

# EFEITO DO ESPAÇAMENTO DE PLANTIO EM REFLORESTAMENTOS

## II. *Pinus taeda* L. EM JAGUARIAÍVA-PR

Carlos Roberto Sanquetta <sup>1</sup>

Ademir Lopes Mora <sup>2</sup>

Regiane Borsato <sup>3</sup>

Marcus Aurelius Sidoruk Vidal <sup>3</sup>

Ana Maria Peixoto <sup>3</sup>

Roberto Chiaranda <sup>3</sup>

### Resumo

O presente trabalho foi realizado com a finalidade de se analisar o efeito de diferentes espaçamentos de plantio de *Pinus taeda* em um reflorestamento experimental, localizado no município de Jaguariaíva-PR. As variáveis analisadas para tal determinação foram: altura média, altura dominante, DAP, área transversal, área basal, volume cilíndrico individual e volume cilíndrico por hectare. Foi constatada a homogeneidade da variância para todas as variáveis por meio do teste de Bartlett. Os resultados mostraram que a altura não foi consideravelmente afetada pela densidade, nas idades de 42 e 83 meses. Foram observadas diferenças significativas nas idades intermediárias, mas estas não foram muito expressivas. Por outro lado, o DAP foi muito afetado pela densidade e as diferenças entre os tratamentos se tornaram mais notórias com o aumento da idade. A área basal por hectare diminuiu com o aumento do espaçamento em todas as idades, ao passo que a área transversal média aumentou com o espaçamento em todas as idades. O volume por hectare diferiu entre tratamentos com tendência de ser maior nos povoamentos mais densos, mas não se notou um modelo de variação muito claro entre as idades. O volume médio individual seguiu o mesmo padrão da área transversal individual. A análise destes resultados levou à conclusão de que, diferentemente das outras variáveis analisadas (relacionadas com o DAP), a altura não foi notadamente afetada pela densidade.

**Palavras-chave:** Povoamentos, *Pinus*, Produtividade florestal

### Abstract

An experiment was carried out in Jaguariaíva, Paraná, aiming at determining the effects of various planting densities on the growth of loblolly pine experimental stands by monitoring the following. Variables: average total height, dominant height, DBH (diameter at breast height), transversal area, basal area, average individual volume, and volume per hectare. The Bartlett's test was used to test the homogeneity of variance for all variables. The results showed that height was not considerably affected by density at 42 and 83 months of age. Statistically different results, although rather small, were observed at intermediate ages. DBH was strongly affected by density and difference among treatments were more noticeable with increasing age. As spacing increased, basal area per hectare decreased at all ages, whereas average transversal area increased with spacing at all ages. Volume per hectare differed among treatments, showing a trend toward increase in volume at higher density stands, although a definite pattern was not clearly detected among different stand ages. Results for mean tree volume followed the same trend as those for individual basal area. These findings show that plant height is not markedly affected by tree density, while variables related to dbh are.

**Keywords:** Stands, Pine, Forest productivity.

<sup>1</sup> Engo Florestal, M.Sc., Ph.D., Professor do Curso de Pós-Graduação em Eng. Florestal - SCA - UFPR - Bolsista do CNPq.

<sup>2</sup> Engo Florestal, M.Sc., Estudante de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal - SCA - UFPR.

<sup>3</sup> Engos Florestais, Estudantes de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal - SCA - UFPR

## Introdução

A adoção de um determinado espaçamento de plantio tem muitas implicações no gerenciamento das plantações florestais. Do ponto de vista silvicultural, considerando uma mesma espécie e um mesmo sítio, a escolha de um determinado espaçamento implicará no número de tratos culturais a serem efetuados, na taxa de crescimento, no volume de madeira produzido, no sortimento de madeira, na taxa de mortalidade e dominância, na idade de estagnação do crescimento, nas práticas de implantação, no manejo e exploração, no volume da copa, na frutificação e nos custos de produção, dentre outros aspectos.

Botelho (1996) afirma que a recomendação de um espaçamento não pode ser generalizada, devendo-se levar em consideração a qualidade do sítio, as características da espécie, os objetivos do manejo e as condições de mercado, bem como os métodos de colheita da madeira e/ou outros produtos.

A maioria das experimentações com espaçamentos enfoca somente os aspectos silviculturais. Os resultados obtidos por Souza (1995) mostram que as espécies *Pinus caribaea* var. *bondurensis* e *Pinus oocarpa* aos 8 anos de idade apresentaram um aumento no DAP e na altura dominante e um decréscimo na área basal com o aumento do espaçamento, enquanto Evans (1992), analisando o efeito do espaçamento inicial na produção de *P. caribaea* aos 9,3 anos de idade, em Queensland – Austrália, observou que a altura dominante praticamente não oscilou, o diâmetro da árvore de área basal média (Dg) aumentou e o volume total diminuiu com o aumento do espaçamento.

O efeito do aumento do espaçamento em *P. radiata* aos 15 anos de idade, em experimento na South Austrália, segundo Shepherd (1986), foi o aumento da altura dominante e do DAP e a diminuição da área basal. Ainda, segundo o mesmo autor, resultados de frequência (%) em função da distribuição de classes diamétricas de *P. bankisiana*, aos 20 anos de idade, mostraram a presença de maior número de árvores nas maiores classes de diâmetro, quando o espaçamento foi maior.

