



IPEF: FILOSOFIA DE TRABALHO DE UMA ELITE DE EMPRESAS FLORESTAIS BRASILEIRAS

ISSN 0100-3453

CIRCULAR TÉCNICA Nº 130

Fevereiro/1981

PBP/1.3.1

NOVAS TÉCNICAS DE ESPAÇAMENTOS PARA *Eucalyptus* spp.

Gustavo Cerqueira de Rezende*
Walter Suiter Filho**
Carlos José Mendes*
Tito Sérgio de A. Morais*

1. INTRODUÇÃO

Os espaçamentos em plantios de eucaliptos vêm sendo estudados por pesquisadores de todo o mundo, sendo dado ênfase apenas aos espaçamentos quadrados e retangulares. Os espaçamentos triplos, onde as plantas são agrupadas em faixas, foram deixados de lado.

ANDRADE (1911); GUIMARÃES (1957); COZZO (1955); PENFOLD & WILLIS (1961); COLLON & KNUDSON (1967) estudaram vários espaçamentos, quadrados ou retangulares, em *Eucalyptus* sp., e concluíram que as maiores produções volumétricas eram obtidas nos menores espaçamentos. Alguns desses autores optaram por espaçamentos de 2,5 x 2,5 m ou 3,0 x 1,5 m, devido à maior taxa de retorno de capitã.

MYERS et alii (1970) e *FISHWICH (1976)* concluíram que em espaçamentos muito reduzidos, o diâmetro do material é menor, existindo muitas árvores dominadas, e que nem sempre a produção volumétrica é fator decisivo.

SIMÕES et alii (1976) consideram que a escolha do espaçamento deve ser em função do sítio do local, da espécie e das finalidades da implantação.

MELLO et alii (1971) estudaram dois espaçamentos (3,0 x 2,0 m e 3,0 x 1,5 m) e quatro espécies de eucaliptos, concluindo que na maioria das espécies, o maior volume de madeira empilhada foi obtido no maior espaçamento. Esta mesma conclusão foi tirada por

* Assistentes de Pesquisa Florestal da Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara

** Assessor de Pesquisa Florestal da Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara

COUTO (1977) em plantio de *Eucalyptus "urophylla"*, feito em diferentes espaçamentos, em Coronel Fabriciano, MG.

SUITER FILHO et alii (1980), estudando produções de florestas de eucaliptos plantados no espaçamento 1,00 x 1,50 m, obtiveram, aos 39 meses de idade, um volume sólido de 166 m³/ha, o que corresponde ao dobro obtido nos plantios realizados no espaçamento 3,00 x 2,00 m.

2. MATERIAL E MÉTODO

O ensaio foi instalado em área de cerrado, no horto Piraquara, município de Bom Despacho, MG, em latossolo vermelho-amarelo.

As espécies utilizadas foram o *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, procedentes de Mtao Forest, Rodésia e o *Eucalyptus saligna* Sm., procedente de Itatinga, São Paulo.

As mudas foram produzidas por semeadura direta, em saco de polietileno, e receberam 1,0 g de NPK (4-16-4) antes do semeio, em mistura com terra. O plantio foi manual.

Os 16 espaçamentos (quadro 1) foram dispostos num delineamento em blocos ao acaso, com 3 repetições, com parcelas de 20,00 x 60,00 m (1200 m²).

QUADRO 1 – Distâncias existentes entre as árvores de uma mesma faixa, entre as faixas e espaçamentos resultantes.

