



## DESENVOLVIMENTO INICIAL DAS ÁRVORES EM POVOAMENTOS MONOESPECÍFICOS E MISTOS DE *Eucalyptus urograndis* E *Acacia mangium*

Jaqueline Bento Farias<sup>1</sup>; Aline Silveira<sup>1</sup>; Rosane Betina Wandscheer<sup>1</sup> e Maurel Behling<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Florestal UFMT, Sinop, MT, ef.jaquelinebento@gmail.com; silveira1aline@gmail.com; rosane.lrv@gmail.com.

<sup>2</sup> Dr. Pesquisador, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT, maurel.behling@embrapa.br

### INTRODUÇÃO

A grande procura por produtos florestais tem levado a um progressivo aumento dos povoamentos florestais monoespecíficos, de rápido crescimento, como os de eucaliptos, que apresentam alto potencial de exportação e redução dos estoques de N do ecossistema. Essa redução de N no solo, deve ser compensada de alguma forma, e uma alternativa ao oneroso processo de adubação que vem se destacando é o plantio misto com espécies fixadoras de nitrogênio.

Quando o suprimento de N pela mineralização da MO e pelas deposições atmosféricas não são suficientes para atender às necessidades das árvores, adições suplementares de N, por meio de fertilização mineral ou orgânica, esta última via fixação biológica de N<sub>2</sub> por leguminosas, podem constituir uma alternativa interessante (BINKLEY et al., 2000; FORRESTER et al., 2006).

A introdução de espécies leguminosas arbóreas fixadoras de nitrogênio em povoamentos de eucaliptos pode aumentar a eficiência de uso dos nutrientes uma vez que estes nutrientes são incorporados à biomassa e devolvidos ao solo via serapilheira, contribuindo com a manutenção ou restauração da fertilidade do solo e, por conseguinte, da produtividade florestal em longo prazo. Além disso, o aproveitamento do solo no consórcio de uma leguminosa arbórea com outras espécies pode ser mais eficiente devido às diferenças no sistema radicular e nas exigências nutricionais (KLEINPAUL et al., 2010). Nesse contexto, a espécie *Acacia mangium* destaca-se como opção silvicultural em sistemas consorciados, sobretudo em áreas com solos de baixa fertilidade, devido a fixação biológica de nitrogênio, que, além de favorecer a ciclagem desses nutrientes, incorpora o N no solo para absorção por outras culturas (JARAMILLO-BOTERO, 2008), e também devido ao seu potencial para produção de madeira com baixo acúmulo de nutrientes (BALIEIRO et al., 2004). Portanto, este estudo teve como objetivo avaliar as variáveis dendrométricas (diâmetro e altura) em plantios homogêneos e mistos de *EucalyptusurograndiseAcacia mangium* aos 15 meses após o plantio.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em janeiro de 2015 na Embrapa Agrossilvipastoril, localizada no município de Sinop, MT, região de transição Cerrado/Floresta Amazônica, constituído de plantios puros e mistos de *Acacia mangium* (A) e Eucalipto (E, clone I144 - *E. urophylla* x *E. grandis*). Os tratamentos avaliados foram: 1) povoamento de eucalipto puro com fertilização nitrogenada (0A:100E + N); 2) povoamento de eucalipto puro sem fertilização nitrogenada (0A:100E); 3) povoamento de acácia pura (100A:0E); 4) um povoamento consorciado na proporção de 2:1 entre eucalipto e acácia (33A:67E); 5) um povoamento consorciado na proporção de 1:1 entre eucalipto e acácia (50A:50E). O



experimento foi instalado no delineamento de blocos completos casualizados, com quatro repetições, com parcelas de 1296 m<sup>2</sup> (12 x 12 árvores) e espaçamento de 3 m x 3 m, nos povoamentos puros com parcela útil de 576 m<sup>2</sup> (bordadura dupla). O crescimento das árvores foi avaliado aos 15 meses pós plantio por meio de medições da altura e da circunferência na altura do peito (CAP). A determinação da altura foi definida como a medida entre a superfície do solo e a última folha emergida. Para a circunferência do caule, tomou-se como ponto de avaliação a altura de 1,3 m da superfície do solo. A medição da altura das árvores foi feita com régua graduada e com hipsômetro Vertex V e a circunferência do tronco com fita métrica.

Atendidos os pressupostos (normalidade e homocedasticidade), as variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância (ANOVA) no programa estatístico Statistica 10.0. Os efeitos dos tratamentos foram desdobrados através de contrastes e a relação hipsométrica entre altura e DAP definida através de regressão linear simples.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação do DAP houve diferença significativa entre eucalipto com e sem adubação nitrogenada ( $p \leq 0,07$ ), eucalipto com adubação versus eucalipto no plantio misto ( $p \leq 0,006$ ), acácia versus eucalipto na proporção 2:1 ( $p < 0,00$ ) e acácia versus eucalipto na proporção 1:1 ( $p < 0,00$ ). Já para a altura de plantas houve diferenças somente entre eucalipto com e sem adubação nitrogenada ( $p \leq 0,11$ ) e eucalipto com adubação versus eucalipto no plantio misto ( $p \leq 0,09$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Quadrados médios da análise de variância (QM) dos contrastes (C1 a C8) para as variáveis diâmetro na altura do peito (DAP, cm) e altura das árvores (m).

