

# INFLUÊNCIA DA DESRAMA ARTIFICIAL SOBRE O CRESCIMENTO E A DENSIDADE BÁSICA DA MADEIRA DE *Pinus elliottii* Engl. var. *elliottii* \*

Ricardo Gaeta MONTAGNA \*\*

Plínio de Souza FERNANDES \*\*

Finê Thomaz ROCHA \*\*

Sandra Monteiro BORGES FLORSHEIM \*\*

Hilton Thadeu Zarate do COUTO \*\*\*

## RESUMO

Estudaram os efeitos dos diferentes níveis de desrama artificial, expressos em porcentagem da altura total da árvore (0,15,30,45, 60 e 75%) sobre o crescimento em altura e diâmetro, a conicidade de toras, o fator de forma do fuste e a densidade básica da madeira de *Pinus elliottii* var. *elliottii* com 21 anos de idade. Detectaram variações significativas no crescimento em altura somente nas idades mais avançadas do povoamento após a segunda desrama a qual foi praticada de forma complementar. No crescimento em diâmetro a interferência foi significativa nos níveis mais severos de desrama (60 e 75%). Esta afetou também a conicidade do fuste. A desrama influenciou o fator de forma sem casca mais intensamente do que o com casca. Quanto à densidade básica, as desramas não interferiram de forma significativa, embora tenha ocorrido uma tendência de aumento com a severidade de operação.

**Palavras-chave :** desrama artificial, crescimento, densidade básica, *Pinus elliottii* var. *elliottii*

## ABSTRACT

It was studied the effects of different levels of artificial pruning expressed as percentage of total tree height (0, 15, 20, 45, 60 and 75%) on the growth in height and diameter, the bole taper of log, the form factor and basic density of 21 year old wood of *Pinus elliottii* var. *elliottii* (Slash Pine). It was noticed significant variation of growth in height only in the older ages of the stand after the second pruning which was done in a complementary way. In the growth in diameter the interference was significant at the higher levels of pruning (60 and 75%). This latter procedure also affected the bole taper. The pruning influenced the form factor of the trees without bark more intensively than those with bark. The pruning did not interfere with basic density in a significant way, although this parameter showed a tendency to increase with the increase in intensity of the procedure.

**Key words:** artificial pruning, growth, basic density, *Pinus elliottii* var. *elliottii*

## 1 INTRODUÇÃO

Grandes áreas foram plantadas no Brasil com espécies florestais, em especial com o gênero *Pinus*, aproveitando-se os benefícios fiscais do Imposto de Renda, para atender a demanda de madeira para a indústria de celulose e papel e, em rotações mais longas, à de

madeira processada mecanicamente.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - I. B. D. F., em 1986, somente a área plantada com esse gênero, através de incentivos fiscais, nas regiões sul e sudeste, totalizava 1,7 milhões de hectare,

(\*) Aceito para publicação em outubro de 1991.

(\*\*) Instituto Florestal - Caixa Postal, 1322 - CEP. 01059 - São Paulo - SP.

(\*\*\*) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP - Caixa Postal, 99 - CEP. 13400 - Piracicaba - SP.

MONTAGNA, R. G. et alii. Influência da desrama artificial sobre o crescimento e a densidade básica da madeira de *Pinus elliottii* Engl. var. *elliottii*

dos quais 400 mil localizados no Estado de São Paulo, AZEREDO (1988).

A madeira dessa conífera pode apresentar problemas quanto à qualidade. Um defeito comum é a presença de nós que a depreciam, restringindo seu aproveitamento para fins mais nobres e mais bem remunerados, isto é, para serraria e laminação.

O nó diminui a maioria das propriedades mecânicas em virtude de a madeira limpa ser substituída pelo nó; as fibras ao redor do nó por serem distorcidas causam grã irregular levando a concentrações de tensões, assim como, freqüentemente, ocorrem, fendas nos nós durante a secagem, PONCE (1984).

A madeira limpa, sem nó, pode ser obtida artificialmente através da desrama. A retirada tanto dos ramos secos como dos ramos verdes deve ser executada de maneira tal que os ramos a serem removidos o sejam totalmente, isto é, sem deixar cotos, que pela posterior atividade cambial venham a ser recobertos pelo lenho e dar origem a nós. É interessante o início da desrama em plantações jovens, porque, sendo mais finos os galhos removidos, a cicatrização será mais rápida.

A desrama artificial influencia o crescimento das árvores, sendo que o diâmetro é mais afetado do que a altura. A remoção dos galhos até 40% da altura total de uma árvore pode ser realizada sem nenhum efeito sobre o crescimento em altura ou em diâmetro. Acima deste limite o diâmetro passa a ser afetado, enquanto a altura só o será quando for atingido o nível de 60%, ROBISON (1965).

BENNET (1955) ao analisar o efeito da desrama, em *Pinus elliottii*, concluiu que a remoção de 50% ou mais da copa reduziu o crescimento em diâmetro das árvores e que para a altura ficava evidente que a redução da copa tinha pequeno ou nenhum efeito.

MONTAGNA et alii (1976), trabalhando com *Pinus elliottii* var. *elliottii* de 9 anos de idade, constataram que a desrama de até 45% da altura total das árvores executada na idade de 6 anos não afetou o crescimento do povoamento em diâmetro (medido a 1,30m e altura) e a desrama de 60 e 75% apresentou esse diâmetro inferior. O mesmo foi constatado por CAMPOS et alii (1984) com desrama de até 50% e de 75% em *P. taeda* com 15 anos da instalação do ensaio.

