

INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO INICIAL SOBRE VARIÁVEIS DE POVOAMENTO EM FLORESTAS ENERGÉTICAS DE CLONES DE EUCALIPTO

Gilciano Saraiva Nogueira¹; Laércio Couto²; Reynaldo Campos Santana¹; Marcelo Dias Müller³; Angélica de Cássia O. Carneiro⁴; Helio Garcia Leite⁴

¹ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Rua da Glória, 187, Centro, CEP 39100000, Diamantina-MG

² Rede Nacional de Biomassa para Energia (RENABIO)

³ Embrapa Gado de Leite

⁴ Universidade Federal de Viçosa (UFV)
e-mail: nogueirags@yahoo.com.br

INFLUENCE OF THE INITIAL SPACING ON STAND VARIABLES IN ENERGETIC FOREST OF CLONES OF EUCALYPTUS

Resumo

O objetivo deste trabalho foi estudar a influência do espaçamento inicial e da idade sobre variáveis de povoamento de um clone de eucalipto destinado à produção de madeira para geração de eletricidade. A coleta de dados foi realizada num experimento em blocos casualizados com três blocos e cinco tratamentos (espaçamentos 3,0 x 0,5 m, 3,0 x 1,0 m; 3,0 x 1,5 m; 3,0 x 2,0 m; e 3,0 x 3,0 m), implantado em povoamentos de clones de eucalipto de propriedade da empresa ARCELORMITTAL JEQUITINHONHA ENERGÉTICA, localizados no município de Itamarandiba, Minas Gerais, Brasil. As medições foram realizadas aos 48, 61 e 73 meses de idade. O espaçamento inicial e a idade afetaram o crescimento em altura total, em diâmetro médio, em área basal por hectare, em volume total de fuste com casca por árvore e em volume total de fuste com casca por hectare. Até os 73 meses de idade, a porcentagem de sobrevivência não foi afetada pelo espaçamento inicial. O processo de estagnação do crescimento em volume teve início antes dos 73 meses de idade para todos os espaçamentos iniciais estudados.

Abstract

The objective of this work was to study the influence of the initial spacing and age on stand variables of a eucalyptus clone planted to produce wood for electricity generation. Data collection was done in a randomized block design research with three blocks and five treatments (spacings 3.0 x 0.5 m, 3.0 x 1.0 m; 3.0 x 1.5 m; 3.0 x 2.0 m; and 3.0 x 3.0 m), established in clonal plantations of eucalyptus belonging to ARCELORMITTAL JEQUITINHONHA ENERGÉTICA, located in Itamarandiba, Minas Gerais, Brazil. Measurements were made at ages of 47, 61 e 73 months. The initial spacing and the age affected the growth of total height, quadratic mean diameter, basal area per hectare, total volume with bark per tree and total volume with bark per hectare. Up to the age of 73 months the percentage survival of the trees was not affected by the initial spacing. The stagnation of the growth in volume started before the age of 73 months for all studied initial spacings.

Introdução

O termo "florestas energéticas" tem sido empregado para definir as plantações florestais destinadas à produção de madeira para fins energéticos. As principais características dessas florestas são a alta densidade de plantas por unidade de área e a curta rotação, com a finalidade de obter maior produção de biomassa em menor espaço de tempo.

Segundo Clutter et al.(1983), Uma das principais práticas silviculturais empregadas para manipular o crescimento e a produção de uma espécie em um dado local é o controle da densidade do povoamento. A decisão sobre o espaçamento adequado é complexa, pois envolve a avaliação de aspectos ecológicos, fisiológicos, silviculturais e econômicos. Por isso,

vários estudos sobre espaçamento entre plantas têm sido conduzidos em povoamentos florestais, principalmente em povoamentos de eucalipto (Gomes, 1994; Bernardo, 1995; Leite et al., 1997; Assis et al., 1999; Leles et al., 2001; Ladeira et al., 2001).

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da idade e do espaçamento sobre variáveis de povoamento de um clone de eucalipto destinado à produção de madeira para geração de energia.