Van Laar (1978), citado por Balloni (1983), trabalhando com *P. patula* para um dado

DAP (35,1 cm) e altura (28,6 cm), verificou que o fator de forma diminui com o aumento do espaçamento, sendo 0,477 quando haviam 902 árvores por ha e 0,437 para 124 árvores por ha. Essa alteração pode significar uma diferença de quase 10% no volume real evidenciando a importância da avaliação de tal característica nos estudos de espaçamentos.

Smith & Strub (1991), citados por Botelho (1996), consideram que para espécies de *Pinus* da região sul dos Estados Unidos, os melhores espaçamentos estão na faixa de 2,4 x 2,4 m a 3,0 x 3,0 m que proporcionam um número entre 1000 a 1600 árvores por ha. Os autores consideram que este estoque é baixo o suficiente para produzir árvores de tamanho adequado e um bom volume por hectare em rotações de 20 a 30 anos, em sítios bons sem desbaste, se as condições de mercado são garantidas. Essa faixa de espaçamento tem a vantagem de permitir acesso de equipamentos pequenos e médios para operações de manutenção e manejo, como controle de ervas daninhas, adubação e desbaste.

De um modo geral, os resultados de experimentos com espaçamentos indicam que o aumento do mesmo tende a acarretar um leve aumento na média da altura das árvores; não afeta a média de altura das árvores dominantes; causa um aumento acentuado na média do DAP das árvores (as quais aumentam progressivamente com a idade); provoca uma diminuição da área basal e uma menor produção volumétrica total da madeira nas idades iniciais (com o decorrer do tempo, as diferenças decrescem e se anulam, quando se utiliza o potencial do sítio), assim como um aumento do volume individual médio das árvores, permitindo a produção de madeira com maiores possibilidades de uso e preços diferenciados.

## Material e métodos

O experimento foi instalado no início de novembro de 1987 em área da PISA Florestal, no município de Jaguariaíva, Paraná. O local de implantação do experimento possuía anteriormente reflorestamento com *Pinus taeda*, o qual sofreu corte raso aos 16 anos de idade. A implantação do experimento foi realizada utilizando-se covas manuais e sem adubação.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com 6 repetições. Os detalhes da experimentação encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1** - Dados do experimento de espaçamento de plantio de *Pinus taeda* em Jaguariaíva-PR

Espaçamento (m <sup>2</sup> )	No. árv./ha	Área total da parcela (m <sup>2</sup> )	Área útil da parcela (m <sup>2</sup> )	Plantas úteis
2,5 x 1,2 = 3,0	3333	630	234	78
2,5 x 2,0 = 5,0	2000	630	210	42
2,5 x 2,8 = 7,0	1428	810	315	45
2,5 x 3,6 = 9,0	1111	990	378	42
2,5 x 4,4 = 11,0	909	1260	440	40

Os dados foram analisados por meio de análises de variâncias (ANOVA) e testes de Tukey a 5% de significância, sobre as variáveis altura dominante, altura média, DAP médio, área transversal média, área basal por hectare, volume médio individual cilíndrico dos fustes ( $V = \pi \cdot DAP^2/40000 \cdot H$ , onde  $DAP = CAP/\pi$ ;  $H$  = altura total da árvore), volume cilíndrico por hectare nos diversos espaçamentos e nas diferentes idades.

Antes de se proceder a análise estatística dos dados experimentais, todas as variáveis foram apreciadas quanto à homogeneidade de variância. Para isto empregou-se o teste de Bartlett, o qual revelou existir homogeneidade de variância em todos os casos.

### Resultados e discussão

Os resultados das análises estatísticas do experimento estão reportados nas Tabelas 2 a 8 e na Figura 1. Em cada tabela apresentada tem-se os resultados médios por espaçamento, o teste F para blocos, espaçamentos, regressão, o coeficiente de determinação e o coeficiente de variação experimental. Em cada uma das idades foi efetuado o teste Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 2** - Análise estatística do efeito do espaçamento de plantio de *P. taeda* na variável Altura Dominante (m)

Espaçamentos (metros)	Meses após plantio					
	42	54	71	83	92	105
2,5 X 1,2	5,8 a	7,2 a	8,8 a	10,0 a	11,4 a	11,9 b
2,5 X 2,0	5,6 a	7,2 a	8,8 a	10,2 a	10,9 a	12,8 a
2,5 X 2,8	5,4 a	6,6 ab	8,4 a	10,0 a	10,8 a	12,1 ab
2,5 X 3,6	5,3 a	6,4 b	8,2 a	9,7 a	10,8 a	11,7 b
2,5 X 4,0	5,3 a	6,4 b	8,0 a	9,6 a	10,5 a	11,9 b
Média	5,4	6,8	8,4	9,9	10,9	12,1
Teste F blocos	10,0 **	7,2 **	8,5 **	4,3 *	5,0 **	9,4 **
Teste F Espaçamentos	1,7 n.s.	6,3 **	3,3 *	1,5 n.s.	1,81 n.s.	4,8 **
Teste F Regressão	5,1 *	21,4 **	12,9 **	4,3 *	1,6 n.s.	3,6 n.s.
R <sup>2</sup> %	75	84	95	75	22	19
CV %	5,2	5,5	5,3	5,2	5,2	3,8

ns: não significativo

\*: significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\*: significativo ao nível de 1% de probabilidade

R<sup>2</sup> % = coeficiente de determinação

CV = coeficiente de variação experimental

As médias com as mesmas letras são estatisticamente iguais.