Segundo citações de FONSECA (1979), a desrama apresenta efeitos benéficos sobre a forma das árvores, tornando-as mais cilíndricas e aumentando a densidade da madeira.

A conicidade e, principalmente a tortuosidade são fatores extremamente importantes no processamento em serraria e laminação. O rendimento e a qualidade são drasticamente afetados, PONCE (1984). ASSINI et alii (1984), analisando a relação entre madeira roliça e serrada de dois lotes, verificaram que o menor rendimento obtido em um deles poderia ser atribuído à maior conicidade das toras, resultando na retirada de maior volume de costaneiras.

Explicando o efeito da desrama sobre a conicidade KOSLOWSKI (1971) salienta que o crescimento cambial na base do tronco e os acréscimos do xilema após a desrama começam a se concentrar na região não desganhada. Assim a desrama tende a reduzir a conicidade dos troncos, mas seus efeitos dependerão sempre da severidade com que é aplicada e das características das copas das árvores selecionadas. Tal afirmativa é reforçada por LARSON apud KAGEYAMA & FONSECA (1979) com base numa extensiva revisão bibliográfica. Entretanto CAMPOS et alii (1984), analisando parâmetro semelhante, em pesquisa com *Pinus taeda*, ao avaliar a variação do fator de forma de tronco com a intensidade de desrama e posição sociológica das árvores desramadas, concluíram que não houve

MONTAGNA, R. G. et alii. Influência da desrama artificial sobre o crescimento e a densidade básica da madeira de *Pinus elliotii* Engl. var. *elliottii*

diferença de forma entre as árvores submetidas aos diferentes níveis de desrama e nem entre as árvores situadas em diferentes posições sociológicas.

Quanto à densidade básica, há evidências que mostram que a poda dos ramos vivos da copa, causa uma redução na produção de lenho inicial na madeira formada no tronco, influenciando assim os seus valores, ELLIOTT (1970).

Dentre os parâmetros de qualidade sobressai a densidade que pode ser utilizada como índice seguro para avaliar o tipo de madeira produzida face as suas correlações com as diferentes propriedades físico-macânicas, BRASIL et alii (1982).

A operação de desrama é plenamente justificada, quer do ponto de vista econômico, quer do ponto de vista de segurança contra incêndios, BUCH (1987).

As espécies do gênero *Pinus* introduzidas com êxito e plantadas no Brasil em escala econômica não apresentam desrama naturalmente, a não ser com a interferência do silvicultor.

No presente trabalho estudou-se o efeito da desrama artificial sobre o crescimento, a forma do tronco e a densidade básica da madeira das árvores submetidas a diferentes níveis de poda dos ramos.

## 2 MATERIAL E MÉTODO.

Utilizou-se a espécie *Pinus elliotii* Engl. var. *elliottii* de povoamentos pertencentes a Estação Experimental de Itapetininga - Instituto Florestal, plantados em março de 1966 no espaçamento de 1,5 x 1,5m.

Em outubro de 1971, com 5 anos e 7 meses submeteu-se o povoamento experimental a um desbaste onde foram deixadas 455 árvore/ha. Após um ano do des-

baste executou-se a remoção tanto dos galhos secos como verdes, em 5 diferentes níveis em relação a altura total das árvores.

Em dezembro de 1978, aos 12 anos e 9 meses, submeteram-se as árvores à nova desrama, em complemento à anterior, para que os índices de desrama, retornassem aos níveis originais face à nova altura total das árvores.

Foram utilizados 6 tratamentos com quatro repetições a saber:

1. testemunha ( sem desrama artificial);
2. desrama até 15% da altura total da árvore;
3. desrama até 30% da altura total da árvore;
4. desrama até 45% da altura total da árvore;
5. desrama até 60% da altura total da árvore;
6. desrama até 75% da altura total da árvore.

Cada parcela possui 220m<sup>2</sup> de área, onde até 1978 foram determinados anualmente o diâmetro a a altura das árvores. As mesmas determinações foram realizadas também em 1982 e 1987.

Aos 15 anos da execução da poda inicial, foram selecionadas 5 árvores por nível de tratamento cujo diâmetro a 1,30m de altura (DAP) representasse a média de cada tratamento. Após o abate, de cada árvore selecionada foram seccionadas três toras a partir da base com 3 metros cada. O restante da árvore foi seccionada em toretes de segmento de 1 metro cada até diâmetro comercial de 8 cm com casca. De cada segmento seccionado foram retirados discos de 3cm de espessura, sendo que da primeira tora retirou-se mais um ao nível do DAP e um da sua base, para estudos de densidade básica da madeira em laboratório.

Os discos devidamente identificados, hermeticamente acondicionados em sacos plásticos, foram transportados rapidamente para o laboratório e armazenados imersos em água

MONTAGNA, R. G. et alii. Influência da desrama artificial sobre o crescimento e a densidade básica da madeira de *Pinus elliottii* Engl. var. *elliottii*

até o início das determinações.

## 2.1 Densidade básica

A densidade básica foi determinada pelo método preconizado pelo FOREST PRODUCTS LABORATORY (1956).

$$Db = \frac{\text{Peso seco da amostra em estufa } (105 \pm 3^{\circ}C)}{\text{volume da amostra saturada}}$$

## 2.2 Conicidade

Efetuar-se, medições de comprimento e diâmetro nas 3 primeiras toras para todas as árvores amostradas. Pode-se assim determinar a conicidade pela relação:

$$C = \frac{D-d}{L}$$

onde: C = conicidade, em cm/m;

D = diâmetro maior da tora, em cm;

d = diâmetro menor da tora, em cm;

L = comprimento da tora, em m.,

## 2.3 Fator de forma,

No cálculo do fator de forma, definido por GOMES (1957), o volume real foi determinado pela fórmula de Smalian conforme descrito por CAMPOS (1970).

