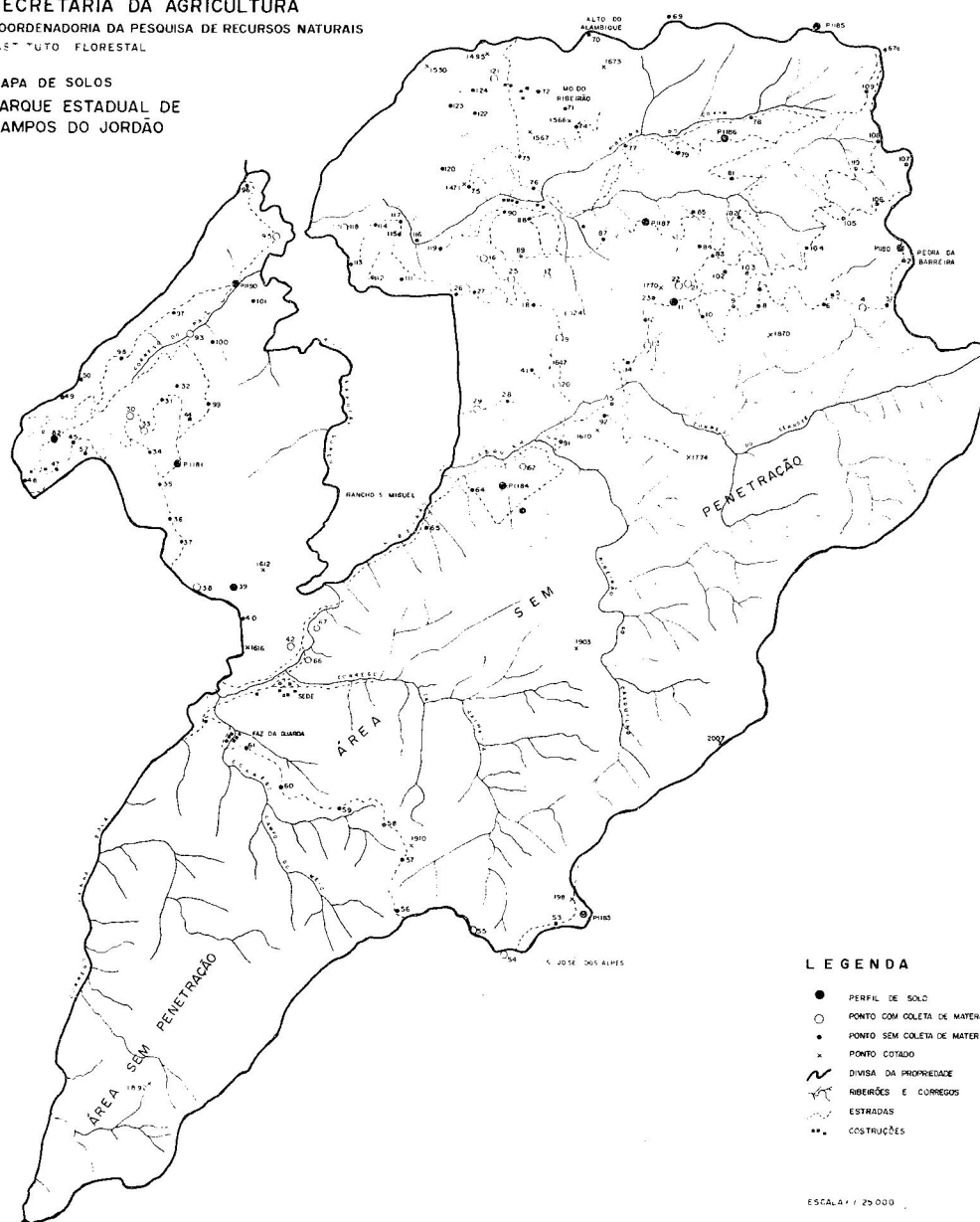
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAUR, A. J. LYFORD, W. H. Soils bruns acides of the Northeastern United States. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 21(5):533-536, 1957.

2. BRASIL. Ministério da Agricultura — Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul. Primeira etapa: Planalto Rio Grandense. *Pesquisa Agro-pecuária*, 2:71-209, 1967.