**Tabela 3** - Análise estatística do efeito do espaçamento de plantio de *P. taeda* na variável Altura Média (m)

Espaçamentos (metros)	Meses após plantio					
	42	54	71	83	92	105
2,5 X 1,2	4,8 a	6,3 a	8,0 a	9,0 a	10,0 a	10,9 a
2,5 X 2,0	4,7 a	6,1 a	7,9 a	9,1 a	10,2 a	11,3 a
2,5 X 2,8	4,6 a	5,8 bc	7,6 ab	9,0 a	9,7 a	11,1 a
2,5 X 3,6	4,5 a	5,6 c	7,3 b	8,7 a	10,0 a	10,9 a
2,5 X 4,0	4,5 a	5,7 bc	7,3 b	9,0 a	10,1 a	11,3 a
Média	4,6 a	5,9	7,6	9,0	10,0	11,1
Teste F blocos	20,4 **	15,1 **	12,6 **	8,2 *	10,5 **	12,9 **
Teste F Espaçamentos	2,3 n.s.	7,2 **	6,6 **	1,3 n.s.	1,2 n.s.	1,4 n.s.
Teste F Regressão	8,4 **	25,8 **	24,3 **	0,5 n.s.	0,1 n.s.	0,6 n.s.
R <sup>2</sup> %	89	90	91	10	3	10
CV %	4,4	4,2	3,9	3,9	3,8	3,3

**Tabela 4** - Análise estatística do efeito do espaçamento de plantio de *P. taeda* na variável DAP (cm)

Espaçamentos (metros)	Meses após plantio					
	42	54	71	83	92	105
2,5 X 1,2	7,2 a	9,6 c	11,3 d	12,0 d		13,4 c
2,5 X 2,0	7,7 a	10,7 b	13,2 c	14,2 c	15,2 c	16,1 d
2,5 X 2,8	7,7 a	11,2 ab	14,1 b	15,6 b	16,6 b	18,0 c
2,5 X 3,6	7,9 a	11,2 ab	14,4 b	16,1 b	17,3 b	19,1 b
2,5 X 4,0	8,0 a	11,7 a	15,3 a	17,3 a	18,7 a	20,2 a
Média	7,7	10,9	13,6	15,0	16,1	17,4
Teste F blocos	19,0 **	15,5	12,4 **	13,0 **	11,7 **	7,6 **
Teste F Espaçamentos	2,2 n.s.	12,8 **	58,5 **	131,2 **	163,6 **	232,2 **
Teste F Regressão	6,1 *	43,8 **	215,0 **	497,6 **	624,0 **	889,3 **
R <sup>2</sup> %	68	85	92	95	95	96
CV %	6,5	4,9	3,5	2,9	2,7	2,5

**Tabela 5** - Análise estatística do efeito do espaçamento de plantio de *P. taeda* na variável Área transversal (m<sup>2</sup>)

Espaçamentos (metros)	Meses após plantio					
	42	54	71	83	92	105
2,5 X 1,2	0,0043 a	0,0075 b	0,0105 d	0,0115 d	0,0132 c	0,0143 e
2,5 X 2,0	0,0050 a	0,0095 a	0,0140 c	0,0165 c	0,0188 d	0,0205 d
2,5 X 2,8	0,0050 a	0,0102 a	0,0163 b	0,0197 b	0,0223 c	0,0258 c
2,5 X 3,6	0,0050 a	0,0102 a	0,0168 b	0,0212 b	0,0247 b	0,0285 b
2,5 X 4,0	0,0052 a	0,0110 a	0,0188 a	0,0238 a	0,0282 a	0,0322 a
Média	0,0049	0,0096	0,0153	0,0185	0,0214	0,0242
Teste F blocos	12,6 **	11,2 **	12,5 **	12,6 **	11,0 **	8,8 **
Teste F Espaços	1,9 n.s.	9,2 **	51,2 **	121,8 **	129,1 **	235,4 **
Teste F Regressão	3,1 n.s.	30,9 **	191,7 **	466,5 **	503,5 **	917,7 **
R <sup>2</sup> %	66	84	94	96	97	97
CV %	14,9	11,0	7,1	5,6	5,7	4,6

**Tabela 6** - Análise estatística do efeito do espaçamento de plantio de *P. taeda* na variável Área basal (m<sup>2</sup>/ha)

Espaçamentos (metros)	Meses após plantio					
	42	54	71	83	92	105
2,5 X 1,2	14,1 a	24,8 a	34,5 a	38,7 a	43,2 a	48,3 a
2,5 X 2,0	10,2 b	19,3 b	28,8 b	33,8 b	38,6 b	43,2 b
2,5 X 2,8	7,4 c	14,8 c	23,7 c	28,7 c	32,8 c	37,2 c
2,5 X 3,6	5,8 cd	12,1 d	19,8 d	24,9 d	28,8 d	33,6 d
2,5 X 4,0	4,9 d	10,2 d	17,5 d	22,4 d	26,3 d	30,4 d
Média	8,5	16,3	24,9	29,4	34	38,6
Teste F blocos	14,0 **	15,8 **	19,1 **	19,6 **	18,0 **	7,7 **
Teste F Espaços	50,4 **	83,1 **	129,5 **	122,8 **	114,8 **	81,6 **
Teste F Regressão	188,4 **	317,9 **	505,2 **	483,0 **	451,2 **	321,5 **
R <sup>2</sup> %	94	96	98	98	98	98
CV %	15,2	9,7	5,9	4,9	4,6	5,1