### Análise de Regressão

Para o estudo do relacionamento entre os tratamentos de desrama e os parâmetros analisados (altura total, DAP, fator de forma com casca e sem ela, conicidade, densidade básica) efetuou-se a análise de regressão-linear simples, quadrática e logarítmica. A seleção da regressão que melhor expressa o

relacionamento foi baseado em dois critérios: significância do Teste "F" e valor do coeficiente de determinação ( $R^2$ ).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Altura

A análise de variância dos modelos de regressão que relacionam níveis de desrama com a altura média das árvores do experimento não mostraram diferenças significativas, ano a ano, no período de 1972 a 1978, para os modelos lineares simples, quadrático e logarítmico. Entretanto, para as alturas obtidas nos anos de 1982 e 1987, a análise de variância pelo modelo quadrático apresentou valores do Teste "F" significativos, conforme os dados da TABELA 1.

Para o ano de 1982, quando o valor de  $R^2$  foi significativo a nível de 1%, a equação encontrada para expressar a relação entre a altura média e intensidade de desrama foi:

$$\text{Altura Média} = 17,470536 + 0,023096 \text{ Desr} - 0,000381 \text{ Desr}^2;$$

onde Desr corresponde a percentagem de desrama efetuada.

A FIGURA 1 ilustra a interferência dos diversos níveis de desrama no crescimento médio das árvores.

Os valores médios de altura nos vários tratamentos são apresentados na TABELA 2.

De acordo com os dados da TABELA 1, observa-se que a desrama efetuada em 1972 não interferiu de forma significativa no crescimento em altura das árvores. Entretanto, após a desrama complementar efetuada em 1978, observa-se pelos dados coletados em 1982 e 1987, significativa interferência, com menores crescimentos

MONTAGNA, R. G. et alii. Influência da desrama artificial sobre o crescimento e a densidade básica da madeira de *Pinus elliot-tii* Engl. var. *elliottii*

TABELA 1 - Valores dos Coeficientes de Determinação ( $R^2$ ) para as relações obtidas entre as alturas médias e os tratamentos de desrama, em diferentes anos de avaliação, para o modelo quadrático.

	ANO DE AVALIAÇÃO								
	72	73	74	75	76	77	78	82	87
$R^2$	0.0157	0.0203	0.1560	0.1280	0.1437	0.1568	0.2100	0.3658**	0.3108*

(\*) significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste "F".  
(\*\*) significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste "F".

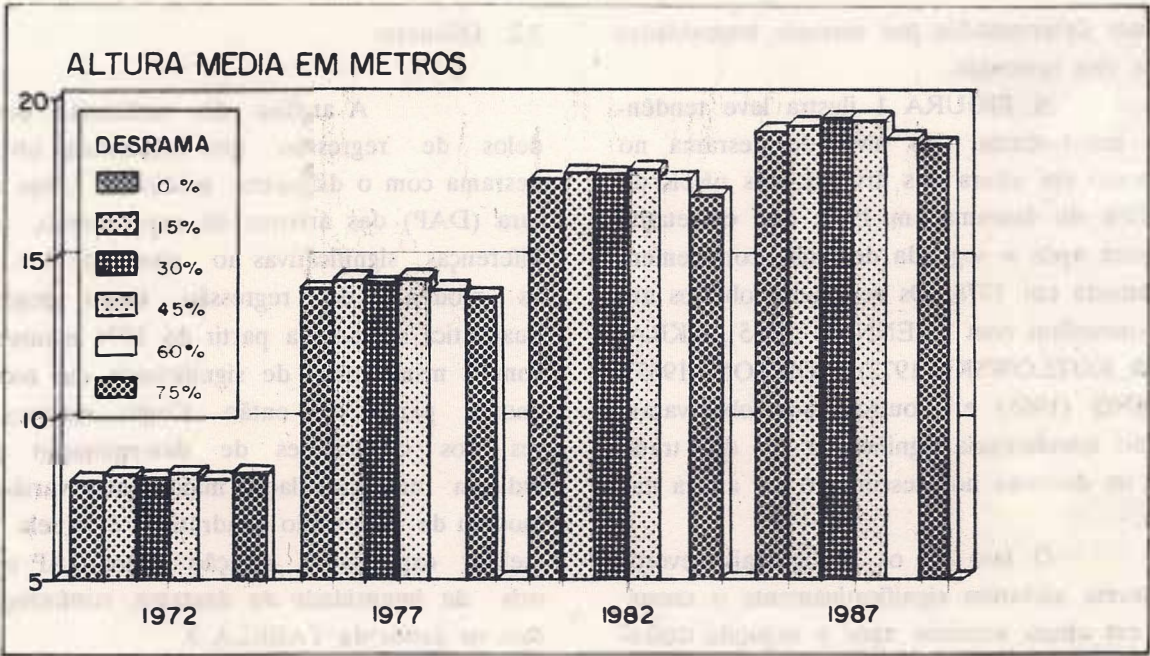


FIGURA 1 - Evolução da altura média para os diferentes tratamentos de desrama, obtidos de 5 em 5 anos após a primeira desrama.

TABELA 2 - Valores médios de alturas (m) nos vários tratamentos nos anos de observação.