SECRETARIA DA AGRICULTURA
COORDENADORIA DA PESQUISA DE RECURSOS NATURAIS
SISTEMA FLORESTAL

MAPA DE SOLOS
PARQUE ESTADUAL DE
CAMPOS DO JORDÃO



3. BRASIL. Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. Comissão de Solos. *Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo*. Rio de Janeiro. Ministério da Agricultura. 1960. 634 p. (Boletim, 12).
4. CAMPINAS. Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. *Manual para descrição do solo no campo*. 1969. 48 p. (Boletim, 118).
5. CATANI, R. A. & PAIVA NETO, J. E. Dosagem do potássio e sódio pelo fotômetro de chama, sua aplicação em análise de solo. *Bragantia*. 9:175-183, 1949.
6. DIXON, J. B. Quantitative analysis of kaolinite and gibbsite in soils by differential thermal and selective dissolution methods. In: *Nat. Conf. Clays and Clay minerals*, 14, New York, 26:83-89, 1966.
7. ENGLAND, C. B. & PERKINS, H. F. Characteristics of three Reddish Brown Lateritic soils of Georgia. *Soil Sci.* 88:294-302, 1959.
8. ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. *Soil taxonomy; A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys*. Washington 1973. 330 p.
9. EVANS, C. E. & KAMPRATH, E. J. Some response as related to percent Al saturation, solution Al and organic water content. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 34:893-896, 1970.
10. FAO/UNESCO. *Soil map of the world*. Paris, 1974. 59 p. v. 1.
11. FIELDS, M. & PEROT, K. W. The nature of allophane in soils — Part 3 — Rapid Field and Laboratory Test for allophane. *Journal of Science*, New Zealand, 9:623-629, 1966.
12. FRANÇA. Comissão de Pedologia et de Cartographie des Sols. Classification des Sols. Edition 1967. Versailles, s.d. 96 p.
13. GROHMAN, F. & RAIJ, B. van. Influência dos métodos de agitação na dispersão da argila do solo. In: *Congre. Bras. Cienc. Solo*, 14, Santa Maria (RS), 1973.
14. HARRADINE, F. Comparative morphology of lateritic and podzolic soils of California. *Soil Sci.*, 101(2):142-154, 1966.
15. JACKSON, M. L. *Soil Chemical Analysis; Advanced Cours*. Madison, Wis. U.S.A., 1956.
16. KRUMBEIN, W. C. & PETTIJOHN, F. J. *Manual of sedimentary petrographi*. Nova York, 1938. 549 p. (The Century Earth Sciences series).
17. MEKARU, T. G. Uehara. Anion Adsorption in ferruginous tropical soils. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 36:296-300, 1972.
18. MONIZ, A. C. & JACKSON, M. L. Quantitative mineralogical analysis of Brazilian soils derived from basic rodes and date. Madison, Univ. Wisconsin, 1967. (Report, 212).
19. NYUN, M. A. & S. B. Mc. Caleb. The Reddish Brown Lateritic soils of the North Carolina Piedmont Region: Davidson and Hiwassee series. *Soil Sci.* 80:27-41.
20. OLIVEIRA, J. Bertoldo de et alii. Levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Itararé. (No prelo — Bragantia).
21. OLIVEIRA, J. Bertoldo de et alii. Regimes hídricos e térmicos dos solos do Estado de São Paulo. (estudo preliminar) In: *Anais Congr. Bras. Cienc. Solo*, 15, Campinas, 1975.
22. PRECOT, A. & AVRIL, P. Les sols Ardennais: Étude morphologique et genetique des sols bruns acides et des sols podzoliques du Plateau de Saint-Hubert. *L'Institut Agron. Gembloux*, 22(1-2):52-75, 1954.
23. RAIJ, Bernard van & VALADARES, M. A. S. Análise dos elementos maiores de rochas, argilas e solos. (no prelo — B. Inst. Agro., Campinas).
24. RICHARDS, L. A. A pressure membrane extraction apparatus for soil and solutions. *Soil Sci.*, 51:377-386, 1951.
25. SLAVIN, W. Atomic absorption spectroscopy. New York, Interscience, 1968. 307 p.
26. TAVERNIER, R. & SMITH, G. D. The concept of Braunerde (Brown Forest Soil) in Europe and the United States. *Ad. Agron.*, 9:217-289, 1957.
27. THORNTHWAITE, C. W. & MATHER, J. R. The water balance. *Publications in climatology*. Centerton, 8(1):1-104.
28. VETTORI, L. *Métodos de Análise do Solo*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1969. (B. Téc., 7).
29. UEHARA, G. & alii. Mineralogy and behaviour of tropical soils. In: *Seminary on tropical soils research*. Nigéria, 1972. (mimeo.).

