



SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
COORDENADORIA DA PESQUISA DE RECURSOS NATURAIS
INSTITUTO FLORESTAL

Boletim Técnico do Instituto Florestal

v. 34 n. 1
set. 1980



SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
COORDENADORIA DA PESQUISA DE RECURSOS NATURAIS
INSTITUTO FLORESTAL

BOLETIM TÉCNICO DO INSTITUTO FLORESTAL
volume 34, número 1, setembro de 1980.

SUMÁRIO

	P.
EDITORIAL	
Densidade básica do <i>Pinus elliottii</i> Engelm. var. <i>elliottii</i> - Mogi Guaçu, Estado de São Paulo. Maria Aparecida M. BRASIL, Ricardo Gaeta MONTAGNA & José Luiz TIMONI	1-16
Produtividade e qualidade da madeira de <i>Pinus elliottii</i> Engelm. var. <i>elliottii</i> , em função do atraso nos desbastes. Mário de Almeida FAGUNDES & Walter José M. de SOUZA	17-26
O Oídio em mudas de eucalipto. Elisa Sidenêa FOSCO MUCCI, Guanabara P. Barros PITTA & Nilse Kasue SHIMURA YOCOMIZO	27-38
ÍNDICE DE ASSUNTO	39-40

ISSN 0100-3151

Bol. Técn. IF	São Paulo	v. 34	n. 1	set. 1980
---------------	-----------	-------	------	-----------



BOLETIM TÉCNICO DO INSTITUTO FLORESTAL
Volume 34, número 1, setembro de 1980.

SUMÁRIO

EDITORIAL
Densidade básica do *Elaeagnus ellipticus* Engelm. var. *el-*
liptica - Mogi Guaçu, Estado de São Paulo. Maria
Aparecida M. BRASIL, Ricardo Garcia MONTAGNA & José
Luiz TIMONI 1-16
Produtividade e qualidade de madeira de *Elaeagnus ellipticus*-
elipticus Engelm. var. *elipticus*, em função do atraso nos
desastes. Márcio de Almeida FAGUNDES & Walter José
M. de SOUZA 17-26

BOLETIM TÉCNICO DO INSTITUTO FLORESTAL, São Paulo, 1972-1979, 1-33
1980, 34(1-.....) (Publicação periódica irregular, a partir desta data)

Bolet. Inst. Florestal	São Paulo	v. 34	n. 1	set. 1980
------------------------	-----------	-------	------	-----------

E D I T O R I A L

A Comissão de Redação do Instituto Florestal, seguindo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)-NB-62, comunica que o Boletim Técnico do I.F., a partir desta data, passará a ter periodicidade irregular. A numeração do primeiro volume, correspondente ao ano de 1980, será em sequência a última numeração dada ao Boletim Técnico I.F., embora esse número de volume não corresponda ao ano de existência da publicação. Assim, normalizando esta publicação, ela sempre reunirá mais de um artigo, em cada fascículo.

A Comissão

DENSIDADE BÁSICA DO *PINUS ELLIOTTII* ENGELM. VAR. *ELLIOTTII*
- MOGI GUAÇU, ESTADO DE SÃO PAULO *

Maria Aparecida M. BRASIL **
Ricardo Gaeta MONTAGNA ***
José Luiz TIMONI ***

RESUMO

Foi estudada a densidade básica da madeira de *Pinus elliottii* nas idades de 15, 16 e 17 anos, ao nível do DAP, influenciada por diferentes sistemas silviculturais. A região de Mogi Guaçu, S.P., não é boa para o crescimento do *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

O espaçamento inicial, por árvore, foi de 2,25 m² e as intensidades de desbastes foram 0,30 % e 50 %.

A densidade básica média, ao nível do DAP, foi 0,540 g/cm³ para o *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

O desbaste de 50 % aumentou a densidade básica média para as idades 15 e 16 anos. Aos 17 anos houve aumento da densidade de 0,034 g/cm³ na intensidade de 30 %.

Não houve variação pronunciada na largura do anel anual e no número dos mesmos para os diferentes tratamentos.

A produção volumétrica em Mogi Guaçu, S.P., foi menor do que em outras regiões do Estado, mas a densidade básica da madeira foi maior e similar às árvores de *Pinus elliottii* var. *elliottii* nos Estados Unidos da América.

Palavras chave: Madeira-pineiro; *Pinus elliottii*; Coníferas-madeira.

ABSTRACT

The authors studied the wood basic density in 15, 16 and 17 years old *Pinus elliottii* var. *elliottii* at DBH as influenced by different silvicultural systems. The region, Mogi Guaçu, SP, Brazil, is not good for growing slash pine.

The initial growing space available per tree was 2,25 m² and thinning intensities were 0,30 % and 50 %.

The average basic density at the DBH level was 0.540 g/cm³ for *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

The 50 % intensity of thinning increased the wood basic density of 15 and 16 years old slash pine. For 17 years old pine and 30 % intensity of thinning the wood basic density increased 0.034 g/cm³ in relation to the control (0 %).

There was no differences among treatments as far as width and number of annual rings are concerned.

The volume production in Mogi Guaçu, SP, was worse than others regions in São Paulo State, Brazil but wood basic density was higher and similar to the trees of slash-pine in U.S.A.

Key words: Wood-pine; *Pinus elliottii*; Softwoods.

(*) Aceito para publicação em junho de 1980.

(**) Professor Assistente Doutor de Silvicultura da Faculdade de Ciências Agronômicas "Campus" de Botucatu - UNESP.

(***) Pesquisadores Científicos do Instituto Florestal.

1 INTRODUÇÃO

O *Pinus elliotii* Engelm. var. *elliotii* é uma das mais importantes espécies florestais do sudeste dos Estados Unidos. A sua ocorrência natural se estende desde o sudeste da Carolina do Sul até a parte central da Flórida e sudoeste da Louisiana. O clima é caracterizado por verões chuvosos, e primavera e outono secos. A média anual de precipitação é de 1.270 mm, desse total 70 % cai durante a estação de crescimento de aproximadamente 250 dias. A temperatura média anual é de 17,2 °C com extremos ocasionais de -17,8 e 37,8 °C.

De acordo com BETHUNE (1960), as médias mensais e a variação da temperatura não são fatores importantes para caracterizar a área onde o *Pinus elliotii* pode se desenvolver. O fator mais importante e decisivo é a média do número de dias por mês nos quais a precipitação é igual ou superior a 13 mm. O valor inferior a 2 mm restringe a ocorrência dessa espécie.

Na região de ocorrência natural, os solos são frequentemente arenosos, com drenagem pobre e incompleta, aproximadamente 4,5 a 6,0 m abaixo da superfície do solo.

Essa espécie foi introduzida com grande sucesso no Brasil, para atender à demanda de madeira para a indústria de celulose e papel e, em rotações mais longas, à de madeira serrada. O seu crescimento volumétrico no sul do Brasil tem superado extraordinariamente o do país de origem. O Instituto Florestal do Estado de São Paulo na época da introdução da espécie no País, estabeleceu plantações em várias de suas estações experimentais, mesmo naquelas onde o plantio não era indicado. A alta taxa de incremento diametral encontrada nos locais adequados ao crescimento, levou à produção de grande porcentagem de madeira juvenil na tora, de propriedades inferiores à madeira adulta.

Um dos principais parâmetros para avaliar a qualidade da madeira é a densidade básica. Assim sendo, utilizou-se esse parâmetro para avaliar, numa primeira aproximação, as

propriedades da madeira de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii*, formada em diversas condições de crescimento do Estado de São Paulo. Este trabalho foi realizado na região de Mogi Guaçu -SP, por encontrar-se fora das condições ecológicas indicadas para o adequado crescimento volumétrico da espécie em estudo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Com a introdução de algumas espécies florestais em regiões onde o ritmo de crescimento é bem superior ao da região de origem, a quantidade de madeira juvenil apresenta-se em grande proporção.

A madeira juvenil em relação à madeira adulta apresenta menor densidade, menor quantidade de lenho tardio, maior teor de lignina, maior ângulo micelar, maior porcentagem de grã espiralada e de madeira de compressão. Estes dois últimos fatores determinam uma excessiva rachadura no sentido longitudinal (WESTING, 1965). Não são nas novas introduções mas nas próprias regiões de ocorrência natural, os modernos silvicultores se preocupam em aumentar o rendimento por unidade de área, visando a atender a demanda crescente de madeira e, mais recentemente, pensando em novas fontes de energia.

Inúmeros trabalhos têm sido realizados para estudo das melhores procedências das sementes e das práticas culturais mais adequadas, aliadas à sua influência na qualidade da madeira. De maneira análoga, muitos trabalhos procuram relacionar as influências das práticas silviculturais na qualidade da madeira, PERRY & WU (1958); SMITH & WILSIE (1961); ZOBEL et alii (1961); SQUILLACE et alii (1962); BENNETT (1969); ZOBEL & ROBERDS (1970); GOODING & SMITH (1972); KOCH (1972); MANWILLER (1972); SAUCIER & IKE (1972); SMITH et alii (1972); ZOBEL et alii (1972) e GLADSTONE & GRAY (1973).