Tratamentos	Anos em ocorreram as observações			
	72	77	82	87
0	8,08	14,10	17,50	19,05
15	8,29	14,37	17,74	19,24
30	8,19	14,22	17,66	19,45
45	8,31	14,45	17,83	19,42
60	8,12	14,08	17,56	18,82
75	8,37	13,84	17,00	18,66
Médias	8,22	14,18	17,54	19,10

em altura determinados por maiores intensidades de copa viva removida.

A FIGURA 1 ilustra leve tendência de interferência do nível de desrama no crescimento em altura das árvores, nos níveis de 60 e 75% de desrama em 1977, que entretanto se salienta após a segunda desrama, complementar, efetuada em 1978. Os resultados obtidos até 1977 concordam com BENNET (1955), KRAMER & KOZLOWSKI (1972), ROBISON (1965), FIELDING (1965) e outros, que observaram uma não interferência significativa dos tratamentos de desrama no crescimento em altura das árvores.

O fato de os níveis mais severos de desrama afetarem significativamente o crescimento em altura somente após a segunda desrama em 1978, pode ser devido as árvores já estarem num estágio fisiológico mais sensível à redução da copa viva. De qualquer forma, de acordo com os dados obtidos, observa-se que há uma tendência à recuperação dos efeitos da severidade da desrama com o passar do tempo.

Entretanto, para efeito prático, é desprezível o efeito da desrama no crescimento em altura nas intensidades praticadas.

### 3.2 Diâmetro

A análise de variância dos modelos de regressão que relacionam níveis de desrama com o diâmetro médio a 1,30m de altura (DAP) das árvores do experimento, indica diferenças significativas ao nível de 1% para os modelos de regressão linear simples e quadrática somente a partir de 1974 mantendo-se com o mesmo nível de significância em todos os anos a partir de então. Como maiores valores dos coeficientes de determinação ( $R^2$ ) indicam uma correlação maior entre variáveis, o modelo de regressão quadrático é aquele que melhor expressa a relação entre DAP e níveis de intensidade de desrama, conforme indicam os dados da TABELA 3.

Para o ano de 1987, última avaliação efetuada, quando o povoamento estava com 21 anos de idade, a equação encontrada para expressar a relação DAP médio e intensidade de desrama foi:

$$\text{DAP médio} = 28,798162 + 0,050192 \text{ Desr} - 0,001088 \text{ Desr}^2; \text{ onde}$$

Desr corresponde a percentagem de desrama efetuada.

MONTAGNA, R. G. et alii. Influência da desrama artificial sobre o crescimento e a densidade básica da madeira de *Pinus elliotii* Engl. var. *elliottii*

TABELA 3 - Valores do Coeficiente de Determinação ( $R^2$ ) para as relações obtidas entre os DAPs médios e os tratamentos de desrama, para os modelos de regressão linear simples e quadrático, nos diferentes anos de observação.

Regressão	Valores de $R^2$							
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1982	1987
Linear simples	0,0215	0,3117**	0,4992**	0,5114**	0,4997**	0,3465**	0,5070**	0,3533**
Quadrática	0,0231	0,3892**	0,6144**	0,6120**	0,6715**	0,4465**	0,7085**	0,5571**

(\*\*) significativo a o nível de 1% de probabilidade pelo teste "F".

Através da evolução dos  $R^2$ , da TABELA 3, observa-se que há nítida tendência de aumento da diferença de DAPs médios, por efeito dos tratamentos de desrama, com o passar do tempo. A FIGURA 2 ilustra o efeito dos tratamentos de desrama na evolução diamétrica das árvores.

A TABELA 4 apresenta os valores de DAPs médios para os diferentes tratamentos nos anos de 1972, 1977, 1982 e 1987.

Os efeitos da desrama no crescimento diamétrico das árvores irão interferir naturalmente, em mesma intensidade, na produção volumétrica da madeira. Esse é um aspecto a ser considerado por ocasião do estabelecimento do percentual de desrama a ser praticada pelo silvicultor.

Assim, uma desrama mais severa sem dúvida conduzirá a uma maior proporção de madeira limpa ou isenta de nós, mas, com uma significativa queda volumétrica.

Os dados obtidos no presente trabalho indicam que um percentual de desrama situado entre 45 e 60% é a faixa mais indicada, por conciliar os dois aspectos principais do problema: produ-

ção volumétrica total, versus proporção de madeira isenta de nós.

Através da FIGURA 2 observa-se que a significância da resposta dos tratamentos no crescimento diamétrico das árvores ocorre a partir de 60% de desrama.

### 3.3 Conicidade

A análise de variância dos modelos de regressão que relacionam os níveis de desrama com a conicidade de cada tora sem casca, obtidas das árvores do experimento, apresentou os maiores valores do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) para regressão quadrática.

Tais valores, obtidos a partir dos dados de conicidade coletados em 1987, constam da TABELA 5.