Distâncias dentro das faixas (m)	Distância entre as faixas (m)	Espaçamentos* (m)
1,0 x 1,0	3,0	1,0 x 1,0 x 3,0
	3,5	1,0 x 1,0 x 3,5
	4,0	1,0 x 1,0 x 4,0
	4,5	1,0 x 1,0 x 4,5
	5,0	1,0 x 1,0 x 5,0
1,0 x 1,5	3,0	1,0 x 1,5 x 3,0
	3,5	1,0 x 1,5 x 3,5
	4,0	1,0 x 1,5 x 4,0
	4,5	1,0 x 1,5 x 4,5
	5,0	1,0 x 1,5 x 5,0
1,0 x 2,0	3,0	1,0 x 2,0 x 3,0
	3,5	1,0 x 2,0 x 3,5
	4,0	1,0 x 2,0 x 4,0
	4,5	1,0 x 2,0 x 4,5
	5,0	1,0 x 2,0 x 5,0
3,0 x 2,0 m	(Testemunha)	3,0 x 2,0

* Ver exemplo da disposição das plantas no Anexo I.

Para cada espaçamento, o número de árvores a serem plantadas por hectare, e a área (m²) ocupada por árvores estão contidos no Quadro 2.

QUADRO 2 – Número de árvores, por hectare, e área por árvore, nos diferentes espaçamentos.

Espaçamentos (m)	Nº de árvores por ha	Área por árvore (m ²)
1,0 x 1,0 x 3,0	5,000	2,00
1,0 x 1,5 x 3,0	4,444	2,25
1,0 x 2,0 x 3,0	4,000	2,50
1,0 x 1,0 x 3,5	4,444	2,25
1,0 x 1,5 x 3,5	4,000	2,50
1,0 x 2,0 x 3,5	3,636	2,75
1,0 x 1,0 x 4,0	4,000	2,50
1,0 x 1,5 x 4,0	3,636	2,75
1,0 x 2,0 x 4,0	3,333	3,00
1,0 x 1,0 x 4,5	3,636	2,75
1,0 x 1,5 x 4,5	3,333	3,00
1,0 x 2,0 x 4,5	3,077	3,25
1,0 x 1,0 x 5,0	3,333	3,00
1,0 x 1,5 x 5,0	3,077	3,25
1,0 x 2,0 x 5,0	2,857	3,50
3,0 x 2,0	1,667	6,00

Os dados foram coletados aos 24 meses de idade, e nessa ocasião foi observada a sobrevivência, DAP e altura de todas as árvores de cada parcela.

As árvores foram separadas em classe de diâmetro e, para cada parcela, calculou-se o volume sólido por classe, obtendo-se o volume total (m³/ha). Foi calculado o diâmetro médio e a percentagem de sobrevivência por hectare.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Resultados para o *Eucalyptus grandis*

QUADRO 3 – Diâmetro médio (DAP), altura média, sobrevivência e volume médio do *E. grandis*, nos diferentes espaçamentos, aos 24 meses de idade*.

Espaçamento (m)	Diâmetros (cm)	Alturas (m)	Sobrevivência (%)	Vol. Sólido (m ³ /ha)
1,0 x 1,0 x 3,0	6,2 a	9,34 a	96,67 a	64,560 a
1,0 x 1,5 x 3,0	6,6 a	9,35 a	90,67 a	64,404 a
1,0 x 2,0 x 3,0	6,2 a	8,74 ab	97,33 a	49,776 ab
1,0 x 1,0 x 3,5	6,4 a	9,19 a	96,67 a	59,019 ab
1,0 x 1,5 x 3,5	6,3 a	8,95 ab	96,67 a	54,203 ab
1,0 x 2,0 x 3,5	6,4 a	9,01 a	97,67 a	55,962 ab
1,0 x 1,0 x 4,0	6,1 a	8,84 ab	98,33 a	47,754 ab
1,0 x 1,5 x 4,0	6,4 a	8,95 ab	97,00 a	50,112 ab
1,0 x 2,0 x 4,0	6,6 a	8,72 ab	98,00 a	44,433 b
1,0 x 1,0 x 4,5	6,7 a	9,28 a	95,67 a	50,698 ab
1,0 x 1,5 x 4,5	6,6 a	8,74 ab	96,00 a	44,436 b
1,0 x 2,0 x 4,5	6,6 a	8,51 ab	94,67 a	42,189 bcd
1,0 x 1,0 x 5,0	6,8 a	9,40 a	98,33 a	56,513 ab
1,0 x 1,5 x 5,0	6,7 a	9,06 a	95,67 a	48,004 ab
1,0 x 2,0 x 5,0	6,4 a	8,45 ab	96,33 a	35,521 cd
3,0 x 2,0	6,8 a	7,82 b	98,67 a	24,096 cd

* As medias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo Teste de tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Observamos que, até a idade dos dois anos, o espaçamento não afetou significativamente, os diâmetros e a percentagem de sobrevivência. Já as alturas e os volumes foram significativamente afetados.

