

CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE EUCALIPTO EM DIFERENTES ARRANJOS ESTRUTURAIS DE SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL

OLIVEIRA, T.K. de⁽¹⁾; MACEDO, R.L.G.⁽²⁾; VENTURIN, N.⁽²⁾; HIGASHIKAWA, E.M.⁽³⁾; MAGALHÃES, W.M.⁽⁴⁾

⁽¹⁾Pesquisador, Embrapa Acre, BR 364, km 14. Cx. postal 321. CEP.: 69.908-970. Rio Branco-AC, tadario@cpafac.embrapa.br. ⁽²⁾Professor, Departamento de Ciência Florestais, Universidade Federal de Lavras (UFLA), CEP.: 37.200-000, Lavras-MG. rlgrisi@ufla.br; venturim@ufla.br. ⁽³⁾Discente de Engenharia Florestal (UFLA). bacamarthe@yahoo.com.br. ⁽⁴⁾Engenheiro Florestal, discente de Mestrado em Ciências Florestais (UFLA). wagnerflorestal@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A produção de madeira para serraria tem como alternativa atual o eucalipto e está condicionada a um ciclo de corte mais longo, tratamentos silviculturais específicos e espaçamentos mais amplos. Isto excede os padrões de manejo da maioria das florestas de eucalipto plantadas. Amplos espaçamentos permitem o consórcio com espécies agrícolas e ou pastagem, efetivando a inserção do eucalipto em sistemas agrossilvipastoris sequenciais. Todavia, estudos científicos foram menos direcionados para formas alternativas de cultivo, além da monocultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar e caracterizar a dinâmica de crescimento e produtividade de eucalipto, sob diferentes arranjos estruturais de sistema agrossilvipastoril no cerrado de Minas Gerais, em duas épocas, aos 18 e 51 meses de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em dezembro de 1999, em área de cerrado, no noroeste de Minas Gerais (Paracatu, MG). Fez-se o plantio de mudas clonais de um híbrido natural de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh com *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake, selecionado para a produção de madeira para serraria. Foi estabelecido o consórcio com arroz no primeiro ano, soja no segundo e *Brachiaria brizantha* para os anos seguintes. O delineamento utilizado foi blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas no tempo, com cinco repetições. Nas parcelas, estudou-se o efeito de 11 arranjos estruturais do sistema agrossilvipastoril: 3,33 x 2m, 3,33 x 3m, 5 x 2m, 10 x 2m, 10 x 3m, 10 x 4m, (3 x 4)+7m, (3 x 3)+10m, (3 x 4)+10m, (3 x 3)+15m e (3 x 4)+7+10m. E nas subparcelas, duas épocas de avaliação (18 e 51 meses após o plantio). Para os arranjos mais adensados (3,33 x 2m, 3,33 x 3m e 5 x 2m) não houve consórcio com as culturas agrícolas e pastagem. Foram avaliadas as variáveis diâmetro à altura do peito (DAP) e altura total da planta (H). Calculou-se o volume por planta (fator de forma: 0,4), o volume por hectare e o incremento médio anual do volume por hectare. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, para os efeitos significativos, aplicou-se o teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que houve diferença significativa da interação entre os arranjos estruturais e as épocas de avaliação para todas as variáveis analisadas, exceto para volume por planta aos 18 meses. Na Tabela 1 são apresentados os resultados do desdobramento de arranjos estruturais aos 18 e 51 meses após o plantio das mudas de eucalipto. Aos 18 meses, os menores valores em DAP foram observados para os arranjos 3,33 x 2m, (3x4)+7m, (3x3)+10m e (3x4)+10m. A altura de plantas foi maior nos arranjos mais adensados, o que confirma as constatações de Patiño-Valera (1986), Bernardo (1995) e Assis et al. (1999), a respeito do maior crescimento inicial em altura das plantas em espaçamentos menores.

Os arranjos estruturais não influenciaram o desempenho produtivo das plantas individualmente. Contudo, o incremento médio anual em volume por hectare (IMAVol/ha) e o volume/ha foram influenciados pelo número de árvores, de maneira que para os arranjos mais adensados (3,33 x 2m, 3,33 x 3m e 5 x 2m) foram encontradas as maiores produtividades em volume, por volta de 16,71 a 18,75 m³/ha, comparada a um intervalo de 3,23 a 6,95 m³/ha para os demais tratamentos. Botelho (1998) e Oliveira Neto et al. (2003) citam que ocorre maior produção por unidade de área nos espaçamentos mais reduzidos em função do maior número de indivíduos.