Observa-se, pela TABELA 5 que a correlação entre conicidade e os tratamentos de desrama é significativo somente na base da árvore ( $T_1$ ). Entretanto, quando se considera a tora de 0 a 9m (Total) essa correlação já é significativa ao nível de 1% isto vale dizer que os níveis de desrama afetam com

MONTAGNA, R. G. et alii. Influência da desrama artificial sobre o crescimento e a densidade básica da madeira de *Pinus elliottii* Engl. var. *elliottii*

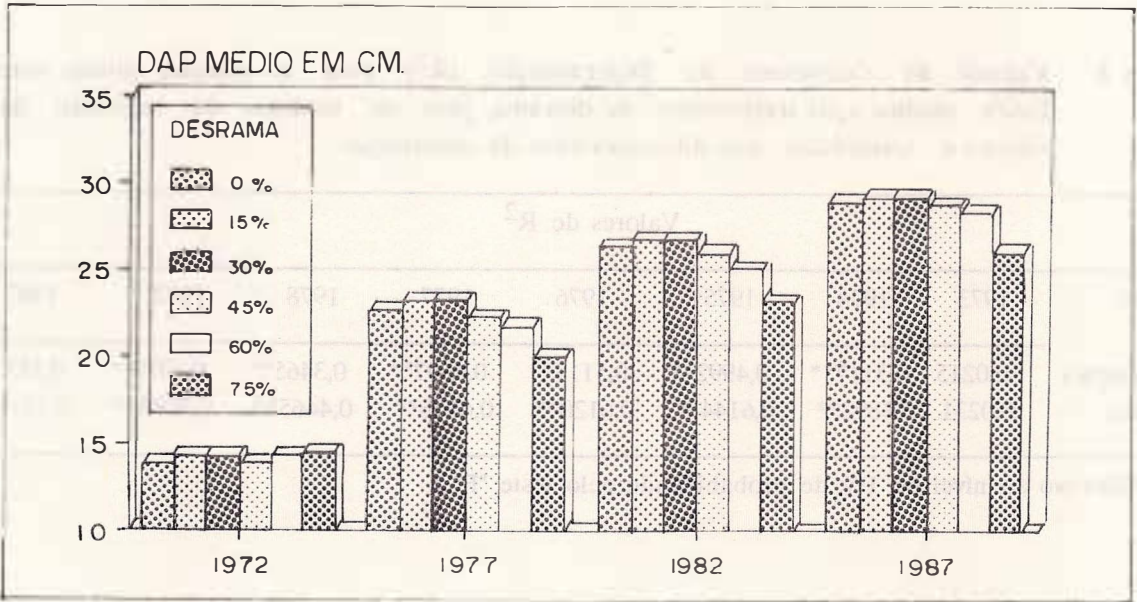


FIGURA 2 - Evolução dos DAPs médios para os diferentes tratamentos de desrama nos respectivos anos de avaliação.

TABELA 4 - Valores médios de DAP (cm) nos vários tratamentos nos anos de observação

Tratamento	Anos em que ocorreram as observações			
	72	77	82	87
0	13,85	22,75	26,43	29,05
15	14,33	23,23	26,75	29,28
30	14,28	23,30	26,88	29,30
45	13,88	22,28	25,98	28,83
60	14,24	21,78	25,13	28,40
75	14,48	20,08	23,34	26,19
Média	14,17	22,23	25,75	28,51

TABELA 5 - Valores dos coeficientes de determinação ( $R^2$ ) para conicidade de cada tora e os tratamentos de desrama para o modelo de regressão quadrática.

TORAS	T <sub>1</sub> (0 - 3m)	T <sub>2</sub> (3 - 6m)	T <sub>3</sub> (6 - 9m)	Ttotal (0 - 9m)
R <sup>2</sup>	0.1277*	0.0526	0.0491	0.2115**

(\*) significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste "F".  
(\*\*) significativa ao nível de 1% de probabilidade pelo teste "F".

MONTAGNA, R. G. et alii. Influência da desrama artificial sobre o crescimento e a densidade básica da madeira de *Pinus elliptici* Engl. var. *elliottii*

maior intensidade a base da árvore, concordando, assim, com as conclusões de

WAKELEY (1954) e YOUNG & P. J. KRAMER apud KRAMER & KOSLOWSKI (1972). Dessa forma a desrama tende formar toras basais mais cilíndricas, o que naturalmente conduzirá a um maior índice de aproveitamento por ocasião do seu processamento.

Os dados obtidos e dispostos na FIGURA 3 permitem melhor discussão do problema. Assim, pode-se afirmar que as toras das árvores diminuem sua conicidade com o aumento da intensidade de desrama, se não levar em conta a coluna referente ao tratamento testemunha (sem desrama). Nesse tratamento, a calosidade que envolve o remanecente dos galhos super-estimou os valores dos diâmetros obtidos, o que naturalmente conduziu a menores valores de conicidade. Sugere-se que para estudos dessa natureza a tomada de diâmetros seja efetuada nos internódios e não à distâncias fixas, como foi realizado.

### 3.4 Fator de Forma

A análise da variância dos modelos de regressão que relacionam níveis de desrama com o fator de forma apresentou os maiores valores do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) para a regressão linear simples.

Os coeficientes de determinação ( $R^2$ ) para a regressão linear simples, obtidos a partir dos dados de fator de forma com casca e sem ela, coletados em 1987, constam da TABELA 6.

Observa-se, pela TABELA 6, uma correlação significativa entre os fatores de forma e os tratamentos de desrama. Entretanto os valores de ( $R^2$ ) são baixos, indicando que essa relação é por pontos dispersos e

não definidos numa reta ou curva. Ainda pela TABELA 6 constata-se que a relação do fator de forma sem casca é mais sensível aos tratamentos de desrama do que o fator de forma com casca. Entretanto, CAMPOS (1984), trabalhando com *Pinus taeda*, observou que não houve diferença de forma entre as árvores submetidas aos diferentes níveis de desrama, talvez devido a condições de manejo diferente às do presente trabalho.