As maiores alturas e também os maiores volumes são encontrados nos menores espaçamentos, sendo que as parcelas testemunha (espaçamento 3,0 x 2,0 m) apresentaram o menor crescimento em altura e em volume.

Observa-se que nos melhores tratamentos (espaçamentos 1,0 x 1,0 x 3,0 m e 1,0 x 1,5 x 3,0 m), o incremento médio obtido até então é da ordem de 32 m³/ha/ano, o que para a idade de dois anos, é algo excepcional.

É importante salientar, também, que ambos os tratamentos permitem a mecanização tanto no plantio como na exploração.

3.2. Resultados do *Eucalyptus saligna*

No Quadro 4 observa-se que para esta espécie, o espaçamento afetou significativamente os diâmetros e os volumes. Não existem diferenças significativas para as alturas e percentagem de sobrevivência.

O maior volume foi obtido no espaçamento 1,0 x 1,0 x 3,0 m, onde são plantadas 5.000 árvores por hectare. Já, o menor volume é encontrado nas parcelas testemunhas (espaçamento 3,0 x 2,0 m), onde são plantadas 1.667 árvores por hectare.

Para o caso do diâmetro, o maior crescimento se deu nas parcelas plantadas no espaçamento 3,0 x 2,0 m e os menores, nos espaçamentos 1,0 x 1,0 x 3,0 m e 1,0 x 1,5 x 3,0 m, o que pode ser uma indicação da má resposta do *E. saligna* à forte concorrência.

QUADRO 4 – Diâmetro médio (DAP), altura média, sobrevivência e volume médio do *E. saligna*, nos diferentes espaçamentos, aos 24 meses de idade *

Espaçamento (m)	Diâmetros (cm)	Alturas (m)	Sobrevivência (%)	Vol. Sólido (m ³ /ha)
1,0 x 1,0 x 3,0	5,8 b	7,82 a	90,33 a	55,070 a
1,0 x 1,5 x 3,0	5,9 b	7,59 a	93,00 a	44,076 a
1,0 x 2,0 x 3,0	6,1 b	7,93 a	96,33 a	42,838 ab
1,0 x 1,0 x 3,5	6,1 b	8,16 a	89,00 a	46,690 ab
1,0 x 1,5 x 3,5	6,1 b	7,78 a	92,67 a	43,104 ab
1,0 x 2,0 x 3,5	6,5 a	8,38 a	89,00 a	39,933 ab
1,0 x 1,0 x 4,0	6,3 a	8,25 a	91,33 a	46,986 ab
1,0 x 1,5 x 4,0	6,3 a	8,34 a	92,67 a	43,938 ab
1,0 x 2,0 x 4,0	6,2 a	7,90 a	91,00 a	37,676 b
1,0 x 1,0 x 4,5	6,2 a	8,00 a	89,00 a	43,147 ab
1,0 x 1,5 x 4,5	6,3 a	8,14 a	92,67 a	35,682 b
1,0 x 2,0 x 4,5	6,3 a	7,24 a	89,67 a	30,783 bcd
1,0 x 1,0 x 5,0	6,2 a	7,94 a	90,33 a	33,348 ab
1,0 x 1,5 x 5,0	6,0 b	7,42 a	93,33 a	31,097 ab
1,0 x 2,0 x 5,0	6,3 a	7,56 a	92,67 a	33,388 cd
3,0 x 2,0	6,8 a	7,18 a	96,00 a	21,155 cd