Na Tabela 1 observa-se também as características avaliadas aos 51 meses de idade. Constata-se que o DAP foi superior nos arranjos em que havia maior área útil por planta. Estabeleceu-se um gradiente para o crescimento em diâmetro segundo o espaço disponível. Comportamento semelhante foi verificado por Leite et al. (1997), avaliando diferentes densidades populacionais de eucalipto, de 500 a 5.000 plantas/ha.

As maiores alturas de planta foram observadas no 10 x 3m, (3x3)+15m e (3x4)+7+10m, nos quais as árvores atingiram mais de 22,0m de altura total, aos quatro anos. Apesar da maior altura nos espaçamentos mais densos, aos 18 meses, Bernardo (1995) cita que, a diminuição da altura média das árvores com o passar do tempo, em espaçamentos reduzidos, ocorre em razão do aumento do número de árvores dominadas. Segundo este autor, os resultados de pesquisa mostram que o crescimento em diâmetro é uma característica altamente responsiva aos espaçamentos. Contudo, existe certa controvérsia quanto aos reflexos sobre a altura das árvores na fase jovem do crescimento, havendo casos em que ocorre aumento da altura em espaçamentos maiores e outros em que ocorre o oposto.

Enquanto a produtividade individual por árvore foi superior nos arranjos com espaçamentos mais amplos, a maior produtividade por hectare, para volume, ocorreu nos arranjos com maior número de árvores. O maior crescimento e produtividade individual,

observados em plantas com maior área útil, não compensaram a produção obtida pelo maior número de árvores nos arranjos com espaçamentos menores, até os quatro anos de idade.

A exceção do (3x4)+10m, vale ressaltar que os demais arranjos apresentaram, aos quatro anos, resultados superiores, com diferença significativa para Vol/ha em relação ao 10 x 4m, que é o espaçamento padrão utilizado na maioria dos sistemas agrossilvipastoris implantados em área contínua, na região de cerrado. Contudo, em virtude da idade relativamente jovem do povoamento, este fato pode não indicar a mesma tendência de comportamento em idades mais avançadas, considerando-se especialmente a quantidade de recursos disponíveis na maior área útil para as plantas cultivadas nos arranjos mais amplos.

Arranjos que agregam maior área útil e espaçamentos mais amplos nas entrelinhas, com razoável número de árvores por hectare, de acordo com a finalidade de produzir madeira com maiores dimensões, assim como o 10 x 4m, 10 x 3m e (3x3)+15m, apresentam ainda a vantagem de permitir consórcio com culturas agrícolas por maior período, contando com menores limitações em termos de competição por espaço, luz, água e nutrientes.

CONCLUSÕES

O volume por planta não mostra diferença entre distintos arranjos até a idade de 18 meses.

Até o quarto ano após o plantio se estabelece um gradiente de valores para DAP em função da área útil disponível, quanto maior a área útil maior o DAP.

Aos 51 meses de idade, a produção individual, por árvore, é maior nos espaçamentos mais amplos, mas a produtividade do povoamento é mais influenciada pelo número de indivíduos por área do que pelo arranjo estrutural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, R. L. de; FERREIRA, M. M.; MORAIS, E. J. de; FERNANDES, L. A. Produção de biomassa de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake sob diferentes espaçamentos na região de cerrado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 23, n. 2, p. 151-156, abr./jun. 1999.

BERNARDO, A. L. **Crescimento e eficiência nutricional de *Eucalyptus* spp. sob diferentes espaçamentos na região do cerrado de Minas Gerais**. 1995. 102 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

BOTELHO, S. A. Espaçamento. In: SCOLFORO, J. R. S. **Manejo florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. p. 381-405.

LEITE, F. P.; BARROS, N. F. de; NOVAIS, R. F. de; SANS, L. M. A.; FABRES, A. S. Crescimento de *Eucalyptus grandis* em diferentes densidades populacionais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 313-321, jul./set. 1997.

OLIVEIRA NETO, S. N. de; REIS, G. G. dos; REIS, M. das G. F.; NEVES, J. C. L. Produção e distribuição de biomassa em *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. em resposta à adubação e ao espaçamento. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 15-23, jan./fev. 2003.