A área disponível para o crescimento da árvore tem uma influência marcante na qualidade da árvore através de seu

efeito na taxa de crescimento e no desenvolvimento da copa e do tronco. Os efeitos dos espaçamentos extremamente largos ou apertados são bastante conhecidos, mas dentro dos espaçamentos considerados normais, diferenças na área disponível para o crescimento através da competição ou mudanças ocasionais através dos desbastes, podem afetar consideravelmente a qualidade da madeira (FIELDING, 1967).

Os efeitos do desbaste e da variação dos espaçamentos na porcentagem de lenho tardio e densidade básica de espécies de *Pinus*, foram estudados por numerosos autores que não encontraram influência direta dos mesmos ECHOLS (1959). Entretanto, essas práticas culturais continuam a ser analisadas do ponto de vista da qualidade da madeira, SYMPOSIUM ON THE EFFECT OF GROWTH ACCELERATION ON THE PROPERTIES OF WOOD, (1972).

O principal parâmetro utilizado para avaliar a qualidade da madeira formada ainda é a densidade básica, em função da qual se fazem avaliações das demais propriedades físico-mecânicas da celulose e madeira produzidas. ELLWOOD et alii (1969), apontam diferenças de $0,060 \text{ t/m}^3$ em densidade entre a madeira juvenil e adulta de *Pinus taeda*, diferenças de 42.670 kg/m^2 no módulo de ruptura e 9.957 kg/m^2 no módulo de elasticidade foram assinaladas, respectivamente, entre madeira adulta e juvenil com densidades de $0,53$ e $0,47 \text{ t/m}^3$ pela TREE IMPROVEMENT COOPERATIVE AND HARDWOOD RESEARCH PROGRAMS (1977).

ZOBEL & KELLISON (1971) consideram que o rendimento volumétrico deva ser o objetivo principal num programa de melhoramento genético e, um objetivo secundário, o de maximizar a qualidade da madeira. Desde que essas características podem ser manipuladas genética e independentemente, não há razão para não se melhorar ambos ao mesmo tempo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A espécie escolhida foi o *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii*, com idade variando de 15, 16 e 17 anos. planta da no espaçamento inicial de 1,5 m x 1,5 m, na região de Mogi Guaçu, Estado de São Paulo, submetidas ou não a desbastes.

As características dos talhões amostrados podem ser verificadas na TABELA 1.

TABELA 1 Características gerais do plantio e volumétricas dos povoamentos de *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

Talhão	Ano de Plantio	Área (ha)	Desbaste Ano	%	Área basal (m ² /ha)	DAP (cm)	Altura (m)	Volume (m ³)
77	1960	25,00	-	-	37,80	14,48	13,37	242,58
55	1960	6,50	1968	30	30,00	12,71	12,38	178,27
78	1960	25,00	1976	50	28,20	15,39	13,35	180,70
83	1961	11,40	-	-	27,60	19,73	14,04	186,00
38	1961	17,00	1974	50	22,80	18,98	14,50	158,68
71	1962	25,00	-	-	28,80	15,04	13,14	181,64
61	1962	25,00	1975	50	22,20	16,50	11,98	127,65

Em função do DAP médio determinado em setembro de 1977, foram estabelecidas classes diamétricas de 2,0 em 2,0 cm para cada talhão, amostrou-se pelo menos 3 árvores por classe, com exceção da classe que incluía o DAP médio do talhão onde foram retiradas 10 árvores.

As árvores amostradas foram abatidas e coletados os valores da altura total, do DAP com e sem casca e, na secção transversal ao nível do DAP, foi determinada a densidade básica e contados o número de anéis de crescimento.

O número total de árvores amostradas por talhões está contido na TABELA 2.

TABELA 2 Número de árvores amostradas e porcentagem de desbastes realizadas nos talhões de *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

Talhão	Idade (anos)	Número de árvores amostradas	Intensidade do desbaste (%)
77	17	27	0
55	17	31	30
78	17	28	50
83	16	37	0
38	16	28	50
71	15	28	0
61	15	28	50

A densidade básica em g/cm^3 foi determinada pelo método da balança hidrostática, obtida pela relação entre o peso absolutamente seco e o volume saturado do disco de madeira.

4 RESULTADOS

Considerando os intervalos de classes de 2,00 cm ao DAP, adotados para amostragem das árvores, reuniu-se para cada talhão, os valores de altura total, diâmetro com e sem casca, número de anéis anuais e densidade básica. Esses valores constam respectivamente das TABELAS 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9.

TABELA 3 Valores médios das características do *Pinus elliottii* var. *elliottii* aos 15 anos de idade (sem desbaste) nas respectivas classes de DAP amostrados.

Classes de DAP (cm)	Altura total (m)	DAP (cm)		Nº de anéis na secção	Densidade básica (g/cm ³)
		c/casca	s/casca		
{ 10 - 12)	11,48	10,69	8,71	9,60	0,534
{ 12 - 14)	12,50	13,07	10,82	11,70	0,542
{ 14 - 16)	13,54	15,13	12,76	12,40	0,555
{ 16 - 18)	13,15	16,77	14,10	12,00	0,522
{ 18 - 20)	13,68	19,24	16,51	12,50	0,541
{ 20 - 22)	13,40	21,90	18,35	13,00	0,540
{ 22 - 24)	12,70	22,42	19,60	12,00	0,484

TABELA 4 Valores médios das características do *Pinus elliottii* var. *elliottii* aos 15 anos de idade (50 % de desbaste), nas respectivas classes de DAP amostrados.

Classes de DAP (cm)	Altura total (m)	DAP (cm)		Nº de anéis na secção	Densidade básica (g/cm ³)
		c/casca	s/casca		
{ 9 - 11)	12,40	10,03	8,23	11,30	0,560
{ 11 - 13)	12,10	12,30	10,37	12,30	0,576
{ 13 - 15)	13,38	14,11	11,66	12,20	0,561
{ 15 - 17)	13,82	15,95	13,39	12,60	0,557
{ 17 - 19)	14,00	18,00	15,32	13,00	0,495
{ 19 - 21)	15,20	19,70	16,93	12,70	0,543
{ 21 - 23)	14,40	21,62	18,72	12,50	0,498

TABELA 5 Valores médios das características do *Pinus elliottii* var. *elliottii* aos 16 anos de idade (sem desbaste), nas respectivas classes de DAP amostrados.

Classes de DAP (cm)	Altura total (m)	DAP (cm)		Nº de anéis na secção	Densidade básica (g/cm ³)
		c/casca	s/casca		
{ 10 - 12)	13,83	10,40	8,85	11,70	0,551
{ 12 - 14)	14,50	13,12	11,40	11,00	0,544
{ 14 - 16)	13,59	15,22	12,74	11,70	0,571
{ 16 - 18)	14,18	17,22	14,70	12,20	0,540
{ 18 - 20)	14,85	18,81	16,29	12,80	0,521
{ 20 - 22)	12,40	20,81	17,60	12,20	0,530
{ 22 - 24)	13,46	22,88	19,98	13,00	0,515
{ 24 - 26)	15,60	24,42	21,13	13,00	0,489
{ 26 - 28)	15,15	26,87	22,98	13,00	0,544
{ 28 - 30)	15,73	28,44	25,21	13,20	0,540

TABELA 6 Valores médios das características do *Pinus elliottii* var. *elliottii* aos 16 anos de idade (50 % de desbaste), nas respectivas classes de DAP amostrados.

Classes de DAP (cm)	Altura total (m)	DAP (cm)		Nº de anéis na secção	Densidade básica (g/cm ³)
		c/casca	s/casca		
{ 12 - 14)	13,20	12,33	10,13	12,00	0,581
{ 14 - 16)	19,95	14,83	12,42	12,30	0,527
{ 16 - 18)	15,38	16,89	14,28	13,90	0,574
{ 18 - 20)	15,54	18,56	16,05	14,30	0,568
{ 20 - 22)	16,90	20,40	16,80	14,00	0,568
{ 22 - 24)	15,70	22,35	18,97	13,20	0,541
{ 24 - 26)	15,70	24,15	21,25	14,00	0,583

TABELA 7 Valores médios das características do *Pinus elliottii* var. *elliottii* aos 17 anos de idade (sem desbaste), nas respectivas classes de DAP amostrados.

Classes de DAP (cm)	Altura total (m)	DAP (cm)		Nº de anéis na secção	Densidade básica (g/cm ³)
		c/casca	s/casca		
{ 9 - 11)	12,27	9,80	8,55	9,30	0,485
{ 11 - 13)	12,78	11,72	10,15	11,20	0,525
{ 13 - 15)	12,35	13,34	11,34	12,40	0,531
{ 15 - 17)	13,62	16,25	13,45	12,00	0,538
{ 17 - 19)	14,42	18,17	15,53	12,40	0,505
{ 19 - 21)	14,98	19,62	17,10	15,00	0,521
{ 21 - 23)	15,00	21,50	18,55	14,00	0,522

TABELA 8 Valores médios das características do *Pinus elliottii* var. *elliottii*, aos 17 anos de idade (30 % de desbaste), nas respectivas classes de DAP amostrados.