**Tabela 7** - Análise estatística do efeito do espaçamento de plantio de *P. taeda* na variável Média do Volume Individual (m<sup>3</sup>)

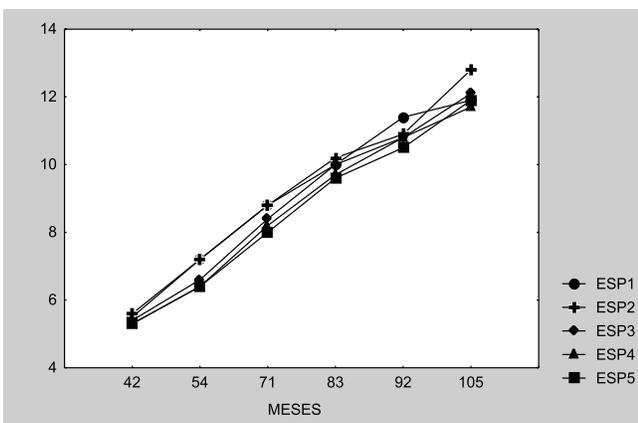
Espaçamentos (metros)	Meses após plantio					
	42	54	71	83	92	105
2,5 X 1,2	0,0108 a	0,0240 b	0,0412 c	0,0518 d	0,0630 d	0,0773 e
2,5 X 2,0	0,0125 a	0,0300 ab	0,0567 b	0,0763 c	0,0952 c	0,1177 d
2,5 X 2,8	0,0130 a	0,0318 a	0,0648 ab	0,0908 b	0,1138 b	0,1447 c
2,5 X 3,6	0,0127 a	0,0318 a	0,0662 ab	0,0968 b	0,1237 b	0,1618 b
2,5 X 4,0	0,0125 a	0,0335 a	0,0727 a	0,1113 a	0,1440 a	0,1858 a
Média	0,0123	0,0302	0,0603	0,0854	0,1079	0,1374
Teste F blocos	19,4 **	17,9 **	13,7 **	15,8 **	14,6 **	7,7 **
Teste F Espaços	1,1 n.s.	6,0 *	23,8 **	66,9 **	84,4 **	81,6 **
Teste F Regressão	1,8 n.s.	18,9 **	85,4 **	255,1 **	325,3 **	503,5 **
R <sup>2</sup> %	43	79	90	95	96	98
CV %	16,3	12,2	10,0	7,9	7,5	6,5

**Tabela 8** - Análise estatística do efeito do espaçamento de plantio de *P. taeda* na variável Volume por hectare (m<sup>3</sup>/ha)

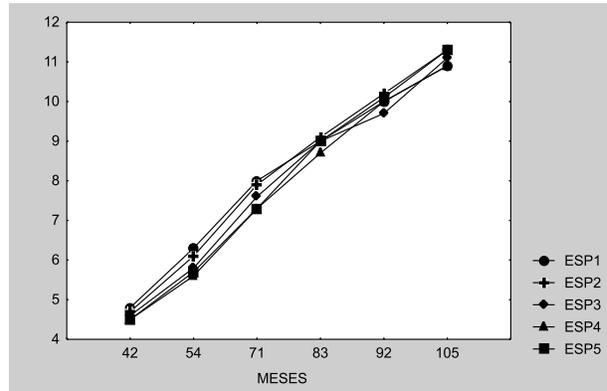
Espaçamentos (metros)	Meses após plantio					
	42	54	71	83	92	105
2,5 X 1,2	36,2 a	80,0 a	137,7 a	172,8 a	209,3 a	254,0 a
2,5 X 2,0	26,0 a	61,9 b	116,7 b	157,2 a	195,9 a	241,2 a
2,5 X 2,8	18,9 bc	46,7 c	94,4 c	132,5 b	166,0 b	205,5 b
2,5 X 3,6	14,8 c	37,4 cd	77,5 d	113,5 c	144,6 c	185,7 bc
2,5 X 4,0	12,0 c	31,4 d	67,9 d	103,8 c	134,5 c	173,1 c
Média	21,6	51,5	98,9	136	170,1	211,9
Teste F blocos	12,4 **	14,6 **	16,9 **	16,8 **	17,5 **	13,0 **
Teste F Espaços	27,4 **	45,1 **	60,6 **	43,1 **	40,7 **	36,3 **
Teste F Regressão	103,2 **	172,9 **	237,7 **	169,3 **	158,8 **	141,2 **
R <sup>2</sup> %	94	96	98	98	98	97
CV %	21	13,9	9,1	7,9	7,2	6,6

Sanquetta, C. R. et al.