PATINHO-VALERA, F. **Varição genética em progênies de *Eucalyptus saligna* Smith e sua interação com espaçamento.** 1986. 192 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

Tabela 1 - Diâmetro à altura do peito (DAP), altura de plantas (H), volume por planta (Vol/plt), volume por hectare (Vol/ha) e incremento médio anual em volume por hectare (IMAVol/ha), de eucalipto, com respectivas área útil por planta e número de árvores por hectare (Nº árv/ha), em diferentes arranjos estruturais de sistema agrossilvipastoril, aos 18 e 51 meses de idade, em Paracatu - MG.

18 meses								
Arranjos estruturais	Área útil/planta	Nº árv/ha	DAP (cm)	H (m)	Vol/plt (m ³ /plt)	Vol/ha (m ³ /ha)	IMAVol/ha (m ³ /ha)	
3,33 x 2 m	6,66 m ²	1666	6,78 b	8,61 a	0,0125	18,75 a	12,50 a	
3,33 x 3 m	9,99 m ²	1000	7,87 a	8,70 a	0,0172	17,22 a	11,48 a	
5 x 2 m	10,00 m ²	1000	7,63 a	9,02 a	0,0167	16,71 a	11,14 a	
10 x 2 m	20,00 m ²	500	7,59 a	7,65 c	0,0139	6,95 b	4,63 b	
10 x 3 m	30,00 m ²	333	7,44 a	7,91 b	0,0138	4,63 b	3,08 c	
10 x 4 m	40,00 m ²	250	7,69 a	6,88 d	0,0129	3,23 b	2,15 c	
(3x4)+7 m	20,00 m ²	500	6,65 b	6,85 d	0,0096	4,82 b	3,21 c	
(3x3)+10 m	19,50 m ²	512	6,28 c	6,52 d	0,0084	4,30 b	2,87 c	
(3x4)+10 m	26,00 m ²	385	6,65 b	6,76 d	0,0095	3,67 b	2,44 c	
(3x3)+15 m	27,00 m ²	370	7,60 a	7,47 c	0,0136	5,05 b	3,36 c	
(3x4)+7+10 m	20/34/26m ²	375	7,52 a	7,26 c	0,0130	4,87 b	3,25 c	
CV (%)			2,51	3,73	11,15	9,02	6,38	
51 meses								
Arranjos estruturais	Área útil/planta	Nº árv/ha	DAP (cm)	H (m)	Vol/plt (m ³ /plt)	Vol/ha (m ³ /ha)	IMAVol/ha (m ³ /ha)	ICAVol/ha (m ³ /ha)
3,33 x 2 m	6,66 m ²	1666	11,83 k	19,27 d	0,0847 h	127,17 a	29,92 a	46,12 c
3,33 x 3 m	9,99 m ²	1000	14,00 i	20,59 c	0,1271 g	127,16 a	29,92 a	55,31 a
5 x 2 m	10,00 m ²	1000	13,58 j	20,93 c	0,1218 g	121,82 a	28,66 b	52,51 a
10 x 2 m	20,00 m ²	500	16,95 f	21,45 b	0,1946 d	97,34 b	22,90 c	50,65 b
10 x 3 m	30,00 m ²	333	20,20 b	22,44 a	0,2875 a	95,76 b	22,53 c	54,15 a
10 x 4 m	40,00 m ²	250	20,74 a	21,45 b	0,2913 a	72,84 e	17,14 f	39,50 d
(3x4)+7 m	20,00 m ²	500	16,50 g	21,35 b	0,1827 e	91,35 c	21,49 d	48,98 b
(3x3)+10 m	19,50 m ²	512	15,99 h	20,29 c	0,1638 f	83,87 d	19,73 e	44,12 c
(3x4)+10 m	26,00 m ²	385	17,47 e	20,48 c	0,1969 d	75,82 e	17,84 f	40,30 d
(3x3)+15 m	27,00 m ²	370	18,77 d	22,06 a	0,2444 c	90,43 c	21,28 d	48,09 b
(3x4)+7+10 m	20/34/26m ²	375	19,19 c	22,54 a	0,2618 b	98,18 b	23,10 c	50,76 b
CV (%)			2,51	3,73	11,15	9,02	6,38	12,34

*Área útil/planta segundo a disposição diferenciada das plantas nas linhas de plantio do arranjo (3x4)+7+10 m. Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Scott & Knott (P<0,05).