Classes de DAP (cm)	Altura total (m)	DAP (cm)		Nº de anéis na secção	Densidade básica (g/cm ³)
		c/casca	s/casca		
{ 6 - 8)	11,07	7,08	5,87	8,70	0,545
{ 8 - 10)	11,60	8,83	7,25	9,70	0,561
{ 10 - 12)	12,75	11,21	9,45	13,00	0,541
{ 12 - 14)	13,31	12,65	10,64	13,10	0,558
{ 14 - 16)	12,20	14,00	12,00	14,00	0,534
{ 16 - 18)	15,34	17,02	14,94	15,00	0,569
{ 18 - 20)	16,70	19,12	16,62	14,50	0,546
{ 20 - 22)	17,00	21,25	18,38	15,00	0,550

TABELA 9 Valores médios das características do *Pinus elliottii* var. *elliottii*, aos 17 anos de idade (50 % de desbaste), nas respectivas classes de DAP amostrados.

Classes de DAP (cm)	Altura total (m)	DAP (cm)		Nº de anéis na secção	Densidade básica (g/cm ³)
		c/casca	s/casca		
{ 8 - 10)	12,00	9,25	7,56	10,00	0,519
{ 10 - 12)	12,59	10,95	9,20	10,30	0,547
{ 12 - 14)	12,65	12,72	10,90	12,00	0,516
{ 14 - 16)	14,07	14,91	12,74	13,20	0,519
{ 16 - 18)	13,68	16,88	14,20	14,50	0,506
{ 18 - 20)	13,99	18,67	16,65	14,20	0,512
{ 20 - 22)	13,65	20,38	17,55	14,50	0,512

A análise de variância para a densidade básica das 175 árvores pertencentes aos talhões que não receberam desbastes e aqueles com intensidade de 50 % nas idades de 15, 16, e 17 anos está no FIGURA 1.

	C.V.	G.L.	Q.M.	F.
Idade (I)		2	0,013734	8,89**
Desbaste (D)		1	0,006843	4,43*
I X D		2	0,003041	1,97
Resíduo		169	0,001545	

(*) significativo ao nível de 5 % de probabilidade
 (**) significativo ao nível de 1 % de probabilidade

FIGURA 1 Quadro da análise de variância da densidade básica do *Pinus elliottii* var. *elliottii* proveniente de povoamentos que receberam ou não 50 % de intensidade de desbaste.

Procedeu-se também a análise de variância do povoamento de 17 anos de idade submetido a 3 regimes diferentes de desbaste (0, 30 e 50 %). Os resultados constam na FIGURA 2.

C.V.	G.L.	Q.M.	F.
Desbaste	2	0,011821	10,19**
Resíduo	83	0,001160	

(**) significativo ao nível de 1 % de probabilidade

FIGURA 2 Quadro da análise de variância da densidade básica de *Pinus elliottii* var. *elliottii* aos 17 anos de idade submetidos a 3 intensidades de desbaste (0, 30 e 50 %).

5 DISCUSSÃO

Os valores de alturas totais, DAPs, volumes e áreas basais encontrados para os talhões e que constituíram a base para amostragem deste trabalho, acham-se na TABELA 1. O manejo não foi o normalmente utilizado para coníferas no Estado de São Paulo, em que os talhões são submetidos ao regime de desbaste em idades relativamente jovens, além da área inicial oferecida à planta de 2,25 m² ser menor que a dos demais plantios comerciais que variam de 4,00 a 6,0 m².

A análise realizada dentro de cada talhão por classe de diâmetro não revelou correlação entre os valores de densidade básica e classes de DAP, altura total, DAP com e sem casca e número de anéis na secção. TABELAS 3 a 19.

Valores médios da densidade básica de 0,581 e 0,583 g/cm³ foram encontrados respectivamente na classe de DAP [12 - 14) e [24 - 26), TABELA 6, ao lado de 0,485 e 0,522 g/cm³ para as classes [9 - 11) e [21 - 23), TABELA 7.

Houve uma diferença pela análise de variância (FIGURA 1) entre idades e desbastes. O teste de Tukey revelou diferenças entre as idades de 15 e 17 anos e 16 e 17 anos; não

houve diferença entre 15 e 16 anos. Os valores médios foram respectivamente 0,541, 0,549 e 0,519 g/cm³ para 15, 16 e 17 anos.

Com relação aos desbastes, houve um aumento de densidade entre o talhão que recebeu 50 % e aquele sem nenhuma retirada de árvores para as idades de 15 e 16 anos. No talhão de 17 anos não houve variação para aquela característica entre 0 e 50 % (0,520 e 0,519 g/cm³), fato esperado, uma vez que a amostragem foi retirada 1 ano após o desbaste de 50 %, TABELA 1, o que não teria dado à planta condições de reagir e produzir madeira com diferentes características.

O desbaste de 50 % nas idades de 15 e 16 anos aumentou a densidade média. Aventa-se a hipótese de que esse trato cultural, realizado, respectivamente, 2 e 3 anos antes da amostragem, tenha ocasionado a formação de maior proporção de lenho tardio em relação ao inicial.

Quando se analisou as 3 intensidades de desbastes no talhão de 17 anos verificou-se um aumento de 0,034 g/cm³ naquele com 30 % em relação ao não desbastado, ressaltando-se que nesse caso a amostragem foi realizada 9 anos após o manejo.

Tentando explicar tais variações, determinou-se o número de anéis anuais formados ao nível do DAP. Os valores médios não foram diferentes para as diversas idades e formas de manejo, podendo-se supor que as diferenças em densidade se devam à formação de anéis anuais mais largos e não ao número dos mesmos. Relacionando o número médio de anéis anuais com o DAP, a hipótese acima aventada não foi confirmada. Desde que não houve variação pronunciada na espessura do anel anual, a variação da densidade provavelmente está ligada a diferentes proporções do lenho tardio do anel.

Para SMITH (1968) e HUGHES (1971), a formação de lenho tardio é somente função da quantidade de água disponível no solo. Quando as disponibilidades hídricas são limitantes, encurtando o período de crescimento à custa da formação daquele lenho, um desbaste conduz à formação de anéis mais largos e

densos. Se os anéis não são mais largos, serão provavelmente mais densos; o que leva a sugerir que o desbaste proporcionou uma quantidade maior de água disponível no solo durante o período de formação de lenho tardio mais denso. Possivelmente o desbaste realizado não foi suficiente para eliminar a competição por nutrientes que determinaria, segundo os citados autores, uma maior proporção de lenho inicial menos denso.

O valor médio da densidade básica de $0,540 \text{ g/cm}^3$ encontrado para as 206 árvores da espécie, na região de Mogi Guaçu, foi maior que os encontrados para o *Pinus elliottii* Engelm var. *elliottii* nos Estados do sul do Brasil, SLOOTEN et alii (1976) e, semelhante aos da região de origem em árvores com 30 anos de idade e 28 cm de DAP iguais a $0,530 \text{ g/cm}^3$, KOCH (1972).

Quando se compara um incremento médio anual de $28,4 \text{ m}^3/\text{ha}$ do *Pinus caribaea* var. *hondurensis* com $12,3 \text{ m}^3/\text{ha}$ do *Pinus elliottii* var. *elliottii* na região de Agudos, SP aos 15 anos de idade, BERTOLANI & NICOLIELO (1977), verifica-se que os dados volumétricos são conclusivos para indicar outras espécies para essas regiões. Entretanto, os valores de densidade básica e outros parâmetros de qualidade de madeira associados ao seu emprego, devem ser considerados quando da utilização de uma espécie em determinada região. Para objetivar essa indicação estão sendo feitos outros estudos mais detalhados sobre a madeira de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii*.

CONCLUSÕES

As intensidades de desbaste foram 0 e 50 %, respectivamente, para as idades de 15 e 16 anos, e 0, 30 e 50 % para 17 anos.

Pelos resultados obtidos pode-se chegar, até o momento, às seguintes conclusões:

A densidade básica média do *Pinus elliottii* Engelm.

BRASIL, Maria A.M. et alii. Densidade básica do *P. elliottii* Eng. ... 14
var. *elliottii* na região de Mogi Guaçu - SP foi de 0,540 g/cm³.

O desbaste de 50 % aumentou a densidade básica média para as idades de 15 e 16 anos. Aos 17 anos houve aumento da densidade de 0,034 g/cm³ na intensidade de desbaste de 30 %.

Não houve variação pronunciada na largura do anel anual e no número dos mesmos para os diversos tratamentos.