Material e métodos

Os dados analisados neste estudo pertencem a um experimento sobre espaçamento inicial entre árvores, implantado em povoamentos de clones de eucalipto (híbrido de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus camaldulensis*) de propriedade da empresa ARCELORMITTAL JEQUITINHONHA ENERGÉTICA, localizados no município de Itamarandiba-MG.

O clima da região é classificado como quente semi-úmido com quatro a cinco meses secos. As temperaturas máxima, média e mínima anual variam, respectivamente, entre 27 e 30 °C, 21 a 24 °C e 15 e 18 °C. A precipitação anual oscila entre 900 a 1.200 mm e a umidade relativa do ar média varia de 60 e 70 %. A altitude média da região é de 1.000 m, com relevo suave-ondulado a ondulado, e predominância de Latossolo Vermelho-Amarelo Álico com baixa fertilidade natural.

O experimento foi instalado em dezembro de 2002 e consistiu em um delineamento em blocos casualizados com cinco tratamentos (espaçamentos 3,0 x 0,5 m, 3,0 x 1,0 m; 3,0 x 1,5 m; 3,0 x 2,0 m; e 3,0 x 3,0 m) e três blocos, no esquema de parcelas subdivididas no tempo. Cada unidade de amostra era composta por 48 árvores.

Em cada parcela e em cada medição foram medidas as circunferências a altura do peito (*cap*) de todas as árvores e estimadas as alturas totais de aproximadamente 12 árvores normais e de quatro árvores dominantes. Também foi registrada a situação de cada fuste de todas as árvores. As alturas das árvores que não foram estimadas no campo foram obtidas por meio de equações hipsométricas.

Para estimar o volume total de fuste com casca por hectare empregou-se o método da árvore-modelo. Em cada parcela e em cada medição foi obtido o volume real de uma árvore-modelo, sendo selecionada a árvore com diâmetro a altura do peito (*dap*) igual ou próximo ao valor do diâmetro médio ou quadrático da parcela. Para a obtenção do volume real empregou-se o método de Smalian, considerando o comprimento da seção de 1 m.

De posse dos dados dendrométricos de cada parcela, foram calculadas as seguintes variáveis: diâmetro médio ou quadrático (*q*), em cm; média aritmética das alturas totais (*H*), em m; área basal por hectare (*B*), em m²/ha; sobrevivência (%); volume total de fuste com casca por árvore (*Vcc*), em m³; volume total de fuste com casca por hectare (*Vcc*), em m³/ha; e incremento médio anual líquido em volume com casca (*IMA*).

A análise estatística dos dados do experimento foi realizada empregando-se esquema de parcelas subdivididas, considerando-se os espaçamentos testados como parcelas e as idades de medição como subparcelas (47, 61 e 73 meses). As análises de variância (ANOVA) e as comparações individuais entre os tratamentos foram feitas no software *Statística* 7.0.

Resultados e discussão

Na Figura 1 são apresentados os valores médios das variáveis – altura total, diâmetro médio, área basal por hectare, volume total de fuste com casca por árvore, volume total de fuste com casca por hectare, incremento médio anual em volume com casca e porcentagem de sobrevivência – obtidas em cada espaçamento, nas idades de 47, 61 e 73 meses.

Não houve diferença estatística entre os espaçamentos para a variável porcentagem de sobrevivência. Isto indica que o processo de decrepitude ou competição intra-específica mais grave, deverá ter início em idades mais avançadas. Por outro lado, o efeito principal de idade foi significativo para esta variável, ou seja, considerando todos os espaçamentos, a porcentagem de sobrevivência diminuiu entre 47 e 73 meses.