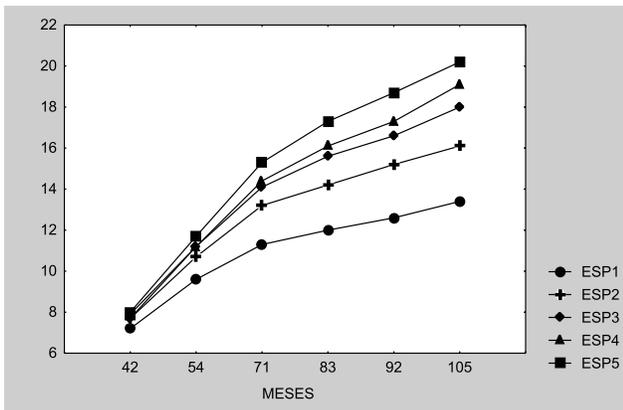
a)



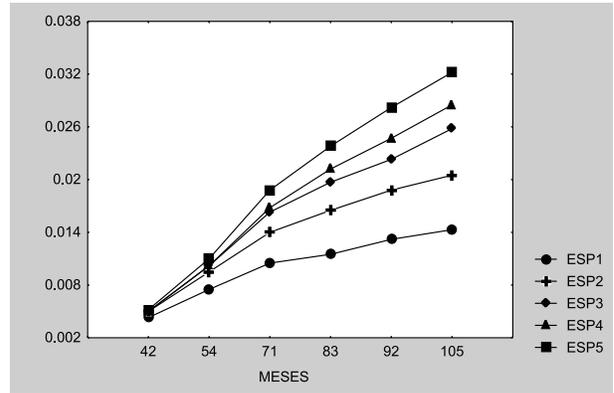
b)



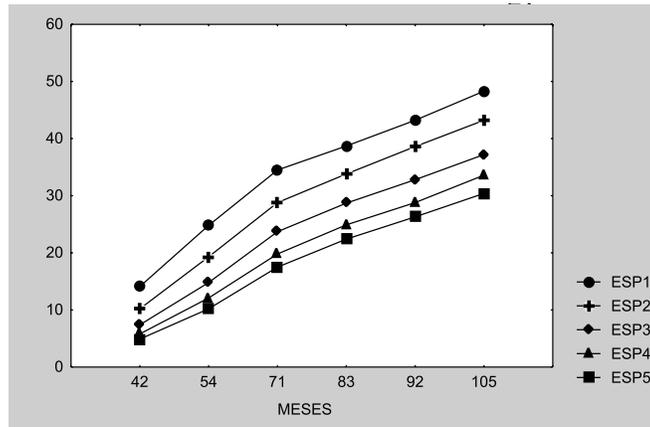
c)



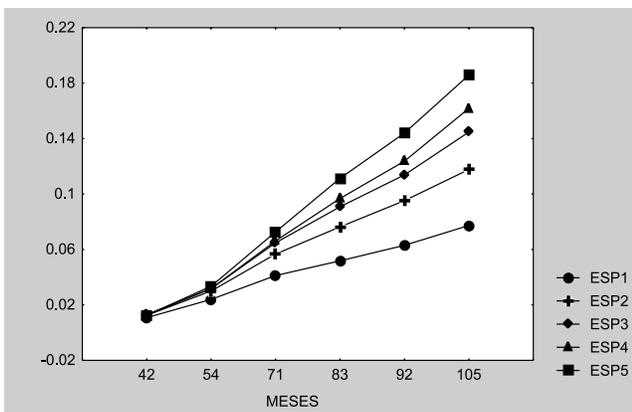
d)



e)



f)



g)

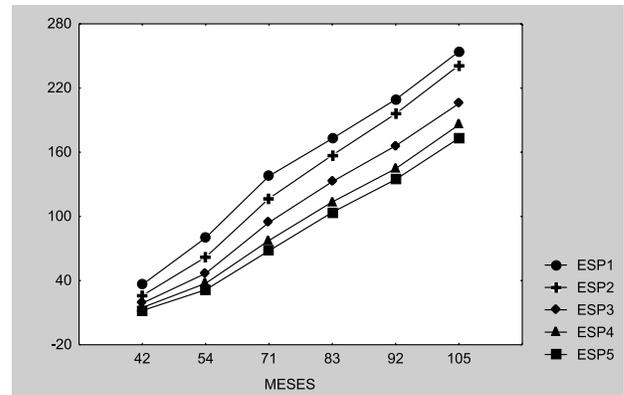


Figura 1 - Resposta de *Pinus taeda* em função das diferentes idades, nos diferentes espaçamentos, expressa por diferentes variáveis dendrométricas. (a) altura dominante; (b) altura média; (c) DAP médio; (d) área transversal média; (e) área basal/ba; (f) volume médio; (g) volume/ba.

A Tabela 2 mostra que os diferentes espaçamentos só influenciaram a variável altura dominante aos 54 e 105 meses, nas demais idades não houve diferença significativa. A altura média comportou-se de maneira semelhante, visto que na primeira e últimas medições não houve diferença devida aos espaçamentos, a qual existiu nas idades de 54 e 71 meses (Tabela 3).

O DAP não sofreu influência dos diferentes espaçamentos na primeira medição (42 meses). A partir dos 54 meses de idade passou a existir diferença significativa, principalmente considerando os espaçamentos mínimo e máximo testados. Na última medição detectou-se diferença significativa entre todos os espaçamentos, sendo que o DAP aumentou com o aumento do espaçamento, isto é, quanto maior a competição menor o diâmetro médio do povoamento (Tabela 4).