Os valores obtidos permitiram avaliar, preliminarmente, o comportamento da densidade da madeira em condições não ideais de crescimento volumétrico e forneceram subsídios ao planejamento de novos estudos sobre a qualidade da madeira de *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENNETT, F.A. 1969. Spacing and slash pine quality timber production. *Research Paper SE*, Asheville, 53:1-9.
- BERTOLANI, F. & NICOLIELO, N. 1977. Comportamento e programa de melhoramento genético dos pinus tropicais na região de Agudos, SP, Brasil. *PRODEPEF*, Brasília. p.1-18. (Comunicação técnica, 18)
- BETHUNE, J.E. 1960. Distribution of slash pine as related to certain climatic factors. *Forest Sci.*, Washington, 6:11-17.
- COOPERATIVE TREE IMPROVEMENT AND HARDWOOD RESEARCH PROGRAMS. 1977. *Twenty-first annual report - N.C.* Raleigh, State University, School of Forest Resources. 82p.
- ECHOLS, R.M. 1959. Effects of growing space on wood specific gravity in loblolly pine. In: *PROC. SOC. AMER. FOR.* Washington. p.140-143.
- ELLWOOD, E.L. et alii. 1969. *The relationship between loblolly pine fiber morphology and kraft paper properties.* Raleigh, Cooperative Research Study, Department of Wood and Paper Science, School of Forest Resources, N.C. State University. 217p.

- FIELDING, J.M. 1967. The influence of silvicultural practices on wood properties. In: *INTERNATIONAL REVIEW OF RESEARCH*. New York, Academic Press. p.95-121.
- GLADSTONE, W.T. & GRAY, R.L. 1973. Effects of forest fertilization on wood quality. *Technical Report NE*, Upper Darly, 3:167-173.
- GOODING, J.W. & SMITH, W.H. 1973. Effect of fertilization on stem, wood properties and pulping characteristics of slash pine (*Pinus elliottii* var. *elliottii* Engelm). In: *SYMPOSIUM ON THE EFFECT OF GROWTH ACCELERATION ON THE PROPERTIES OF WOOD*. Madison, Wisconsin. 19p.
- HUGHES, J.F. 1971. The wood structure of *Pinus caribaea* in relation to use characteristics, growth conditions and tree improvement. In: IUFRO. *Congress, 15th*. Gainesville Florida. March. 10p.
- KOCH, P. 1972. The three-rings-per-inch dense southern pine should it be developed? In: *SYMPOSIUM ON THE EFFECT OF GROWTH ACCELERATION ON THE PROPERTIES OF WOOD*. Madison, Wisconsin. 9p.
- MANWILLER, F.G. 1972. Volumes, wood properties and fiber dimensions of fast-and-slow-grow spruce pine. In: *SYMPOSIUM ON THE EFFECT OF GROWTH ACCELERATION ON THE PROPERTIES OF WOOD*. Madison, Wisconsin. 10p.
- PERRY, T.O. & WU, W.C. 1958. Variation in the specific gravity of slash pinewood and its genetic and silvicultural implications. *Tappi*, New York, 41(4):178-180.
- SAUCIER, J.R. & IKE, A.F. 1972. Response in growth and properties of American Sycamore to fertilization and thinning. In: *SYMPOSIUM ON THE EFFECT OF GROWTH ACCELATION ON THE PROPERTIES OF WOOD*. Madison, Wisconsin. 12p.
- SLOOTEN, H.J.V. et alii. 1976. Levantamento da densidade da madeira de *Pinus elliottii* var. *elliottii* em plantios no sul do Brasil. *PRODEPEF*, Brasília. p.1-47. (Série Técnica, 5)

BRASIL, Maria A.M. et alii. Densidade básica do *P. elliottii* Eng. ... 16

SMITH, D.M. 1968. Wood quality of loblolly pine after thinning. *Research Paper FPL*, Madison, 89:1-12.

SMITH, D.M. & WILSIE, M.C. 1961. Some anatomical responses of loblolly pine to soil-water deficiencies. *Tappi*, New York 44(3):179-185.

SMITH, D.M. et alii. 1972. Effect of irrigation and fertilization on wood quality of young slash pine. In: *SYMPOSIUM ON THE EFFECT OF GROWTH ACCELERATION ON THE PROPERTIES OF WOOD*. Madison, Wisconsin. 14p.

SQUILLACE, A.E. et alii. 1962. Heritability of specific gravity and summerwood per cent and relation to other factors in slash pine. *Tappi*, New York, 45(7):599-601.

SYMPOSIUM ON THE EFFECT OF GROWTH ACCELERATION ON THE PROPERTIES OF WOOD (PROCEEDINGS). Madison, Wisconsin, Nov. 10-11, 1972. 252p.

WESTING, A.H. 1965. Formation and function of compression wood in Gymnosperms. *The Botanical Review*, New York, 31: 381-480.

ZOBEL, B.J. et alii. 1961. Some effects of fertilizers on wood properties of loblolly pine. *Tappi*, New York, 44(3): 186-191.

ZOBEL, B.J. et alii. 1972. Wood properties of young loblolly and slash pines. In: *SYMPOSIUM ON THE EFFECT OF GROWTH ACCELERATION ON THE PROPERTIES OF WOOD*. Madison, Wisconsin. 22p.

ZOBEL, B.J. & KELLINSON, R.C. 1971. Should wood be included in a pine tree improvement program? In: *IUFRO. Congress, 15th*. Gainesville-Florida. March.

ZOBEL, B.J. & ROBERDS, J. 1970. *Differential genetic response to fertilizers within trees species*. USA, Michigan State University, 19p. (Forest Biology Workshop).

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA MADEIRA DE *PINUS ELLIOTTII*
ENGELM. VAR. *ELLIOTTII*, EM FUNÇÃO DO ATRASO NOS DESBASTES *

Mário de Almeida FAGUNDES **

Walter José M. de SOUZA **

RESUMO

Este trabalho (Nota Prê-
via) busca detectar os efeitos
causados nos incrementos volu-
métricos e nas qualidades da
madeira, devido à ocorrência
de atrasos nos desbastes (1 a
4 anos), durante o período de
rotação, em plantações de *Pi-
nus elliottii* Engelm. var. *el-
liottii*. São apresentados os
dados obtidos em um período de
7 anos.

Palavras chave: Desbaste,
Produção Volumétrica, Qualida-
de da madeira.

ABSTRACT

This paper (previous
notice) looks for the effects
caused on the volume incre-
ment and on the wood qualities
produced under the effect of
delay in thinnings, and that
variation goes 1 to 4 years,
during the rotation period, in
Pinus elliottii Engelm. var. *el-
liottii* plantation.

Are presented the data
until now, in a period of 7 years.

Key words: Thinning, Wood-
-Volume, Wood-Quality.

1 INTRODUÇÃO

A busca de melhores metodologias de manejo de flo-
restas homogêneas tem sido, ultimamente, preocupação de vários
pesquisadores nacionais. Existem métodos de condução que per-
mitem um bom desenvolvimento das plantações, portanto com boas
perspectivas de rentabilidade econômica.

(*) Aceito para publicação em junho de 1980.

(**) Pesquisadores Científicos do Instituto Florestal.

Face às oscilações de mercado, pode, eventualmente ao silvicultor, não ser interessante realizar desbastes em momentos tecnicamente indicados. Esses atrasos na execução de desbastes acarretarão, evidentemente, variações nos incrementos, bem como ocasionarão, também, alterações nas qualidades da madeira.

Pesquisa realizada por A.J. O'CONNOR, apud HILEY (1959), na África do Sul, com *Pinus patula* em amostragem permanente, denominada "Correlated Curve Trend" (CCT plot), demonstrou que nos tratamentos conduzidos sem a realização de desbastes e portanto sob intensa concorrência e nos que tiveram condução até determinada época, entrando posteriormente sob concorrência, os desenvolvimentos diamétricos foram bastante afetados tendo, no caso mais severo (sem desbaste), o DAP médio atingido 15,5 cm aos 20 anos e no tratamento sem concorrência, atingido, naquela idade, 45 cm.

J.M. TURNBULL, apud SMITH (1958), contesta o conceito de que a maior resistência da madeira estava necessariamente associada com velocidades moderadas de crescimento. Ele verificou que madeiras de *Pinus* exóticos cultivados na África do Sul, com anéis anuais largos, eram tão pesados e tão resistentes quanto aquelas com anéis estreitos e da mesma idade. Seguindo sobre esse trabalho, W.E. HILEY, apud SMITH (1958), defendeu por desbastes mais pesados, em "douglas-fir" e outras coníferas, na Grã-Bretanha.

O objetivo desta pesquisa, em andamento, é justamente procurar determinar os efeitos de diversos graus de atraso de desbastes em plantações de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii*, na produção quantitativa e qualitativa da madeira.

Neste trabalho são divulgados os resultados obtidos até a presente data, devendo a experimentação se prolongar até o final da rotação, quando importantes dados deverão ser obtidos no corte final, que se dará por volta de 1992.

2 MATERIAL E MÉTODO

O projeto foi implantado na Floresta de Avaré, S. Paulo, em 1972, em plantio de 1967. O espaçamento inicial era de 2,00 m x 2,50 m (5 m²/planta). Cada parcela tem 200 m², com um número teórico inicial de 40 plantas. Deixou-se o equivalente a 2 linhas de plantas como bordadura entre as parcelas. O experimento se compõe de 5 tratamentos (A, B, C, D e E) com 4 repetições, em blocos ao acaso.