ÍNDICE DE ASSUNTOS

v. 9 (1975)

Apêndices 65

Alimento Base. Método, 53

Alimento. Roedores, 39

Alouatta fusca Geoff., 53

Altura, 63

Angico ver *Piptadenia macrocarpa*

Araribá amarelo ver *Centrolobium tomentosum* Benth.

Aspidosperma angustifolia (Bert.) O. Ktze, 47, 73

Áreas Basais, 87

Aroeira ver *Astronium urundeuva*,

Aspidosperma polyneuron M. Arg., 47

Astronium urundeuva, 63

Bauhourodendron riedelianum Eng., 47

Beneficiamento, 117

Bioestatística, 73

Caesalpineia leiostachya (Benth.) Ducke, 47

Cambará ver *Moquinia polymorpha*

Campos do Jordão, Parque, 39, 125

Caracteres Silviculturais, 47

Carogós, 53

Centrolobium tomentosum Benth., 47

Cerrados Paulistas, 63

Charão ver *Rhus succedanea*

Classificação Pryor e Johnson, São Paulo, 29

Clima — Vegetação, 125

Clyomys, 39

Coendou, 39

Colubrina rufa, 63

Comprimento, Sementes, 73

Comportamento Florestal, Incremento volumétrico, 47

Consequências, Fezes, 53

Crescimento, 63, 87

Crescimento, Diâmetro, 47

Cruzamento, 29

Dendrométrico, Desenvolvimento, 47

Dentes, Aspectos, 53

Desenvolvimento, 117

Desenvolvimento, Dendrométrico, 47

DESENVOLVIMENTO E ESTRUTURA DO POVOAMENTO

Áreas Basais, 87

Crescimento, 63

Diâmetro, 63

Espécies, 63

Paraná, 87

Parcelas de amostragem, 87

Pinus elliotii (Engelm.), 87

Pinus spp, 5, 17

Produtividade, 5

Qualidade, 87

Rio Grande do Sul, 87

Rotação, 5

Santa Catarina, 87

São Paulo, 17, 29, 87

Tabelas de Produção, 5

Valor, 5

ESPÉCIES INDÍGENAS, 47, 63

Altura, 63

Angico ver *Piptadenia macrocarpa*

Araribá amarelo ver *Centrolobium tomentosum* Benth.

Aroeira ver *Astronium urundeuva*

Cambará ver *Moquinia polymorpha*

Caracteres silviculturais, 47

Comportamento florestal, 47

Crescimento altura, 47

Crescimento diâmetro, 47

Desenvolvimento dendrométrico, 47

Esenbeckia leiocarpa Eng., 47

Essências típicas, 63

Essências indígenas ver Espécies indígenas

Estatística, 63

Estomacal, Conteúdo, 53

Eucalyptus grandis Hill ex Maiden, Sementes, 117

Eucalyptus spp, 17

Fezes, Consequências, 53

Floresta mista, 125

Fusarium sp, 11

Guarantã ver *Esenbeckia leiocarpa* Eng.

Guaribas, 53

Hymenaea stilbocarpa Hayne, 47

Ibirá-puitá ver *Peltophorum vogelianum* Benth.

Incremento volumétrico, comportamento Florestal, 47

Ingestão, 53

Infrutescências, 53

Introdução, *Eucalyptus* spp, 29

Introdução *P. taeda*, roedores, 39

Ipê roxo ver *Tabebuia impetiginosa*

Jatobá ver *Hymenaea stilbocarpa* Hayne

Largura, Sementes, 73

Mata, Subtropical, 17

Moléstia, 11

MELHORAMENTO FLORESTAL, 17

África do Sul, melhoramento, 17

Brasil, 17

Classificação Pryor & Johnson, São Paulo, 29

Cruzamento, 29

Introdução, *Eucalyptus* spp, 29

Moquinia polymorpha, 63

Paraná, 87

Parcelas de amostragem, 87

PARQUES NACIONAIS, 125

Campos do Jordão — parque, 39, 125

Clima, Vegetação, 125

Floresta mista, 125

Mata Subtropical, 125

Solos, tipos, 125

Pau ferro ver *Caesalpineia leiostachya* (Benth) Ducke

Pau marfim ver *Bauhourodendron riedelianum* Eng.