O efeito da idade foi significativo para as variáveis: altura total, diâmetro médio, volume total de fuste com casca por árvore, área basal por hectare e volume total de fuste com

casca por hectare. Os valores destas variáveis aumentaram de 47 para 73 meses, indicando que houve incremento neste período. De acordo com os valores do incremento periódico líquido ocorrido entre 61 e 73 meses, verificou-se que o crescimento em volume nos espaçamentos maiores foi maior do que nos espaçamentos menores. Porém, aos 73 meses todos os espaçamentos já haviam atingido o máximo incremento médio anual líquido (IMA), ou seja, o processo de estagnação do crescimento em volume, em todos os espaçamentos estudados, iniciou antes dos 73 meses.

Ao analisar a variável altura total verificou-se que a diferença entre os espaçamentos maiores e menores foi significativa. Apesar de vários autores afirmarem que a altura total não é afetada pela densidade do povoamento, este estudo mostrou que em espaçamentos extremos a altura total de clones de eucalipto é influenciada pelo espaçamento.

O diâmetro médio e o volume por árvore foram substancialmente afetados pelo espaçamento. As médias dos diâmetros médios, dos volumes de fuste por árvore com casca, de todos os espaçamentos e em todas as idades, diferiram estatisticamente entre si. As maiores médias obtidas decrescem com a diminuição do espaçamento.

Os maiores espaçamentos apresentaram valores estatisticamente diferentes aos obtidos pelos menores espaçamentos para as variáveis área basal por hectare e volume total de fuste por hectare com casca. Como essas variáveis são influenciadas diretamente pelo número de árvores por hectare, os menores espaçamentos resultaram em maiores médias.

Conclusões

O espaçamento e a idade afetaram o crescimento em altura total, em diâmetro médio, em área basal por hectare, em volume total de fuste com casca por árvore e em volume total de fuste com casca por hectare de um clone de eucalipto (híbrido de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus camaldulensis*) destinado à produção de madeira para geração de energia. Até os 73 meses a porcentagem de sobrevivência não foi afetada pelo espaçamento. O processo de estagnação do crescimento em volume, em todos os espaçamentos estudados, iniciou antes dos 73 meses.

Referências

- ASSIS, R. L.; FERREIRA, M. M.; MORAIS, E. J.; FERNANDES, L. A. Produção de biomassa de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake, sob diferentes espaçamentos na região do cerrado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 23, n.2, p. 151-156, 1999.
- BERNADO, A. L. **Crescimento e eficiência nutricional de *Eucalyptus* spp. sob diferentes espaçamentos na região do cerrado de Minas Gerais**. Viçosa, MG: UFV, 1995. 102p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- CLUTTER, J. L.; FORTSON, J. C.; PIENAAR, L. V.; BRISTER, G. H.; BAILEY, R. L. **Timber management: a quantitative approach**. New York: J. Wiley & Sons, 1983. 333 p.
- GOMES, R. T. **Efeito do espaçamento no crescimento e nas relações hídricas de *eucalyptus* spp. Na região de cerrado de Minas Gerais**. Viçosa, MG: UFV, 1994. 85p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1994.
- LADEIRA, B. C.; REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; BARROS, N. F. Produção de biomassa de eucalipto sob três espaçamentos, em uma sequência de idade. **Revista Árvore**, v. 25, n.1, p. 69-78, 2001.
- LEITE, F. P.; BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F.; SANS, L. M. A.; FABRES, A. S. Crescimento de *Eucalyptus grandis* em diferentes densidades populacionais. **Revista Árvore**, v. 21, n.3, p. 313-321, 1997.
- LELES, P. S. S. L.; REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; MORAIS, E. J. Crescimento, produção e alocação de matéria seca de *Eucalyptus camaldulensis* e *E. pellita* sob diferentes espaçamentos na região do cerrado, MG. **Scientia Forestalis**, n.59, p. 77-87, 2001.