O tratamento A é sempre desbastado na época tecnicamente indicada, não devendo portanto sofrer durante todo o período de rotação, de estagnação por competição. Representa, portanto, a testemunha do experimento. Os demais tratamentos (B, C, D e E) sofrerão, respectivamente, 1, 2, 3 e 4 anos de atraso em seus desbastes, atrasos esses não em seqüência. Quando cada um desses tratamentos sofrer todos os atrasos a que estão sujeitos, a nova área basal/ha será o indicador das épocas dos novos desbastes. Assim, por exemplo, o tratamento B que deverá sofrer somente um ano de atraso, terá, evidentemente, seu 1º desbaste feito um ano após o 1º desbaste do tratamento A, e a área basal que apresentar na ocasião será o indicador para os desbastes seguintes. Os tratamentos C, D e E sofrerão o 1º desbaste juntamente com o tratamento B, ficando todos, portanto, com 1 ano de atraso. Quando o tratamento B atingir novamente a sua área basal de condução, sofrerá o 2º desbaste; porém, os tratamentos C, D e E serão atrasados de mais um ano. E assim sucessivamente.

Conseqüentemente, a cada atraso de desbaste deverá ocorrer um aumento na área basal/ha. Como na grande prática, a execução do desbaste é feita em função da porcentagem a retirar (de 35 a 40 %), considera-se a área basal constatada após o último atraso programado como "área basal de condução". Toda vez que essa área basal é alcançada, faz-se o desbaste.

3 RESULTADOS

Quando da implantação do experimento, a plantação estava com 5 anos de idade. Medições anuais indicaram a necessidade de desbaste em agosto de 1974, ocasião em que se fez o primeiro desbaste no tratamento A.

A área basal média do tratamento A era então de 22,03 m²/ha. Essa área basal será o indicador do momento dos novos desbastes, tão logo seja alcançada, representando sua área basal de condução.

As operações já realizadas são encontradas na FIGURA 1.

ÉPOCA (mês/ano)	TRATAMENTO (nº/Desbaste)	TRATAMENTO (nº/Atraso)	ÁREA BASAL DE CONDUÇÃO (m ² /ha)
08/1974	A/1	B-C-D-E/1	A = 22,03
08/1975	B-C-D-E/1	-	B = 27,47
03/1976	A/2	-	-
03/1977	B/2	C-D-E/2	-
09/1977	A/3	-	-
03/1978	C-D-E/2	-	C = 29,14

FIGURA 1 - Quadro das operações realizadas

4 DISCUSSÃO

Os rendimentos dos diversos tratamentos podem ser visualizados na TABELA 1.

A madeira produzida nos diversos tratamentos, até a medição realizada em fevereiro de 1980, consta da TABELA 2 e é representada pelas médias das parcelas de cada tratamento, extrapolados para m³/ha.

TABELA 1 Rendimentos dos diversos tratamentos

TRATAMENTO	Nº INICIAL DE PLANTAS	IDADE (anos e meses)	DAP (cm)	ALTURA (m)	Nº PLANTAS APÓS DESBASTE	VOLUME (m ³)			INCREMENTO MÉDIO ANUAL (m ³ /ano)	INCREMENTO PERIÓDICO ANUAL (m ³ /ano)
						atual	retirado	produzido		
A	1.775	7 - 0	12,57	7,11	1.150	72,553	19,758	72,553	10,365	-
		8 - 7	16,14	9,63	737	106,801	27,520	126,559	14,745	34,181
		10 - 1	19,68	11,48	425	123,837	35,765	171,115	16,970	29,704
B	1.850	8 - 0	13,75	8,30	1.200	105,308	26,397	105,308	13,163	-
		9 - 7	17,09	10,69	725	138,503	40,199	164,900	17,207	37,716
C	1.762	8 - 0	13,10	8,08	1.175	96,102	20,186	96,102	12,013	-
		10 - 7	17,77	11,62	737	159,960	45,696	180,152	17,022	32,578
D	1.738	8 - 0	14,02	8,40	1.187	102,798	21,871	102,798	12,850	-
		10 - 7	18,05	11,75	737	166,726	52,805	188,595	17,820	33,255
E	1.662	8 - 0	14,08	8,32	1.125	98,886	22,318	98,886	12,361	-
		10 - 7	18,08	11,80	737	159,216	40,507	181,534	17,153	32,034

TABELA 2 - Madeira produzida nos diversos tratamentos em m³/C/C/Hectare

TRATA- MENTO	VOLUME RETIRADO (m ³)			ESTOQUE ATUAL (m ³)	TOTAL PRODUZIDO (m ³)
	1º DESB.	2º DESB.	3º DESB.		
A	19,758	27,520	35,765	123,865	206,908
B	26,397	40,199	-	158,412	225,008
C	20,186	45,696	-	154,520	220,402
D	21,871	52,805	-	152,350	227,026
E	22,318	40,507	-	156,583	219,408

Os diâmetros (DAP) e as alturas obtidas na medição realizada em fevereiro/80, constam da TABELA 3 e representam as médias das parcelas de cada tratamento.

TABELA 3 - Dados médios de DAP e altura de cada tratamento - Diâmetros (cm) - Alturas (m)

TRATAMENTO	DAP (cm)	H (m)
A	23,66	13,67
B	20,81	13,36
C	20,65	13,23
D	20,29	13,27
E	20,55	13,33

A análise de variância dos dados volumétricos obtidos nas diversas parcelas que constituem os tratamentos é mostrada nas FIGURAS 2 e 3.

CAUSA DA VARIACÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	4	984,26	246,07	0,433
Blocos	3	895,95	298,65	0,525
Resíduo	12	6.822,89	568,57	
TOTAL	19	8.703,10		

FIGURA 2 - Quadro de análise de variância aplicada aos dados de volumes

CAUSA DA VARIACÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	4	0,17	0,043	0,632
Blocos	3	0,11	0,037	0,544
Resíduos	12	0,82	0,068	
TOTAL	19	1,10		

FIGURA 3 - Quadro de análise de variância aplicada aos dados de altura

Quanto aos diâmetros obtidos, não podem ser comparados pela análise de variância, uma vez que o tratamento A já sofreu 3 desbastes, enquanto os demais tratamentos sofreram somente 2 desbastes (FIGURA 1).

Os estudos de regressão entre os dados obtidos indicam as tendências de crescimento nos tratamentos A, B e C, que já atingiram as suas áreas basais de condução. Os tratamentos D e E encontram-se na mesma situação do tratamento C, com variações bem pequenas, sendo portanto representados por esse tratamento.

As equações que melhor se ajustaram para os dados

foram para DAP: $y = a + bx$, sendo que as ordenadas representam os diâmetros e as abcissas, as idades; para as alturas, a melhor equação foi: $y = a + b \ln x$.

A FIGURA 4 apresenta as diversas equações usadas para a confecção da FIGURA 5, bem como os seus coeficientes de determinação.

TRATAMENTO	DIÂMETROS	ALTURAS
A	$y = -0,81 + 1,99x$ $r^2 = 1,00$	$y = -14,61 + 11,18 \ln x$ $r^2 = 1,00$
B	$y = 1,20 + 1,62x$ $r^2 = 0,98$	$y = -15,15 + 11,31 \ln x$ $r^2 = 0,99$
C	$y = 1,32 + 1,57x$ $r^2 = 1,00$	$y = -14,96 + 11,20 \ln x$ $r^2 = 0,99$

FIGURA 4 - Equações estudadas

5 CONCLUSÃO

A proximidade dos valores das equações logarítmicas das alturas permite a adoção do Tratamento C como representativo da tendência do crescimento das alturas de todo o experimento, na atual fase.

A diferença existente na madeira produzida entre os diversos tratamentos não é significativa.

A mesma análise feita para as alturas indica o mesmo resultado.

Embora ainda sem comprovação estatística, já se nota uma ligeira tendência no maior desenvolvimento diamétrico dos tratamentos que estão crescendo com menor ou nenhuma concorrência (tratamentos A e B), como era de se esperar.