Para a variável área transversal as constatações foram semelhantes às da variável DAP. Na primeira idade não observou-se diferenças com as mudanças no espaçamento.

Aos 54 meses notou-se apenas uma pequena diferença do menor espaçamento para os demais. Nas idades 71 e 83 meses percebeu-se diferença entre todos os espaçamentos, exceto dois destes (2,5m x 2,8m e 2,5m x 3,6m). Aos 92 e 105 meses todos os espaçamentos diferiram entre si. Houve um aumento progressivo da área transversal com o aumento do espaçamento (Tabela 5). A área basal (Tabela 6) apresentou diferença em todas as idades para os três primeiros espaçamentos, enquanto que para os dois últimos não foi observada diferença significativa. A área basal diminuiu com o aumento do espaçamento.

O volume individual na primeira idade não apresentou diferenças, mas a partir dos 54 meses tais diferenças se verificaram. Essas diferenças ocorreram a partir dos primeiros espaçamentos, as quais se intensificaram de forma crescente até a idade de 105 meses, na qual todos os espaçamentos diferiram significativamente entre si. Notou-se um aumento do volume individual com o aumento do espaçamento (Tabela 7). Já o volume por hectare, como era de se esperar, diminuiu com o aumento do espaçamento (Tabela 8). Para tal variável não foi observada uma diferenciação expressiva entre os espaçamentos testados e nas diferentes idades.

A Figura 1 representa as relações entre

os espaçamentos para as diferentes variáveis em função das idades. Pode-se observar através desta figura que para as variáveis altura e altura dominante os espaçamentos não causaram muita variação. O DAP sofreu maior influência na mudança de espaçamentos a partir dos 71 meses de idade, assim como a área transversal e o volume individual. A área basal e o volume por hectare já sofreram uma maior diferenciação já a partir das primeiras idades, quando comparados com as demais variáveis.

Das informações geradas a partir da análise estatística do experimento, pôde-se constatar que o espaçamento 1 (povoamento mais denso), que possui os menores valores para todas as variáveis, apresentou os maiores valores para as variáveis área basal e volume por hectare, confirmando a inversão do comportamento destas com relação às demais variáveis. Isto significa, em síntese, que espaçamentos mais amplos incrementam de forma expressiva os valores individuais (exceto a altura), e, ao contrário, os mais densos favorecem os parâmetros populacionais.

Adicionalmente, constatou-se, para todas as variáveis avaliadas, o que segue:

a) as variáveis apresentaram variâncias homogêneas (fato comprovado pelo teste de Bartlett);

b) os coeficientes de variação estão dentro dos padrões normais (maior valor foi 21%), e apresentam a tendência de diminuir de acordo com o aumento da idade;

c) diferenças significativas entre blocos, mostrando a eficácia do delineamento utilizado. Essas diferenças podem ser explicadas pelo gradiente de sítio no local do experimento.

Considerando os diferentes espaçamentos estudados, as variáveis apresentaram os seguintes comportamentos:

a) tanto a média da altura como a média da altura dominante apresentaram diferenças ora significativas, ora não nas diferentes idades.

b) como previsto teoricamente, as diferenças significativas para as variáveis DAP, área transversal e volume individual se acentuam com o aumento da idade. Por sua vez, a área basal e o volume por hectare também apresentam diferenças significativas, porém com a tendência de diminuir com o aumento do espaçamento.

Notou-se uma relação entre os resultados encontrados com os dados de literatura citados

anteriormente, ou seja, o aumento do espaçamento determinou um aumento acentuado do DAP, num aumento do volume individual médio das árvores e numa diminuição da área basal e do volume total de madeira.

Os resultados desta pesquisa permitem concluir que a altura não é afetada de forma expressiva pela densidade, enquanto que as variáveis relacionadas com o DAP o são.

É importante ressaltar que os efeitos marcantes do espaçamento deverão ser constatados em idades mais avançadas, e que os mesmos deverão estar associados a desbastes e quantificações de madeira para diferentes fins comerciais (sortimento).

### *Agradecimentos*

Os autores expressam sua gratidão à PISA Florestal S.A., na pessoa do Eng. Romualdo Maestri, pela cessão dos dados usados neste artigo. Outras pessoas colaboraram nesta análise, às quais os autores reportam seus agradecimentos: Julio Eduardo Arce, Walquíria Pizzatto, Jeferson Luís Gonçalves Wendling, Fernando dos Santos Gomes, João Vicente Ferreira Latorraca, Ingrid Raquel

Nielsen, Alexandre da Cunha, Reinaldo Alberti e Angelise Cintia Kapp.

### *Referências*

- BALLONI, E. A. Influência do espaçamento de plantio na produtividade florestal. In: **Fast growing trees**. IUFRO. Águas de São Pedro, 1983. p.588-593
- BOTELHO, S. A. Espaçamento. In: **Manejo Florestal**. Universidade Federal de Lavras. FAEPE. Lavras., 1996. p.381-406
- EVANS, J. **Plantation forestry in the tropics**. Oxford: [s. n.], 1992.
- SHEPHERD, K.R. **Plantation Silviculture**. Netherlands, 1986.
- SOUZA, D. R. de. **Efeito do espaçamento na produtividade volumétrica de madeira em povoamento de *P. oocarpæ* *P. caribaeæ* *bondurensis* até os 16 anos**. Piracicaba. 1995. 80f. Dissertação (Mestrado).