A FIGURA 4 ilustra a variação do fator de forma das árvores em função da desrama. Da mesma forma que para conicidade, observa-se que a coluna referente à testemunha apresenta os maiores valores para o fator de forma. Isso foi devido à tomada dos diâmetros a alturas pré-estabelecidas, o que permitiu que as calosidades que envolvem os remanecentes dos galhos salientassem a expressão diamétrica dos toretes.

Assim, pode-se depreender que houve uma tendência de aumento do fator de forma por efeito do aumento da intensidade de desrama.

### 3.5 Densidade

A análise de regressão aplicada aos valores obtidos de desrama e densidade média nas diferentes alturas de fuste (0,30; 3; 6; 9; 12 e 15 m de altura), para os modelos linear simples, quadrático e logarítmico, não apresentou qualquer relação significativa. Entretanto, conforme pode-se observar na FIGURA 5, detecta-se uma tendência de crescimento dos valores da densidade média por efeito dos tratamentos de desrama, especialmente para os pontos situados na base das árvores (0,30 m). Esse fato deve-se fundamentalmente a uma diminuição do crescimento do tecido primaveril.

MONTAGNA, R. G. et alii. Influência da desrama artificial sobre o crescimento e a densidade básica da madeira de *Pinus elliottii* Engl. var. *elliottii*

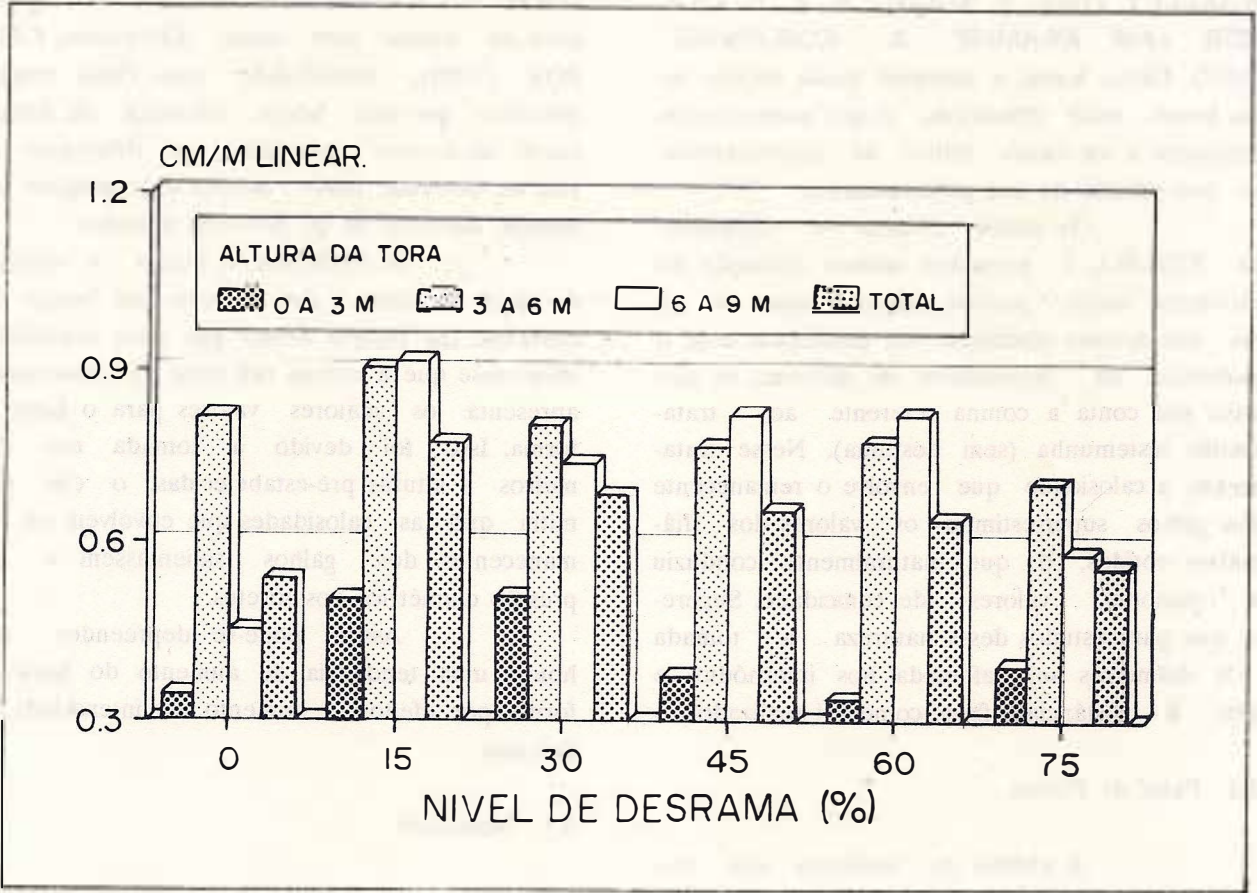


FIGURA 3 - Variação da conicidade das toras em função do nível de desrama.

TABELA 6 - Valores dos Coeficientes de Determinação ( $R^2$ ) para o fator de forma com e sem casca e os tratamentos de desrama para o modelo de regressão linear simples.

FATOR DE FORMA	COM CASCA	SEM CASCA
$R^2$	0.0892*	0.1492**

(\*) significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste "F".  
(\*\*) significativa ao nível de 1% de probabilidade pelo teste "F".