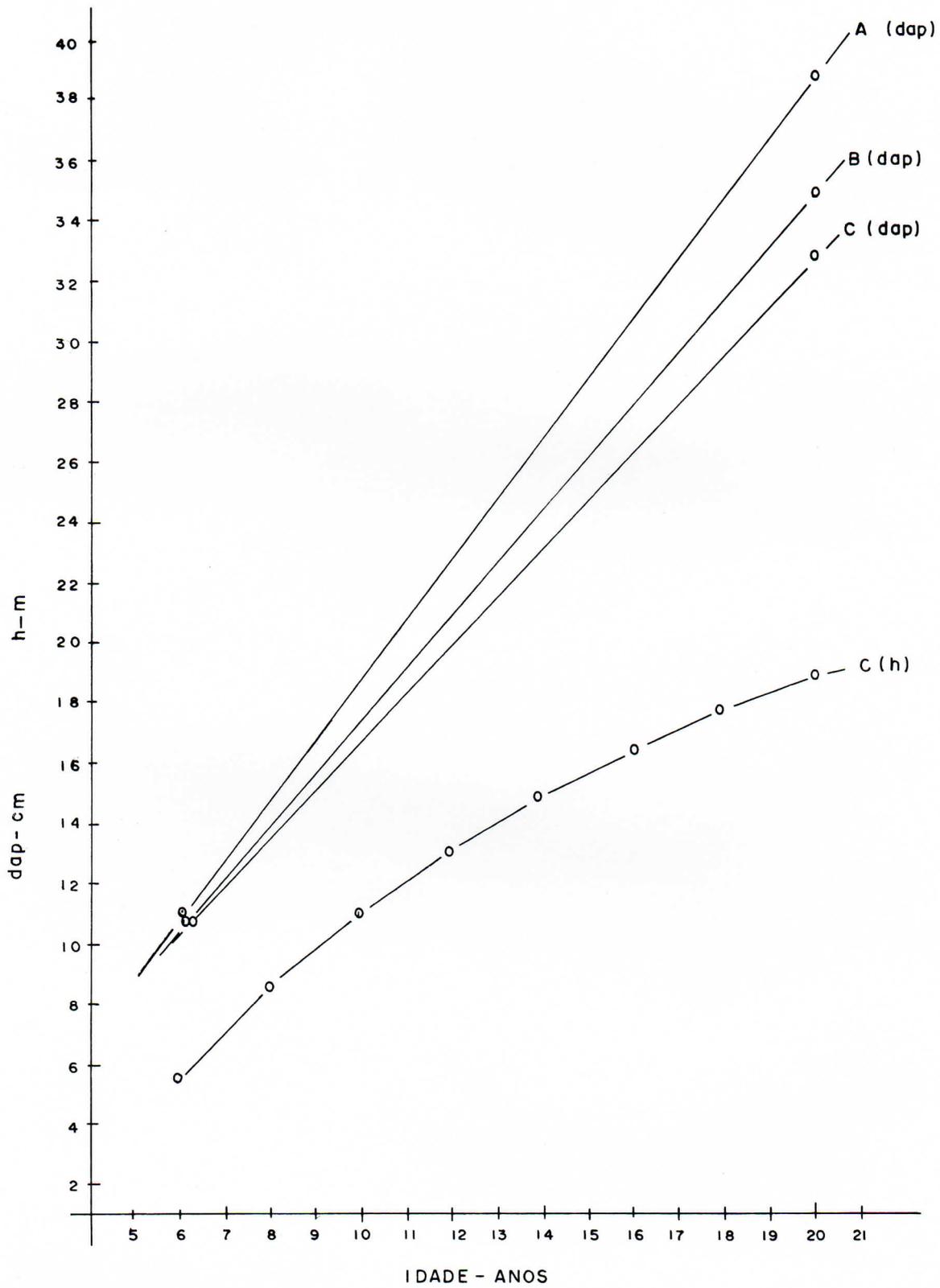


FIGURA 5 - TENDÊNCIA DOS CRESCIMENTOS DIAMETRO E ALTURA

Pretende-se, tão logo se observe diferenças estatísticas nos tratamentos, iniciar os estudos sobre os comportamentos físico e mecânico das madeiras produzidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HILEY, W.E. 1959. *Conifers; South African methods of cultivation*. London, Faber and Faber. 123p.
- SMITH, J.H.G. 1958. Better yields through wider spacing. *Journal of Forestry*, 56: 492-97.

BIBLIOGRAFIA

- SCHÖNAU, A.P.G. 1975. Effect of site quality and initial stocking density on average diameter in Black Wattle plantation in Kenya. *Forest Science*. 21: 2-9.
- VEIGA, A.A. 1976. Curso de atualização florestal. 3ª ed. *Public. IF*, São Paulo, 8:1 - 68-72 e 79-91, jul (v-1).

O OÍDIO EM MUDAS DE EUCALIPTO ¹

Elisa Sidenã FOSCO MUCCI ²

Guanabara P. Barros PITTA ³

Nilse Kasue SHIMURA YOKOMIZO ⁴

RESUMO

Estudo do parasitismo de *Oidium* sp em mudas de eucalipto, no Estado de São Paulo - Brasil. Os sintomas causados pela associação manifestam-se principalmente no ápice das plantas e nas folhas mais novas, em forma de manchas esbranquiçadas que, em estágio mais avançado adquirem coloração marrom-avermelhada. O fungo é ectoparasita obrigatório e apresenta conídios de 26,00 - 35,75 μ x 13,00 - 19,50 μ , sendo a germinação favorecida pela presença de água livre. A patogenicidade de *Oidium* sp é comprovada em condições de casa de vegetação em *Eucalyptus alba* Reinw ex Blume (híbrido de Rio Claro), *E. citriodora* Hook, *E. grandis* Hill ex Maiden, *E. maculata* Hook, *E. punctata* DC, *E. resinifera* Sm, *E. robusta* Sm, *E. saligna* Sm e *E. tereticornis* Sm. Nestas mesmas condições, *E. umbra* R.T. Baker, não apresentou sintomas de ataque.

Palavras chave: *Oidium* sp, *Eucalyptus* sp, Doença, Viveiro.

ABSTRACT

The parasitism of *Oidium* sp on eucalyptus seedlings are described in São Paulo State - Brazil. The symptoms are located mainly on tips of plants and on the newest with white spots that acquire brown colour in more advanced stage. The fungus is an obligate ectoparasite and its conidia has 26,00 - 35,75 μ x 13,00 - 19,50 μ . Its germination seems encouraged by free water. The pathogenicity of *Oidium* sp is confirmed by tests in greenhouse conditions on *Eucalyptus alba* Reinw ex Blume (Rio Claro's hybrid), *E. citriodora* Hook, *E. grandis* Hill ex Maiden, *E. maculata* Hook, *E. punctata* DC, *E. resinifera* Sm, *E. robusta* Sm, *E. saligna* Sm and *E. tereticornis* Sm. In this same conditions, *E. umbra* R.T. Baker doesn't reveal symptoms.

Key words: *Oidium* sp, *Eucalyptus* sp, Disease, Nurserie.

¹ Aceito para publicação em fevereiro de 1980.

² Pesquisador Científico - Instituto Florestal.

³ Pesquisador Científico - Instituto Biológico.

⁴ Engenheiro Agrônomo - Instituto Florestal.

1 INTRODUÇÃO

O eucalipto como essência florestal, tem sido amplamente utilizado em programas de reflorestamento, devido a sua capacidade de produção em período relativamente curto, quando comparado com outras essências.

Como nas demais culturas agrícolas, o sucesso do plantio está diretamente ligado à qualidade das mudas empregadas. Durante o seu desenvolvimento, as mudas podem apresentar distúrbios em decorrência do ataque de organismos parasitas, principalmente fungos, cujo desenvolvimento é favorecido pelo microclima predominante.

Entre esses tem-se constatado a associação de algumas espécies de eucalipto com *Oidium* sp, em viveiros comerciais.

O primeiro relato de *Oidium* sp em eucalipto no Brasil, foi feito por STEVENSON (1926), sem contudo ter definido as espécies tanto do patógeno quanto do hospedeiro, bem como da sua sintomatologia. Em 1959, constatou-se a ocorrência de *Oidium* sp em mudas de *Eucalyptus tereticornis* Sm., em São Paulo. Como a incidência não atingiu níveis danosos, o material foi apenas herborizado no Instituto Florestal do Estado de São Paulo. Em 1976 e 1977 surgiu o primeiro surto de importância econômica em Cascavel - PR, em viveiros de *E. citriodora* Hook e *E. viminalis*, causando perdas de até 50 % das mudas. Em 1978, o surto se repetiu em São Paulo - SP em mudas de *E. citriodora* Hook.

2 REVISÃO DA LITERATURA

SACCARDO (1931), cita a ocorrência de *Oidium eucalypti* Rostr. em mudas de eucalipto provenientes da Dinamarca, sem descrever a doença. Em 1931 W. SIEMASKO ap. MAGNANI (1964), fez

observações a respeito da ocorrência do mesmo em mudas provenientes da Polônia.

Em 1948, na Itália, V. GRASSO ap. MAGNANI (1964), observou um fungo desenvolvendo-se em ambas as faces das folhas de mudas de *Eucalyptus rostrata* (= *E. camaldulensis*), julgando ser o *Oidium eucalypti*. Constatou que os conídios apresentavam dimensões de 22-27 μ x 14-18 μ , mas não se referiu a forma perfeita do fungo.

GLASSCOCK & ROSSER (1958), observaram a presença de uma espécie de *Oidium*, em mudas de *E. perriniana* e *E. gunnii*, apresentando conídios de 24-30 μ x 15-18 μ . Um ano após, novamente o *Oidium* foi constatado em mudas de *E. perriniana*, com conídios de dimensões ligeiramente inferiores, às anteriormente citadas. Embora numerosas plantas doentes tivessem sido observadas, a forma perfeita não foi encontrada. Os autores observaram, também, que a umidade e o calor favoreciam o desenvolvimento da doença, e que a pulverização com dinitrocaptoprylphenyl crotonate a controlava eficientemente.