Recebido 30/4/2001  
Aprovado 30/11/2002

---

# NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

## INTRODUÇÃO

A Revista Acadêmica é uma publicação (trimestral), com trabalhos de pesquisa, destinados às Ciências Agrárias e Ambientais com trabalhos de pesquisa, artigos, resenhas, comunicações científicas, e reportagens científicas, destinados aos profissionais de áreas afins.

- a) Todos os artigos devem ser inéditos e não devem ser submetidos para avaliação simultânea em outros periódicos.
- b) Afirmações, opiniões e conceitos expressados nos artigos são de responsabilidade dos autores.
- c) Todos os artigos serão submetidos à Comissão editorial da revista, e avaliação dos pares.
- d) Deverá constar, no final dos trabalhos, o endereço completo, afiliação e telefone, (e-mail), para encaminhamento de correspondência pela Comissão Editorial.
- e) Não serão publicadas fotos coloridas, a não ser em caso de absoluta necessidade e a critério da Comissão Editorial.

## APRESENTAÇÃO DOS ORIGINAIS

Os trabalhos devem ser apresentados em três cópias acrescidas do disquete ou CD-Rom e/ou arquivo online, digitados em Word for windows, em Times New Roman, tamanho 12, espaçamento 1.5, formato Letter, não devendo ultrapassar quinze páginas, incluindo as referências, ilustrações, quadros, tabelas e gráficos.

- a) As ilustrações, (gráficos, desenhos, etc...) devem ser limitados ao mínimo indispensável e enviadas separadamente do texto, identificadas, e numeradas consecutivamente em algarismos arábicos.
- b) As tabelas e os quadros numerados consecutivamente, em algarismos arábicos. A legenda será colocada na parte superior dos mesmos. No texto, a referência será feita em algarismos arábicos. Na montagem das tabelas, seguir as Normas de Apresentação Tabular, estabelecida pelo Conselho Nacional de Estatística e publicadas pelo IBGE em 1979.
- c) As notas de rodapé serão indicadas por asteriscos e restritas ao mínimo indispensável.
- d) No preparo do original, deverá ser observada a seguinte estrutura:

## CABEÇALHO

- a) Título do artigo e subtítulo, (se o artigo for em espanhol, colocar o título e subtítulo em português e espanhol).
- b) Nome do(s) autor(es), indicar em nota de rodapé a Titulação, afiliação e cargos que indiquem grau de responsabilidade em relação ao assunto tratado no artigo.

## RESUMO E ABSTRACT

- a) É a apresentação sintetizada dos pontos principais do texto, destacando as considerações emitidas pelo autor. Para elaboração do resumo, observar NBR 6028 da ABNT, 1987 ( no máximo 250 palavras).
- b) Palavras-chave e Key Words: são descritores, que identificam o conteúdo do artigo. Para padronizar as palavras-chave utilizar os Thesaurus da área de atuação correspondente. O número de descritores é de no mínimo três e no máximo cinco.

## CORPO DO TEXTO

- a) Introdução: deve apontar o propósito do estudo, de maneira concisa, e descrever quais os avanços que foram alcançados através da pesquisa. A introdução não deve incluir dados ou conclusões do trabalho em questão.
- b) Materiais e métodos: deve ofertar de forma resumida e objetiva, informações que permitam que o estudo seja repetido por outros pesquisadores. Referenciar as técnicas padronizadas.
- c) Resultados: devem oferecer uma descrição sintética das novas descobertas, com pouco parecer pessoal.
- d) Considerações finais: deve limitar-se ao propósito das novas descobertas, relacionando-as ao conhecimento já existente. Utilizar citações somente quando forem indispensáveis para embasar o estudo.
- e) Agradecimentos: devem ser sintéticos e concisos.
- f) Referências: somente as citações que figuram no texto devem ser referenciadas. Trabalhos em fase de elaboração devem ser citados acompanhados da expressão “in press”, dados não publicados devem vir acompanhados da expressão “unpublished observations”, neste caso, uma carta do autor deve ser fornecida. As referências no final do trabalho, devem ser organizadas e apresentadas em ordem alfabética de acordo com o sobrenome do primeiro autor. Para elaboração das referências deve ser observada a norma NBR 6023 da ABNT, 2000.

## LIVRO de um só autor:

GOLEMAN, D. Inteligência Emocional. Rio de Janeiro: Objetivo, 1995.

## LIVRO com até três autores:

WEISS, D.J.; EVANSON, O.A.; FAGLIARI, J.J. A preliminary study of mucosal barrier function in experimental equine laminitis. Vet. Pathol., v.34, p.480, 1997

## LIVRO com mais de três autores:

SOBESTIANSKY, J. et al.. Suinocultura intensiva: produção, manejo, e saúde do rebanho. Concórdia: EMBRAPA:CNPSA, 1998.

### Capítulos de livro:

ROCA, W. M. ; ARIAS, D. I. ; CHAVÉZ, R. Métodos de conservación in vitro del germoplasma. In: \_\_\_\_\_. ; MROGINSKI, L. A. (Ed.s). Cultivo de tejidos en la agricultura: fundamentos y aplicaciones. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1991. p. 697- 712.