Contrastes <sup>1</sup>	DAP (cm)		Altura (m)	
	QM	p	QM	p
C1. E+N vs. E-N	0,77	0,072	0,559	0,113
C2. E+N vs. E d/pm	2,17	0,006	0,640	0,093
C3. E-N vs. E d/pm	0,22	0,316	0,004	0,887
C4. E-67 vs. E-50 d/pm	0,11	0,462	0,119	0,446
C5. A vs. A d/pm	0,09	0,522	0,020	0,754
C6. A-33 vs. A-50	0,18	0,357	0,014	0,794
C7. A vs. E d/ A33+E67	8,41	0,000	0,021	0,748
C8. A vs. E d/ A50+E50	13,40	0,000	0,367	0,192
Média		4,76		4,57
CV (%)		9,29		9,58

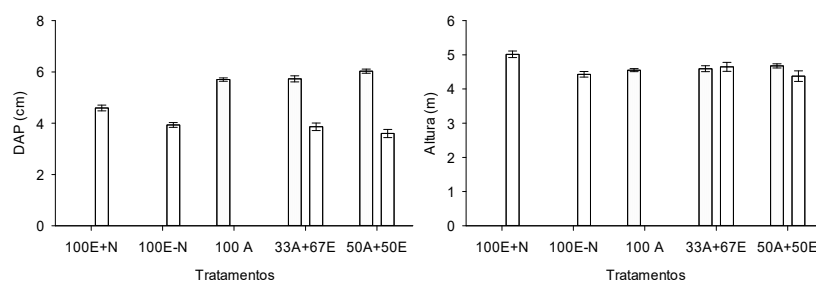
<sup>(1)</sup> E- eucalipto, N- nitrogênio, A- acácia, 33 e 67 são a porcentagem de acácia e eucalipto dentro do tratamento, pm=plantio misto, vs.- versus e d/- dentro de.

O eucalipto com adubação nitrogenada teve um maior crescimento em DAP e altura das árvores comparado ao eucalipto sem adubação ou ao eucalipto no plantio misto indicando que até os 15 meses não está ocorrendo a transferência de N fixado pela acácia para o eucalipto, ou seja, não houve uma interação positiva interespecífica da acácia com o eucalipto (Figura 1), prevalecendo a competição intraespecífica para o eucalipto. Resultado demonstrado por Vezzani (1997), que estudando aspectos nutricionais de *Eucalyptus saligna* e *Acacia mearnsii* determinou que o acúmulo de serapilheira através da perda de folhas e galhos



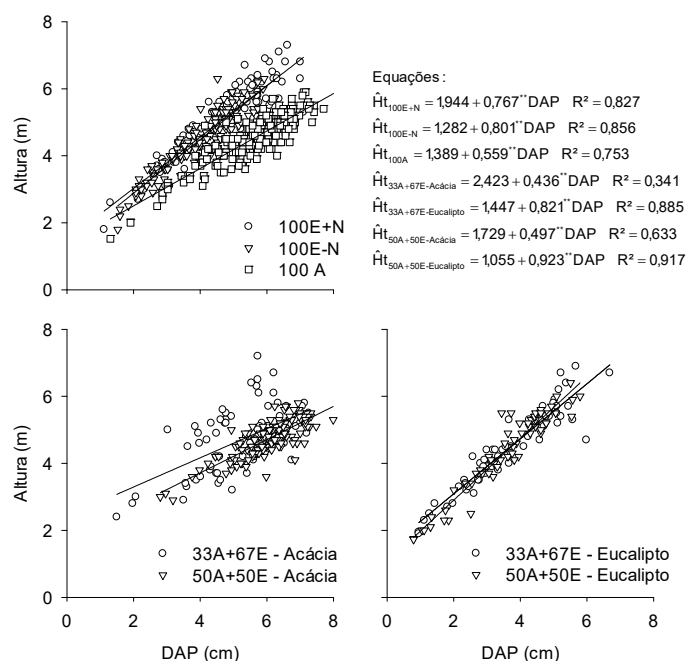
das plantas de acácia inicia-se a partir dos 4 anos de idade, contribuindo para maior disponibilidade de nitrogênio no solo.

Não houve diferença de altura entre a acácia e o eucalipto. O mesmo foi verificado por Kleinpaul (2008), com as mesmas espécies, em que o crescimento em altura total das árvores aos 16 meses de idade não foi influenciado pela presença ou ausência de outra espécie florestal em consórcio. Também, Silva (2007), avaliando plantios monoespecíficos e mistos de *Eucalyptusgrandis* e *Acaciamangium*, aos 29 meses de idade, não verificou influência significativa do consórcio no crescimento em altura. Entretanto, Coelho (2006) observou que o crescimento em altura do *Eucalyptusgrandis* nos diferentes tratamentos consorciados com leguminosas arbóreas em espaçamento 3x3 apresentou diferença aos 24 meses de idade.