Em Portugal, AZEVEDO (1960), referiu-se a uma espécie de *Oidium*, em plantações novas de *E. globulus* Labill.

HEATHER (1961), refere-se a um *Oidium* como parasita de muitas espécies de *Eucalyptus*, especialmente aquelas das regiões mais secas da Austrália, cujas mudas são preparadas em condições de alta umidade ou de casa de vegetação. Refere-se, também, a inexistência de variedades que apresentem reações de hipersensibilidade, quando infectadas pelo fungo.

Em 1961, W. BRANDENBURGER ap. MAGNANI (1964), observou distintos graus de susceptibilidade de *Eucalyptus* a um *Oidium*, encontrando forte ataque sobre *E. gomophocephala* e *E. diversicolor*; ataque moderado sobre *E. cornuta*, *E. algeriensis* e *E. citriodora* e nenhum ataque sobre *E. globulus* e *E. botryoides*. As dimensões do conídio oscilaram entre 26-31 μ x 16-20 μ . O autor encontrou a forma perfeita, classificando-a primeiramente como *Erysiphe* sp e depois como *Sphaerotheca* sp. -

MAGNANI (1964), relatou a susceptibilidade de 30 espécies de *Eucalyptus* ao *Oidium* sp, cujos conídios apresentavam dimensões de 21,0-26,3 μ x 13,1-15,7 μ . Este tamanho é bem próximo daquele encontrado por GRASSO (1948).

3 SINTOMATOLOGIA

Os sintomas e sinais do parasitismo de *Oidium* sp em *Eucalyptus* (FIGURA 1), evidenciam-se primeiramente na página superior, no limbo das folhas medianas, até o ápice da planta. Constam, inicialmente, de um tênue crescimento micelial esbranquiçado que se alastra radialmente. Entretanto, podem se sobrepor, posteriormente, formando uma camada contínua de micélio sobre a superfície foliar. Em estágio mais avançado, esta camada micelial torna-se mais espessa, passando a desenvolver-se na face inferior das folhas. As partes atacadas adquirem coloração marrom avermelhada (FIGURA 2), tornando-se enrugada e deformada. As plantas apresentam dificuldades no crescimento, sendo as mais novas mais susceptíveis, chegando até a secar e morrer.



FIGURA 1 - Mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, infectadas por *Oidium* sp.



FIGURA 2 - Sintomas sobre folha de *E. grandis* Hill ex Maiden, causados por *Oidium* sp.

4 ETIOLOGIA

A zona foliar, coberta pelo fungo, apresenta um entrelaçamento de hifas, cujo desenvolvimento ocorre apenas na superfície externa, sem penetrar no tecido interno do hospedeiro. Todavia, dos segmentos destas hifas forma-se o apressório, que emite um haustório de formato globoso, o qual consegue penetrar apenas nas células da epiderme do hospedeiro, absorvendo as substâncias nutritivas de que necessita. Trata-se portanto, de um fungo tipicamente ectoparasita.

O micélio do fungo é formado por hifas hialinas, septadas, com diâmetro de 6,0 a 6,5 μ . Desenvolve-se em todos os sentidos, principalmente na direção radial.

Dos segmentos das hifas surge um ramo vertical, septado na base, que dá origem ao conidióforo. Depois, um segundo septo aparece acima do primeiro, e duas células se formam. A

célula basal que funciona como célula mãe, alonga-se, e, por divisões sucessivas, a cadeia cresce podendo comportar até 5 células, cilíndricas do mesmo diâmetro que as hifas. A célula mais distal se transforma no primeiro conídio (FIGURA 3).

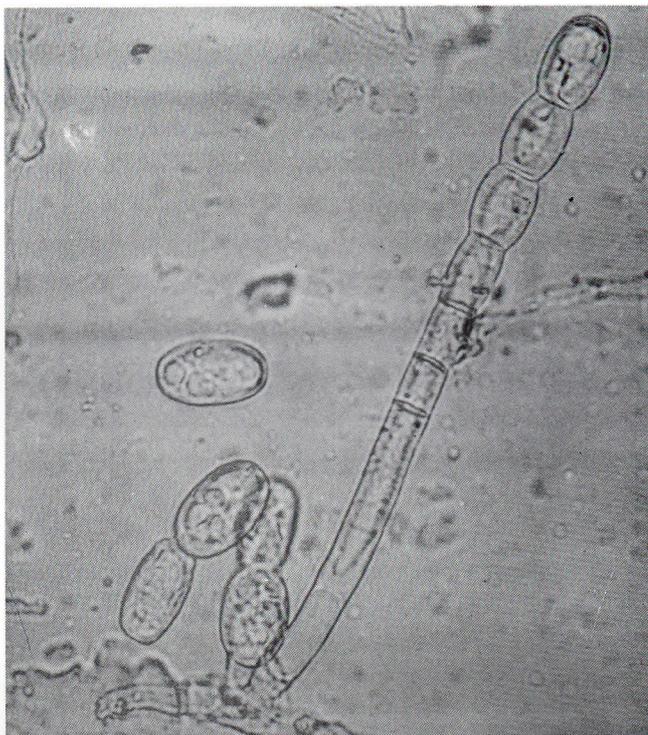


FIGURA 3 - Conídios e conidióforo de *Oidium* sp coletados de folhas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden (1200 X).

Na maturidade, este conídio apresenta a forma oval ou elíptica, com bordos truncados como barris. A parede é delicada e hialina, apresentando protoplasma como vacúolos. Vários conídios são presos à cadeia, os quais vão sendo liberados pela ação de correntes de ar, água, etc.

Os conídios apresentaram dimensões diferentes conforme mostra a TABELA 1.

TABELA 1 - Dimensões dos conídios de *Oidium* sp, em espécies de *Eucalyptus* spp.

ESPÉCIES DE EUCALIPTO	COMPRIMENTO (μ)			LARGURA (μ)		
	<	>	média*	<	>	média*
<i>E. alba</i> Renw ex Blume **	26,00	32,50	27,69	13,00	19,50	14,49
<i>E. citriodora</i> Hook	26,00	32,50	28,14	13,00	19,50	14,30
<i>E. grandis</i> Hill ex Maiden	26,00	32,50	28,60	13,00	16,25	13,84
<i>E. punctata</i> DC	26,00	35,75	29,64	13,00	19,50	15,14
<i>E. robusta</i> Sm	26,00	32,50	28,34	13,00	16,25	13,65
<i>E. saligna</i> Sm	26,00	32,50	27,30	13,00	16,25	14,30
<i>E. tereticornis</i> Sm	26,00	32,50	28,14	13,00	16,25	15,34

* Média de 75 conídios.

** Híbrido de Rio Claro.

Nessas ocorrências não foi observada a forma perfeita do fungo.

5 GERMINAÇÃO DOS CONÍDIOS

Os testes em condições de laboratório foram conduzidos a fim de se estudar a germinação dos conídios de *Oidium* sp. Para tanto, utilizou-se o método de observação em lâminas escavadas, contendo suspensão de conídios, em água destilada esterilizada e em lâminas comuns, com meio de cultura BDA, sobre o qual foram colocados os conídios. As lâminas foram mantidas por um período de 12 horas em condições de luz contínua, e 100 % de umidade relativa.

Observações ao microscópio, das lâminas escavadas, mostraram a presença de conídios germinados e início e formação dos apressórios. Em lâminas com BDA, os conídios mostraram apenas início da formação do tubo germinativo.

6 PATOGENICIDADE

Para se testar a patogenicidade de *Oidium* sp, foram desenvolvidos três métodos:

a) Pulverização com suspensão de esporos - foram pulverizados 40 mudas de *E. grandis* com uma suspensão de esporos ($3,1 \times 10^4$ esporos/ml) obtidos através da lavagem de folhas infectadas com água destilada e Tween 80 (2 gotas/litro). Após a pulverização, as plantas foram mantidas em ambiente a 100 % de umidade relativa (UR) por 48 horas, conforme STRIDER (1974). Vinte plantas testemunhas foram pulverizadas com água destilada esterilizada e Tween 80, na mesma concentração do tratamento;

b) Inoculação de contato - Inoculação através de contato entre folhas sadias e folhas infectadas, em 40 mudas de *E. grandis*, segundo MAGNANI (1964). Uma vez inoculadas, as plantas foram mantidas por 48 horas em ambiente a 100 % de UR. A testemunha constou de 20 plantas, apenas mantidas em condições da umidade, sem inoculação, e

c) Inoculação natural - Quarenta mudas de *E. grandis* foram colocadas entre plantas de *E. saligna* e *E. citriodora* já infectadas pelo fungo e mantidas em condições de casa de vegetação. Vinte plantas testemunhas foram usadas permanecendo nas mesmas condições, isoladas da fonte de inóculo. Paralelamente, junto à mesma fonte de inóculo, foram semeados *Eucalyptus alba* Reinw ex Blume (híbrido de Rio Claro) = *E. urophylla*, segundo PRYOR (1976), *E. citriodora* Hook, *E. grandis* Hill ex Maiden, *E. maculata* Hook, *E. punctata* DC, *E. resinifera* Sm, *E. robusta* Sm, *E. saligna* Sm, *E. tereticornis* Sm, e *E. umbra* R.T. Backer.