MONTAGNA, R. G. et alii. Influência da desrama artificial sobre o crescimento e a densidade básica da madeira de *Pinus elliotii* Engl. var. *elliottii*

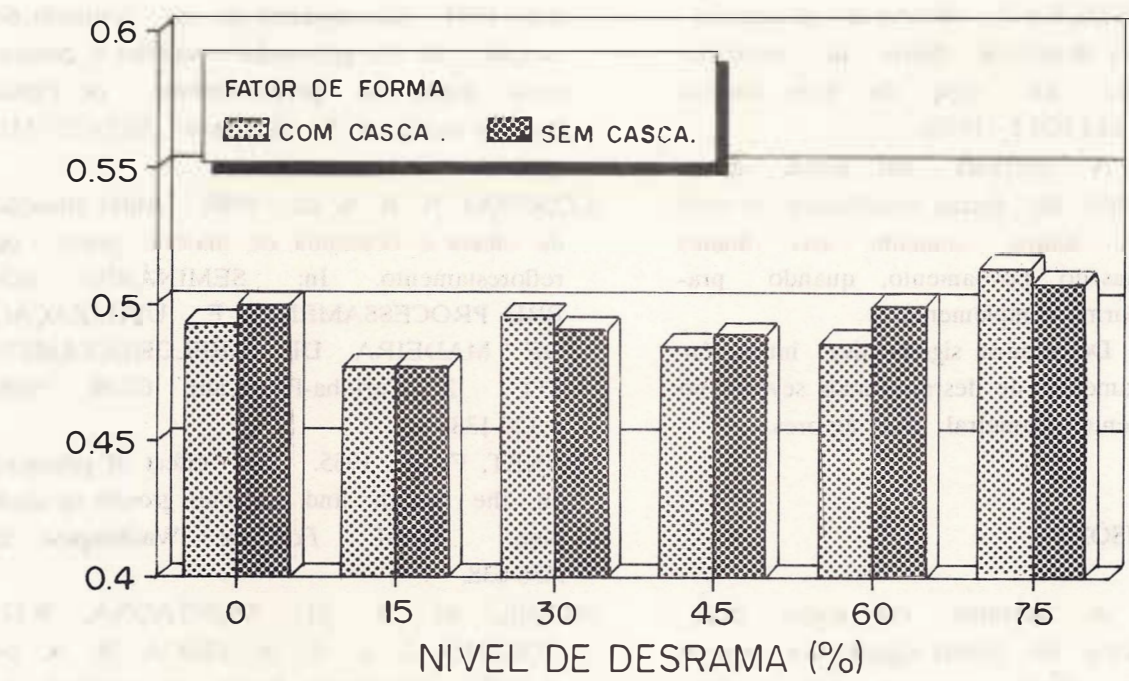


FIGURA 4 - Variação do fator de forma das árvores em função da desrama.

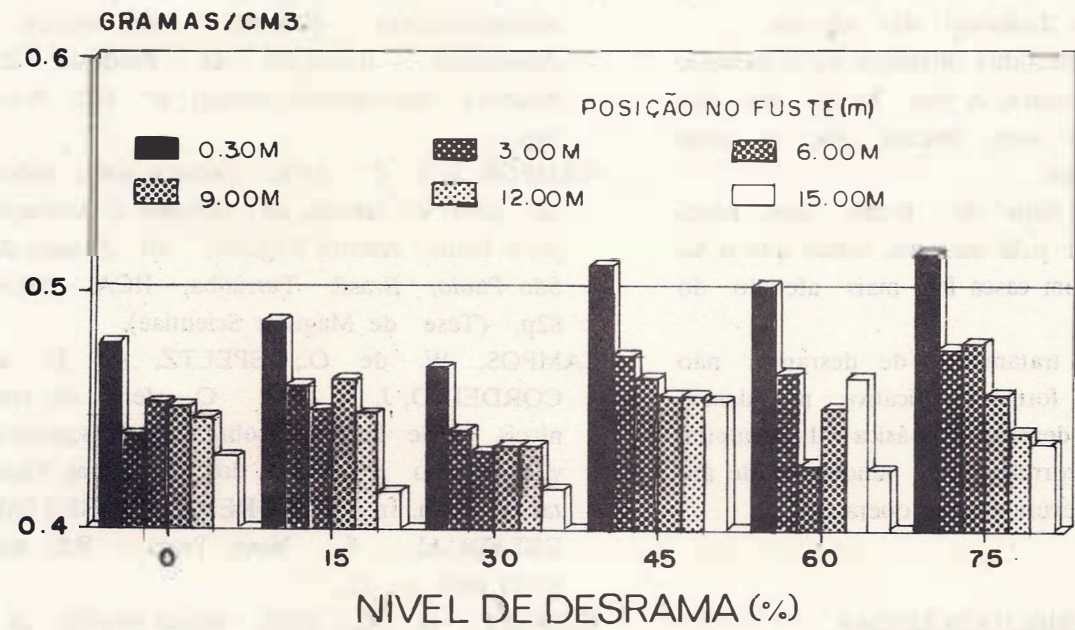


FIGURA 5 -Variação da densidade básica da madeira em função da desrama e posição no fuste.

MONTAGNA, R. G. et alii. Influência da desrama artificial sobre o crescimento e a densidade básica da madeira de *Pinus elliottii* Engl. var. *elliottii*

Ainda na FIGURA 5, observa-se claramente diminuição da densidade média da madeira em direção ao topo do fuste, concorrendo com ELLIOTT (1970).

A desrama em níveis mais severos afetou de forma significativa o crescimento em altura, somente nas idades mais avançadas do povoamento, quando praticada de forma complementar.

Detectou-se significativa interferência dos tratamentos de desrama mais severos no desenvolvimento diametral das árvores.