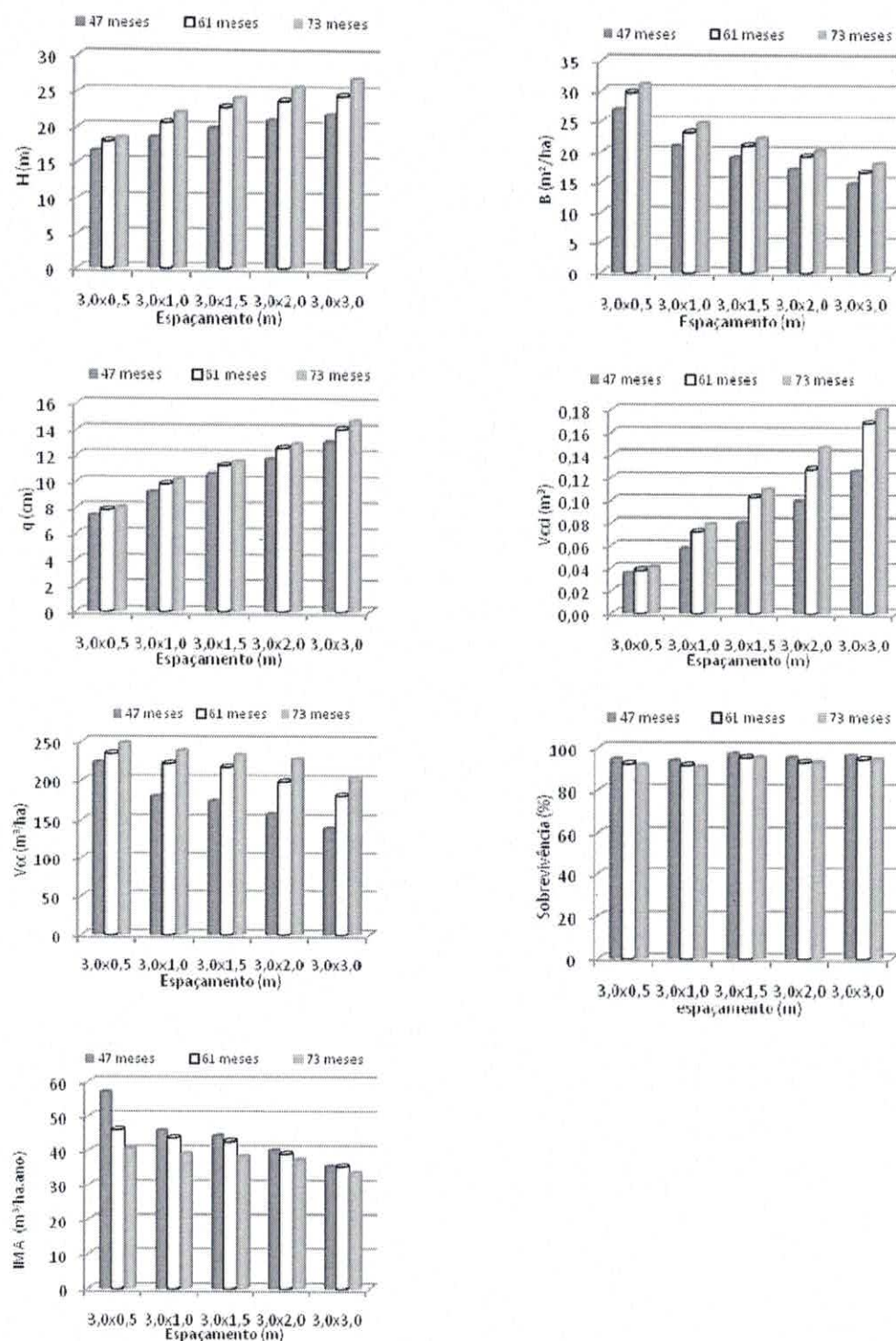


Figura 1 – Valores médios de altura total (H), diâmetro médio (q), área basal por hectare (B), sobrevivência (%), volume total de fuste com casca por árvore (V_{cc}), volume total fuste por hectare com casca (V_{cc}) e incremento médio anual em volume com casca (IMA), obtidos em cada espaçamento, aos 47, 61 e 73 meses.



1º CONGRESSO
FLORESTAS BRASILEIRO SOBRE
ENERGÉTICAS

Programa e Resumos

02 a 05 de junho de 2009
Expominas, Belo Horizonte - MG

Embrapa