Pau pereira ver *Platycyamus regnellii* Benth.
Peltophorum vogelianum Benth.
 Peroba rosa ver *Aspidosperma polyneuron* M. Arg.
 Pinheiro brasileiro ver *Araucaria angustifolia* Berth.
 O. Ktze.

Pinus elliotii Engelm.

Pinus elliotii, roedores, 39

Pinus spp, 5, 17

Piptadenia macrocarpa, 63

Plântulas, 117

Platycyamus regnellii Benth, 47

Povoamento misto, 63

Produção, Valor, 5, 87

Rhus succedanea, 11

Saguaragi ver *Colubrina rufa*

SEMENTES, 53

Beneficiamento, 117

Bioestatística, 73

Comprimento, 73

Desenvolvimento, 117

Eucalyptus grandis Hill ex Maiden, 117

Germinação, 117

Largura, 73

Pinheiro brasileiro, ver *Araucaria angustifolia*

Plântulas, 117

Sintomas, 11

Sites, 5

Tabelas de Produção, 5, 87

Tabebuia impetiginosa, 63

Tipos climáticos, 87

Tipos — Solos, 125

Valor, Produtividade, 5

Vegetação, 125

VERTEBRADOS, 39

Agouti, 39

Alimento, roedores, 39

Bugios, 53

Alouatta fusca Geoff., 53

Clyomys, 39

Coendou, 39

Cuandus, 39

Essências exóticas, 39

Guaribas, 53

Introdução *P. taeda*, roedores, 39

Pacas, 39

Pinus elliotii, roedores, 39

Predadores, 39

Ratos de Campo, 39

Viveiros, 117

SUBJECT INDEX

Volume 9 (1975)

Araucaria angustifolia (Bert) O. Ktze, 47, 73
Basal Areas, 87
Biostatistics Analysis, 73
Climatic Types, 87
Disease, 11
Equiprobable ellipsis, 73
Fusarium sp, 11

GENETICAL FOREST TREE IMPROVEMENT, 17

Brazil, 17, 29
Eucalyptus spp, 17
Growing, 63
Height, 63
Infructescence, 53
Introduction of *Pinus taeda*, 39
Pinus spp, 5
South Africa, 17

NATIONAL PARK, 125

Campos do Jordão — Brazil — Park, 125
Climate, 125
Mixed Forest, 125
Soil — Types, 125
Tropical Rain Forest, 125
Vegetation, 125

NATIVE TREE, 63

Aspidosperma polyneuron, M. Arg., 47
Astronium urundeuva, 63
Balfourodendron riedelianum Eng., 47
Caesalpineia leiostachya (Benth.) Ducke, 47
Centrolobium tomentosum (Benth.), 47
Colubrina rufa, 63
Diameter, 63
Esenbeckia leiocarpa Eng., 47
Growing, 63
Height, 63
Hymenaea stilbocarpa Hayne, 47
Mixed Population, 63
Moquinia polymorpha, 63
Paulistas Cerrados, 63
Peltophorum vogelianum Benth., 47
Piptadenia macrocarpa, 63
Platycyamus regnellii Benth., 47
Processing, 117
Production, Value, 5

Rotation, 55
Seed-Beds, 117
Seed Length, 73
Seed Width, 73
Seedlings, 117
Species, 63
Statistics, 63
Tabebuia impetiginosa, 63
Typical Trees, 63

SEEDS, 53

Biostatistics Analysis, 73
Development, 117
Eucalyptus grandis Hill ex Maiden, Seeds, 117
Germination, 117
Processing, 117
Seeds-Beds, 117
Seedlings, 117
Seed length, 73
South Africa
Species, 63
Statistics, 63
Stomachal, Content, 53

Sites, 5
Soils-types, 125
Typical trees, 63

VERTEBRATE

Agouti, 39
Alouatta fusca Geoff., 53
Aspects, 53
Basic Food Method, 53
Clyomys, 39
Coendou, 39
Excrements, Consequence, 53
Exotical species, 39
Food, Rodents, 39
Howling-monkey, 53
Ingestion, 53
Introduction of *Pinus taeda*, 39
Pinus elliottii, 39, 87
Rodents, 39
Teeth, 53

VEGETATION

Yield Tables, 5, 87
Value productivity, 5

Composto e impresso em 1976, no transcorrer
do Cinquentenário das atividades da
EMPRESA GRÁFICA DA REVISTA DOS TRIBUNAIS S.A.
Rua Conde de Sarzedas, 38 — Tel. 33-4181/2/3 (PBX)
01512 — São Paulo, S.P., Brasil,

para

INSTITUTO FLORESTAL
Caixa Postal 1322
01000 — São Paulo, S.P., Brasil.