#### 4 CONCLUSÕES

A desrama em níveis mais severos afetou de forma significativa o crescimento em altura, somente nas idades mais avançadas do povoamento, quando praticada de forma complementar.

Detectou-se significativa interferência dos tratamentos de desrama mais severos no desenvolvimento diametral das árvores.

A desrama interferiu na conicidade do fuste das árvores. A tora basal foi afetada de forma mais intensa que as toras situadas mais acima.

O fator de forma dos fustes foi influenciado pela desrama, sendo que o fator de forma sem casca foi mais afetado do que o com casca.

Os tratamentos de desrama não interferiram de forma significativa no desenvolvimento da densidade básica da madeira, embora tenha ocorrido uma tendência de aumento com a severidade da operação.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSINI, J. L.; YAMAZOE, G. & MONTAGNA,

R.G. 1984. Desempenho de um conjunto de serras de fita geminada e simples e canteadeira dupla no processamento de *Pinus*. *Boletim técnico I. F.*, São Paulo, 38(2):127-141, ago.

AZEREDO, N. R. S. de 1988. Atual situação de oferta e demanda de matéria prima de reflorestamento. In: SEMINÁRIO SOBRE PROCESSAMENTO E UTILIZAÇÃO DE MADEIRA DE REFLORESTAMENTO, 2, Curitiba-PR., abr. 07-08, 1988. p:120-138.

BENNET, F. A. 1955. The effect of pruning on the height and diameter growth of slash pine. *Jornal Forestry*, Washington, 53 :636-638.

BRASIL, M. A. M.; MONTAGNA, R.G.; COELHO, L. C. C. & VEIGA, R. A. de A.1982. Densidade básica da madeira de *Pinus elliottii* var. *elliottii* em três regiões do Estado de São Paulo. *Boletim Técnico I. F.*, São Paulo, 36(1): 9-17, abr.

BUCH, C. 1987. Importância da poda no reflorestamento. *Boletim Informativo - Associação Brasileira de Produtos de Madeira*. Informativo mensal nº 102: 5-10, ago.

CAMPOS, J. C. C. 1970. *Estudos sobre índice de sítio e tabelas de volumes e produção para Pinus elliottii Engelm., no Estado de São Paulo, Brasil*. Turrialba, IICA, OEA, 82p. (Tese de Magister Scientiae).

CAMPOS, W. de O.; SPELTZ, G. E. & CORDEIRO, J. A. 1984. O efeito de três níveis de desrama sobre o crescimento volumétrico e forma do fuste em *Pinus taeda* Linn. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5, Nova Prata - RS, set. 17-21,1984. p.1-12.,

ELLIOTT, G. K. 1970. Wood density in conifers. Commonwealth Agricultural Bureau, Oxford. 44p. (Technical Communication, 8).

MONTAGNA, R. G. et alii. Influência da desrama artificial sobre o crescimento e a densidade básica da madeira de *Pinus elliotii* Engl. var. *elliottii*

- FIELDING, J. M. 1965. Prunning *Pinus radiata* in Australia, with particular reference to the wood produced. In: PROCEEDINGS MEETING OF SECTION 41, FOREST PRODUCTS, WORKING GROUP OF WOOD AND TREE CHEMISTRY. Melbourne. IUFRO, v.2. p.1-8.
- FONSECA, S. M. da 1979. Implicações técnicas e econômicas na utilização da desrama artificial. *Circular Técnica*. IPEF, Piracicaba, (46): 1-22, abr.
- FOREST PRODUCTS LABORATORY 1956. Methods of determining specific gravity of wood. U. S. Departament of Agriculture. Forest Service. Forest Products Laboratory, Madison, Wisc. Tech. Note (13-14). 6p.
- GOMES, M. A. 1957. Medição dos arvoredos. Lisboa, Portugal. 413p. Livraria Sá da Costa. 413p. (Coleção "A Terra e o homem").
- KAGEYAMA, P. Y. & FONSECA, S. M. da 1979. Metodologia para seleção e avaliação de árvores superiores de *Pinus taeda*. *Circular Técnica IPEF*. Piracicaba - SP. (55):1-25.
- KOSLOWSKI, T. T. 1971. *Growth and development of trees*. New York Academic. Pres Inc. 2v. 514p.
- KRAMER, P. J. & KOSLOWSKI, T. T. 1972. *Fisiologia das árvores*. Lisboa - Portugal - Fundação Calouse Gulbenkian. 745p.
- MONTAGNA, R. G.; GUIANNOTTI, E. & KRONKA, F. J. N. 1976. Influência da desrama artificial sobre o crescimento e a qualidade da madeira de *Pinus elliotii*. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo (10): 89-100.
- PONCE, R. H. 1984. Produção de madeira de qualidade para processamento mecânico. In: SEMINÁRIO SOBRE PROCESSAMENTO E UTILIZAÇÃO DE MADEIRA DE REFLORESTAMENTO, Curitiba - PR. Relatório... *Silvicultura*, São Paulo 9(34): 9-13.
- ROBINSON, W. 1965. Wood quality - as on objective in pruning conifers in Queensland. In: PROCEEDING MEETING OF SECTION 41, FOREST PRODUCTS GROUP OF WOOD QUALITY, SAWING AND MACHINING, OF WOOD AND TREE CHEMISTRY. Melbourne, IUFRO, v.3.
- WAKELEY, P. C. 1954. *Planting the southern pines*. Washington, Forest Service, p.169-172., (Agriculture Monograph, 18).