* As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

4. CONCLUSÕES

Para as condições de trabalho, os resultados parciais ora obtidos nos levam às seguintes conclusões:

- a) existem respostas diferentes das duas espécies (*E. grandis* e *E. saligna*) aos diferentes espaçamentos;
- b) o maior crescimento volumétrico foi obtido nos menores espaçamentos;
- c) para o *E. grandis*, tanto o volume como o crescimento em altura, foram afetados pelo espaçamento. Já para o *E. saligna*, o espaçamento afetou o crescimento em volume e diâmetro, não afetando as alturas;
- d) do ponto de vista silvicultural, deixando-se de lado os aspectos econômicos, o espaçamento 1,0 x 1,0 x 3,0 m revelou-se o melhor, para ambas as espécies.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, E.N. de – Manual do plantador de eucaliptos. São Paulo, Typographia Brazil de rothschild, 1911. 343p.
- COLLON, J.L & KNUDSON, D.M. – Espaçamento de eucalipto. Folha florestal, Viçosa, p.1-2, 1967.

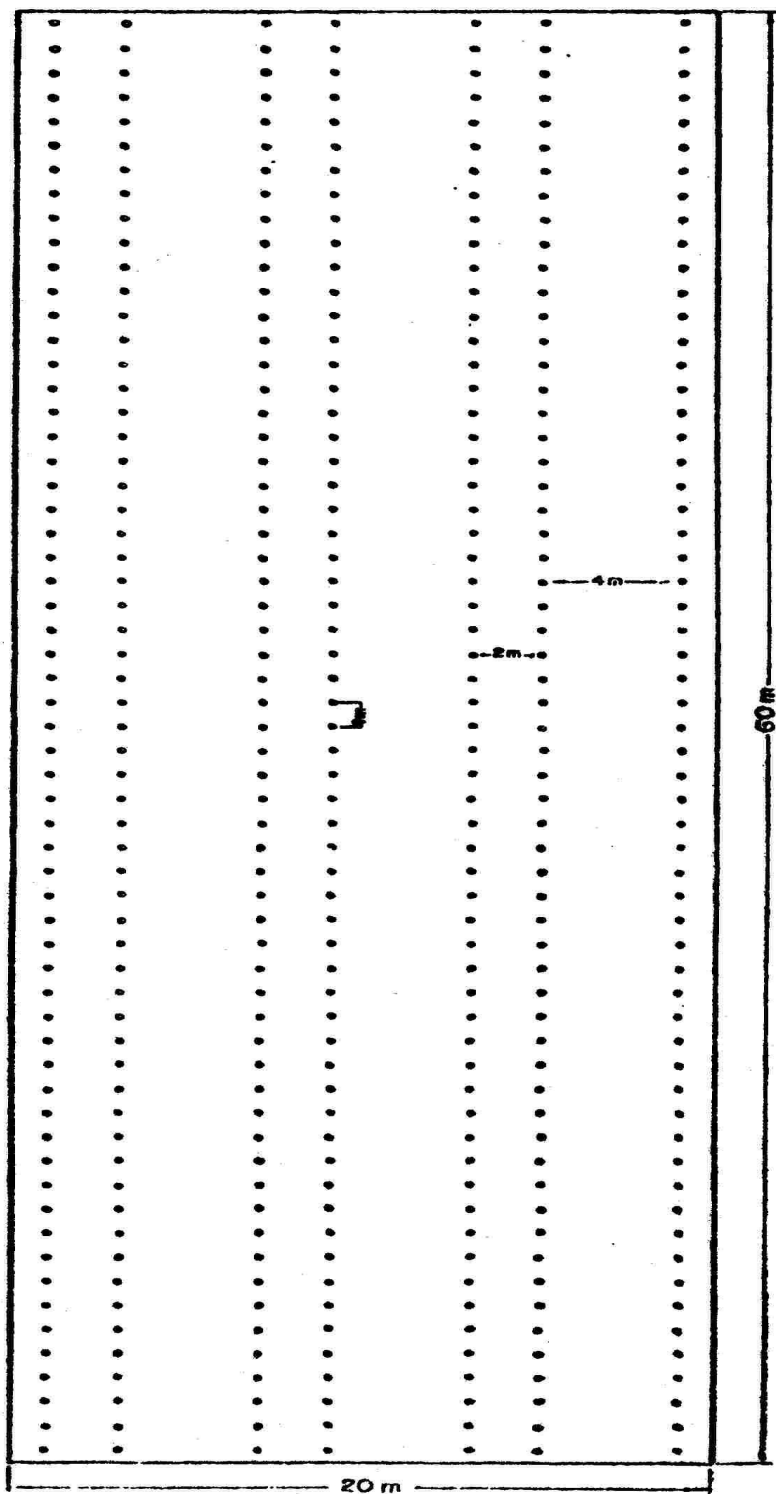
- COUTO, L. – Influência do espaçamento no crescimento do *Eucalyptus urophylla* de origem híbrida, cultivado na região de Coronel Fabriciano, Minas Gerais. Viçosa, 1977. 54p. (Tese-Mestrado-UFV).
- COZZO, D. – *Eucalyptus* e eucaliptotecnia. Buenos Aires, El Ateneo, 1955. 393p.
- FISHWICK, R.W. – Estudos de espaçamentos e desbastes em plantações brasileiras. Brasil florestal, Rio de Janeiro, 7(27): 13-23, 1976.
- GUIMARÃES, R.F. – Ensaio de espaçamentos em *Eucalyptus saligna*, para produção de lenha. Anuário brasileiro de economia florestal, Rio de Janeiro, 9(9): 144-72, 1957.
- MELLO, H. do A. et alii – Influência do espaçamento na produção de madeira de eucalipto em solo de cerrado. IPEF, Piracicaba, (2/3): 3-30, 1971.