### Dissertações ou Teses:

MENDES FILHO, P. F. Efeito da interação Rhizobium, micorrizas VA e fosfatos no desenvolvimento de mudas de sabiá: Mimoso caesalpiniifolia. Benth. 1985. 51f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará.

PRADOS, N. C. Contribucion al estudio de los cultivos enarenados em Almeria: necesidades hídricas y extracción del nutrientes del cultivo de tomate de crecimiento indeterminado en abrigo de polietileno. Almeria, Espanha, 1996. 105 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Caja Rural Provincial, Almeria.

### EVENTOS CIENTÍFICOS

REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 3. Florianópolis, 1994. Anais... Florianópolis: REBRAM, 1994.

### Trabalhos apresentados em Congresso:

BATISTA, F. A. S., MUGUET, B. R. R., BELTRÃO, A. E. S. 1989. Comportamento e seleção da aceroleira na Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10, Fortaleza, Anais..., Fortaleza, S. B. F., P.26-32. 1989.

### Artigos de revistas:

KUMAR, R. S., PARTHASARATHY, V. A., SUNDARAM, P. K. Cytological studies in the West Indian Cherry (Malpighia puniceifolia L.). Progressive Horticulture, Raniket, v. 13, n. 2, p. 73-76. 1981.

### Artigos da internet:

GAVA, Carlos Alberto Tuão et al. Seleção de isolados de estreptomicelos para controle de Ralstonia solanacearum

em tomateiro. Pesq. Agropc. Bras., Brasília, v. 37, n. 10, out. 2002. Disponível em <http://www.scielo.br> Acesso em: 02 jun.2002.

- Citações dos autores no texto: As referências devem ser citadas no texto pelo sistema AUTOR (data) Exemplo:
- Quando os autores fazem parte do texto: Segundo Freitas (2002).; dois autores exemplo: De acordo com Junqueira & Souza (2002); mais de três autores, exemplo: Para Prado et al. (2002).
- Quando os autores não fazem parte do texto: Com o advento da invenção dos tipos móveis por Gutemberg, a informação popularizou-se. (BUFREN, 1997).
- Citação de citação:  
para Matos (1990, citado por Bill, 1998) ou Para Matos (1990) apud Bill (1998).
- \* Importante: padronizar a forma de citação, utilizando sempre a mesma expressão escolhida.

*Recomendamos que o autor efetue um Checklist, conforme a seguir:*

- Solicite a um profissional da área inerente à apreciação seu artigo antes de enviá-lo à revista;
- Revise cuidadosamente o trabalho quanto as normas solicitadas: tamanho da fonte em cada item do trabalho, numeração de página, notas em número arábico, a legenda de tabelas e quadros, formatação da página e dos parágrafos, citação no corpo do texto e referências conforme solicitado. Verifique se todos os autores citados constam nas Referências no final do trabalho.
- Certifique-se de que você está encaminhando no mesmo envelope as 3 cópias impressas (rubricadas), o disquete ou CD-Room com cópia digitada, e a carta de apresentação do manuscrito para o Editor responsável.

**NOTA:** Fica a critério da revista a seleção dos artigos que deverão compor os fascículos, sem nenhuma obrigatoriedade de publicá-los, salvo os selecionados pelos pares.

## CADASTRO DE ASSINANTES/SUBSCRIPTION

Nome: \_\_\_\_\_

Rua: \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_ Ap.º \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

( ) Estudante: • Instituição em que estuda e curso: \_\_\_\_\_

• Ano provável da graduação: \_\_\_\_\_

( ) Profissional: • Instituição em que se formou e curso: \_\_\_\_\_

• Ano da graduação: \_\_\_\_\_

• Instituição em que atua: \_\_\_\_\_

• Área de atuação: \_\_\_\_\_

( ) Instituição (caso tenha alguma publicação, solicitamos anexar informações)

Dê sua opinião sobre o trabalho da Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- assinatura anual (quatro números) ..... R\$ 30,00
- número avulso ..... R\$ 8,50

Estou encaminhando Cheque n.º .....do Banco.....Agência n.º.....

no valor de R\$..... (.....) nominativo à Sociedade Paranaense de Cultura.

Referente a:  Assinatura  Renovação Ano:.....  
 Números avulsos:.....

Obs.: A assinatura anual refere-se às revistas do ano em curso ou seguinte.

Recebi em nome de: .....

.....

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

(ass.) \_\_\_\_\_

Para obter sua assinatura ou exemplares avulsos, por favor, encaminhe este cadastro preenchido para a Revista, acompanhado do cheque, conforme instruções acima. Para pagamento via banco, favor depositar o valor em nome da SOCIEDADE PARANAENSE DE CULTURA/REVISTA ACADÊMICA, na c/c 13100-31 ag. 1748, Banco 399 (HSBC), e enviar o comprovante de depósito junto com a ficha de cadastro para o nosso endereço.

Endereço para correspondência:  
Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais  
Br 376 – km 14, Costeira – C.P. 129  
83 010-500 – São José dos Pinhais – PR

E-mail/telefone/fax:  
E-mail: pellico@rla13.pucpr.br  
Telefone: (41) 382-1454 – Fax: (41) 382-1223