**Figura 1.** Crescimento em diâmetro (DAP cm) e altura (m) em função dos tratamentos puros e mistos de acácia e eucalipto. Barras verticais em cada coluna representam o erro-padrão da média.

O ajuste do modelo linear para a estimativa da altura total das árvores, em função da variável diâmetro à altura do peito (DAP), para os diferentes tratamentos são apresentados na Figura 2. As relações lineares foram positivas e fortes ( $R^2 > 0,7$ ) para a maioria dos tratamentos, com exceção para a acácia na proporção 2:1 ( $R^2 = 0,34$ ) e 1:1 ( $R^2 = 0,63$ ). Demonstrando assim que a competição da acácia com o eucalipto altera sua relação hipsométrica compara ao seu plantio puro, aos 15 meses de idade. A determinação da relação linear simples do crescimento em diâmetro das árvores com sua altura tem sido um critério comum para a seleção de índices de competição (WEBER et al., 2008). Resultados similares foram encontrados por Muneri et al. (2000), onde obtiveram relações positivas e significativas da altura com o diâmetro das árvores de *Eucalyptuscloeziana* em plantio misto com *Acaciamearnsii*, estudado árvores de quatro anos de idade.



**Figura 2.** Relações lineares entre a altura das árvores (m) e diâmetro na altura do peito (DAP, cm) para a acácia e o eucalipto nos tratamentos puros e mistos.

## CONCLUSÕES

Até os 15 meses de idade a acácia ainda não supre a demanda do eucalipto em nitrogênio, as espécies não apresentaram relações interespecíficas significativas em seu desenvolvimento, cabem às análises futuras a predição de relações positivas entre essas árvores.

Para o *E. urograndis*, a competição intra específica foi maior do que a competição interespecífica, o que resultou na semelhança de desenvolvimento da espécie no tratamento monoespecífico sem adubação e misto. A competição interespecífica foi mais alta para as árvores de *A. mangium* resultando na relação linear fraca entre altura e DAP.

## REFERÊNCIAS

- BALIEIRO, F. de C.; DIAS, L. E.; FRANCO, A. A.; CAMPELLO, E. F. C.; FARIA, S. M. de. Acúmulo de nutrientes na parte aérea, na serapilheira acumulada sobre o solo e decomposição de filódios de *Acacia mangium* Willd. **Ciência Florestal**, v. 14, n. 1, p. 59-65, 2004.
- BINKLEY, D.; GIANDINA, C.; BASHKIN, M.A. Soil phosphorus pools and supply under the influence of *Eucalyptus saligna* and nitrogen-fixing *Albizia facaltaria*. **Forest Ecology and Management**, v. 128, n. 3, p. 241-247, 2000.
- COELHO, S. R. F. **Crescimento e fixação de nitrogênio em plantios mistos de Eucalipto e leguminosas arbóreas nativas**. 2006. 55 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Universidade de São Paulo, Piracicaba.



FORRESTER, D. I.; BAUHUS, J.; COWIE, A. L.; VANCLAY, J. K. Mixed-species plantations of *Eucalyptus* with nitrogen-fixing trees: a review. **Forest Ecology and Management**, v. 233, n. 2-3, p. 211-230, 2006.

JARAMILLO-BOTERO, C.; SANTOS, R. H. S.; FARDIM, M. P.; PONTES, T. M.; SARMIENTO, F. Produção de serapilheira e aporte de nutrientes de espécies arbóreas nativas em um sistema agroflorestal na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 32, n. 5, p. 869-877, 2008.

KLEINPAUL, I. S. **Plantio misto de *Eucalyptus urograndis* e *Acacia mearnsii* em Sistema Agroflorestal**. 2008. 87 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

KLEINPAUL, I. S.; SCHUMACHER, M. V.; VIERA, M.; NAVROSKI, M. C. Plantio misto de *Eucalyptus urograndis* e *Acacia mearnsii* em Sistema Agroflorestal: I - produção de biomassa. **Ciência Florestal**, v. 20, n. 4, p. 621-627, 2010.

MUNERI, A.; KNIGHT, J.; LEGATE, W.; PALMER, G. Relationships between surface longitudinal growth strain and tree size, wood properties and timber distortion of 4 year old plantation grown *Eucalyptus cloeziana*. In: IUFRO CONFERENCE - THE FUTURE OF EUCALYPTUS FOR WOOD PRODUCTS, 2000. Launceston. **Proceedings...** Launceston: IUFRO, 2000. p. 292-300.

SILVA, E. V. **Desenvolvimento de raízes finas em povoamentos monoespecíficos e mistos de *Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium***. 2007. 53 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Universidade de São Paulo, Piracicaba.

VEZZANI, F. N. Aspectos nutricionais de povoamentos puros e mistos de *Eucalyptus saligna* e *Acacia mearnsii*. 1997. 97f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

WEBER, P.; BUGMANN, H.; FONTI, P.; RIGLING, A. Using a retrospective dynamic competition index to reconstruct forest succession. **Forest Ecology and Management**, v. 254, n. 1, p. 96-106, 2008.