- MYERS, C.C. et alii – Delineamento sistemático para avaliar o efeito de espaçamento no desenvolvimento de *Eucalyptus* Reinw em Minas Gerais. Silvicultura em São Paulo, São Paulo, 7: 35-8, 1970.
- PENFOLD, A.R. & WILLIS, J.L. – The Eucalypts. London, Leonard Hill Books, 1961. 551p.
- SIMÕES, J.W. et alii – Formação de florestas com espécies de rápido crescimento. Série divulgação. PRODEPEF, Brasília (6): 1-74, 1976.
- SUITER FILHO, W. et alii – Produção de florestas de *Eucalyptus* de ciclo curto para fins energéticos. Boletim técnico. SIF, Viçosa (3): 1-9, 1980.

ANEXO I

DISPOSIÇÃO DAS PLANTAS NO CAMPO

Espaçamento 1,0 x 2,0 x 4,0 m

Escala 1:250



Esta publicação é editada pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, convênio Departamento de Silvicultura da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo.

É proibida a reprodução total ou parcial dos artigos publicados nesta circular, sem autorização da comissão editorial.

Periodicidade – irregular

Permuta com publicações florestais

Endereço:

IPEF – Biblioteca
ESALQ-USP
Caixa Postal, 9
Fone: 33-2080
13.400 – Piracicaba – SP
Brasil

Comissão Editorial da publicação do IPEF:

Marialice Metzker Poggiani – Bibliotecária
Walter Sales Jacob
Comissão de Pesquisa do Departamento de Silvicultura – ESALQ-USP
Prof. Luiz Ernesto George Barrichelo
Prof. Fábio Poggiani
Prof. Mário Ferreira

Diretoria do IPEF:

Diretor Científico – Prof. João Walter Simões
Diretor Técnico – Prof. Helládio do Amaral Mello
Diretor Administrativo – Prof. Ricardo Berger

Responsável por Divulgação e Integração – IPEF

José Elidney Pinto Junior