O método "a" de inoculação através de pulverização das plantas com suspensão de conídios, mostrou resultados positivos após 45 dias, quando as plantas começaram a apresentar os sintomas típicos de doença.

Já o método "b" de inoculação através de contato entre plantas sadias e infectadas, apresentou efeito em menos

tempo, pois aos 21 dias possibilitou notar o desenvolvimento micelial do fungo, na superfície foliar das plantas inoculadas.

A inoculação natural, método "c", em ambiente infectado, foi a mais eficiente, pois aos 10 dias, as mudas de *E. grandis* apresentaram início de sintomas da doença. Trinta dias após a sementeira, plântulas de algumas espécies de *Eucalyptus* já apresentavam suas folhas infectadas. De todas as espécies testadas, apenas o *E. umbra* não exibiu sintomas de ataque.

7 DISCUSSÃO

A espécie de *Oidium* classificada como *Oidium eucalypti* foi feita por ROSTRUP* ap. SACCARDO (1931), não sendo descritas as características nem dimensões do mesmo. Esta opinião não permite estabelecer paralelos entre a espécie estudada e o *Oidium eucalypti* Rostr.

Os conídios de *Oidium* sp, do presente trabalho quando comparados com estudos feitos por outros autores em eucalipto, apresentaram dimensões distintas das demais espécies estudadas, o que pode ser observado na FIGURA 4.

AUTORES	COMPRIMENTO (μ)		LARGURA (μ)	
	<	>	<	>
GRASSO ap. MAGNANI (1964)	22,00	27,00	14,00	18,00
GLASSCOCK & ROSSER (1958)	24,00	30,00	15,00	18,00
BRANDENBURG ap. MAGNANI (1964)	26,00	31,00	16,00	20,00
MAGNANI (1964)	21,00	26,30	13,10	15,70
<i>Oidium</i> sp estudado	26,00	35,75	13,00	19,50

FIGURA 4 - Quadro de dimensões máximas e mínimas dos conídios de *Oidium* sp, estudados por diferentes autores.

* Não foi possível obter-se o pré-nome do autor.

Quanto a germinação dos conídios, comparando-se os resultados de duas técnicas empregadas, conforme FIGURA 5, pode-se observar que na presença de água livre existe uma porcentagem maior de germinação e um desenvolvimento mais vigoroso dos conídios, tendo alguns um início de formação de apressório; enquanto que em meio de BDA, foi possível notar apenas os primórdios do tubo germinativo.

SUBSTRATO	SEM GERMINAR (%)	GERMINADO (%)	APRESSÓRIO (%)
água livre	80,69	15,08	4,23
BDA	97,57	2,43	0,00

FIGURA 5 - Comportamento dos conídios de *Oidium* sp após 24 horas de inoculação em luz contínua a 25 °C.

No ciclo natural do patógeno é possível que a presença de água livre com orvalho, chuva, etc, permita uma maior disseminação e desenvolvimento do fungo.

Dos três métodos de patogenicidade testados, o melhor resultado foi obtido quando não se utilizou câmara úmida.

Este resultado pode ser justificado pela dificuldade do fungo em penetrar nas células túrgidas do hospedeiro, causada pela umidade excessiva do ambiente. Segundo GALLI et alii (1968), a redução da umidade e ambiente seco são, condições contrárias ao desenvolvimento de *Oidium mangiferae* Bert. em mangueira, mas no entanto favorecem, o aumento da susceptibilidade do hospedeiro, à medida que os tecidos se tornam mais flácidos.

Assim, pode haver diferentes graus de infecção por *Oidium*, numa planta de eucalipto. As folhas novas apresentam sintomas mais desenvolvidos que as folhas mais velhas, que na maioria das vezes nem chegam a ser atacadas.

8 CONTROLE

GLASSCOCK (1926) e MAGNANI (1964), recomendam o controle de *Oidium* sp em eucalipto, através de pulverização com produtos a base de dinitrocaprylphenyl crotonate. No Brasil, estão sendo utilizados produtos à base de benomyl e enxofre.

9 CONCLUSÃO

Os estudos morfológicos do parasita indicam que se trata de um fungo do gênero *Oidium*.

De um modo geral, pelos levantamentos até agora realizados, este *Oidium* sp não causa graves prejuízos na produtividade de viveiros de eucalipto. No entanto, em condições favoráveis que permitam a penetração e o desenvolvimento do fungo, a doença pode atingir níveis danosos, devido ao desfolhamento que retarda o ponto de transplante das mudas para o campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, Natalina F. dos Santos de. 1960. Quelques maladies de l'*Eucalyptus* signalees au Portugal. Portugal, *Organisation des Nations Unies pour L'Alimentation et L'Agriculture*. 7p. (Separ.).
- GALLI, F. et alii. 1968. *Manual de fitopatologia, doenças das plantas e seu contrôle*. São Paulo. Ceres. 640p.
- GLASSCOCK, H.H. & ROSSER, W.R. 1958. Powdery mildew on *Eucalyptus*. *Plant Pathology*. 7:152 (Separ. xerox).
- HEATHER, W.A. 1961. The pathology of fungal leaf pathogens of the genus *Eucalyptus*. In: *Conferência Mundial do Eucalipto*, 2, São Paulo: 13-28, ago. v.2.

- MAGNANI, G. 1964. Powdery mildew of *Eucalyptus*. *Publicazioni del Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale*, Roma, 7:15-28.
- PRYOR, L.D. 1975. *Biology of eucalyptus*. Canberra, Edward Arnold. 80p. (Studies in Biology, 61).
- SACCARDO, P.A. 1931. Deuteromycetaceae. In: SACCARDO, P. A. *Sylloge fungorum*. USA. v.25, pars 10: 649.
- STEVENSON, J.A. 1926. *Foreign plant diseases, a manual of economic plant diseases which are new to or not widely distributed in the United States*. Washington, Us Depart. of Agric. 198p.
- STRIDER, D.L. 1974. Resistance of rieger flatior begonias to powdery mildew and efficacy of fungicides for control of the disease. *Plant Disease Reporter*, USA 58(10):875-878.

ÍNDICE DE ASSUNTOS

E

Eucalipto vide *Eucalyptus*

Eucalyptus

- *alba*, 33, 34
- *algeriensis*, 29
- *botryoides*, 29
- *camaldulensis*, 29
- *citriodora*, 28, 29, 33, 34
- *cornuta*, 29,
- *diversicolor*, 29
- *globulus*, 29
- *gomphocephala*, 29
- *grandis*, 30, 31, 32, 33, 34, 35
- *maculata*, 34
- *perriniane*, 29
- *punctata*, 33, 34
- *resinifera*, 34
- *robusta*, 33, 34
- *rostrata*, 29
- *saligna*, 33, 34
- *tereticornis*, 28, 33, 34
- *umbra*, 34
- *viminalis*, 28

M

Mudas, 28, 34, 37

O

Oidio vide *Oidium* sp

Oidium eucalypti, 28, 35

Oidium mangiferae, 36

Oidium sp, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37

- controle, 37
- etiologia, 31
- germinação de conídios, 33, 36
- patogenicidade, 34, 36
- sinais, 30
- sintomas, 30

P*Pinus elliottii*

- água disponível, 12
- anéis de crescimento, 5
 - largura; 14
- alturas, 22
- área basal, 19
 - de condução, 19
 - de velocidade, 18
- crescimento, 23, 24
- densidade básica, 2, 4, 5, 6, 11
 - determinação, 6
- desbastes, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 18, 19, 20
- diâmetro altura do peito (DAP), 5, 6, 11, 22
- espaçamento, 5
- idade, 5, 11
- madeira - qualidade, 2
- Mogi-Guaçu, 3, 5
- regressão, 23
- rendimento, 20
- variância, 23
- volume, 22

Pinus patula

- correlated curve trend (CCT), 17

Pinus spp, 18V

Viveiro, 28, 37

COMISSÃO DE REDAÇÃO

Engenheiro Agrônomo

Edson Possidônio Teixeira

Pesquisador Científico

Elisa Sidenêa Fosco Mucci

Pesquisador Científico

Hideyo Aoki

Chefe de Seção-Museu e Exposições-Subst^o.

Isabel T. Ohtake Malvesi

Bibliotecário Chefe

Ivani Kotait

Biologista

João Batista Baitello

Engenheiro Agrônomo

Nilse Kasue Shimura Yokomizo

Biologista

Onildo Barbosa

Pesquisador Científico

Ricardo Gaeta Montagna

ENDEREÇO/ADDRESS

Instituto Florestal - Caixa Postal 1.322 - 01000 - São Paulo
Brasil

Publicação periódica irregular

Preço por fascículo: Cr\$ 80,00

SOLICITA-SE PERMUTA/EXCHANGE DESIRED

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO

Coordenadora da Pesquisa de Recursos Naturais
Instituto Florestal