PUBLICAÇÕES CORRENTES/CURRENT PUBLICATIONS
PREÇO DAS PUBLICAÇÕES*/PUBLICATION PRICE**

SILVICULTURA EM SÃO PAULO

V. 1	Cr\$ 3,00
V. 2	Cr\$ 3,00
V. 3	Cr\$ 20,00
V. 4-5	Cr\$ 10,00
V. 6	Cr\$ 15,00
V. 7	Cr\$ 10,00
V. 8	Cr\$ 20,00
V. 9	Cr\$

BOLETIM TÉCNICO

nº 1 — Evolução, estágio atual e perspectivas das florestas exóticas em São Paulo	Cr\$ 15,00 ***
nº 2 — <i>Pinus</i> spp e resinagem	Cr\$ 5,00 ***
nº 3 — Madeiras do Litoral Sul, São Paulo e Santa Catarina	Cr\$ 5,00
nº 4 — Incidências da densidade, do estoque e da estrutura dos povoamentos florestais puros coetâneos de coníferas sobre o valor comercial da produção	Cr\$ 6,00
nº 5 — Determinações de rendimentos em desbastes através da relação	Cr\$ 5,00
nº 6 — Emprego de madeira de <i>Pinus elliotii</i> na construção civil. Observações preliminares sobre a cultura de <i>Euterpe edulis</i>	Cr\$ 6,00
nº 7 — Estudo de preservativos de madeira e processos de tratamento. O veado campeiro: situação e distribuição	Cr\$ 5,00
nº 8 — Viabilidade cultural do Kiri <i>Paulownia</i> spp em São Paulo	Cr\$ 10,00 ***
nº 9 — Plano de Manejo para o Parque Estadual da Ilha do Cardoso	Cr\$ 10,00
nº 10 — Plano de manejo para o Parque Estadual da Cantareira	Cr\$ 10,00
nº 11 — Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo	Cr\$ 15,00 ***
nº 12 — Tabelas de volume para algumas espécies de <i>Pinus</i>	Cr\$ 10,00
nº 13 — Anais do Seminário sobre o Kiri — <i>Paulownia</i> spp	Cr\$ 15,00
nº 14 — Crescimento de <i>Pinus</i> — unidades ecológicas florestais e pesquisa florestal	Cr\$ 15,00
nº 15 — Teste de procedência de <i>Eucalytus pilularis</i> Sm na região de Mogi Guaçu	Cr\$ 20,00
nº 16 — Acerca de pequenas migrações (Aves. Anatidae). Ocorrência de mamíferos marinhos no Brasil	Cr\$ 10,00

PUBLICAÇÕES LF.

nº 1 — Normas para redação de referências bibliográficas	Cr\$ 5,00 ***
nº 2 — Gomose do eucalipto no Brasil	Cr\$ 3,00
nº 3 — O Instituto Florestal — São Paulo — Origem e evolução	Cr\$ 20,00
nº 4 — Glossário em Dasonomia	Cr\$ 10,00
nº 5 — Seminário — Manejo da Paisagem e mapeamento da vegetação	Cr\$ 15,00
nº 6 — Recomendações para o manejo do Morro do Diabo. Estudos procedidos visando à definição da área da escarpa Atlântica no Estado de São Paulo, cuja vegetação seria declarada de preservação permanente	Cr\$ 10,00
nº 7 — Programação e instruções para concessão de estágios no Instituto Florestal	(gratuito)

PUBLICAÇÕES AVULSAS

Programa Florestal de São Paulo (1970)	Cr\$ 25,00 ***
Curso de Atualização Florestal	Cr\$ 25,00 ***
Método de Moderna Resinagem	Cr\$ 3,00
Madeiras Brasileiras	Cr\$ 3,50

BOLETIM BIBLIOGRÁFICO — Gratuito

- * Forma de pagamento: — os pedidos deverão ser feitos mediante cheque visado, pagável em São Paulo, em favor do FUNDO ESPECIAL DE DESPESAS DO INSTITUTO FLORESTAL.
- ** Payment: — Payment order on name of FUNDO ESPECIAL DE DESPESA DO INSTITUTO FLORESTAL.
- *** Publicações que se encontram esgotadas.