

INFLUÊNCIA DO GRAU DE ILUMINAÇÃO DE COPAS SOBRE O CRESCIMENTO DE ÁRVORES EM UMA FLORESTA NATURAL DE TERRA FIRME, EM PARAGOMINAS, PARÁ¹

Deivison Venício Souza¹; João Olegário P. de Carvalho²; Fernanda da Silva Mendes³; Fernando Cristóvam da S. Jardim⁴; Dionízia Moura Amorim⁵.

¹Engenheiro Florestal, M. Sc., Professor da Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Pará. Fax: 35151079 (Ramal 247), CEP 68.372-040, Altamira, PA. deivisonvs@ufpa.br; ²Engenheiro Florestal, D. Phil., Universidade Federal Rural da Amazônia, Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais. olegario.carvalho@gmail.com; ³Engenheira Florestal, Doutoranda em Engenharia Florestal. mendes.fsm@gmail.com; ⁴Engenheiro Florestal, Dr., Universidade Federal Rural da Amazônia, Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais. fernando.jardim@ufra.edu.br; ⁵Discente de graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Pará. dionizia.ma@hotmail.com.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do grau de iluminação das copas de árvores sobre o crescimento de uma floresta natural de terra firme explorada usando técnicas de impacto reduzido. A pesquisa foi conduzida na Área de Manejo Florestal (AMF) da Fazenda Rio Capim, pertencente à empresa Cikel Brasil Verde Madeiras Ltda., localizada no município de Paragominas, PA. A área experimental correspondeu a 500 ha, onde foram estabelecidos cinco tratamentos (100 ha cada) com quatro repetições (25 ha cada). As repetições foram distribuídas aleatoriamente na amostra de 500 ha na AMF. Foram avaliados os seguintes tratamentos: T1 – exploração de impacto reduzido (EIR) + desbaste de liberação clássica e corte de cipós; T2 – EIR + desbaste de liberação modificado e corte de cipós; T3 – EIR + corte de cipós; T4 – apenas EIR; T5 - floresta não-explorada (testemunha). Em geral, as árvores com copas totalmente expostas à radiação solar tiveram maiores taxas de crescimento em diâmetro do que aquelas parcialmente e totalmente sombreadas.

Palavras-chave: Incremento diamétrico; silvicultura pós-colheita; radiação solar.

ABSTRACT

This paper deals with the effects of crown illumination on growth rates of a terra firme natural forest after reduced impact logging (RIL). The study was carried out in the Rio Capim Forest Management Unit, which belongs to Cikel Brasil Verde Madeiras Ltda., located in the municipality of Paragominas, PA. The experimental area comprised 500 ha, where five treatments (100 ha each) each with four replications (25 ha each) were established. The replications were randomly distributed in the 500 ha sample area. The following treatments were applied: T1 – reduced impact logging (RIL) + classical liberation thinning (girdling of competing trees) and climber cutting; T2 – RIL + modified liberation thinning (girdling of competing trees) and climber cutting; T3 – RIL + climber cutting; T4 - only RIL; T5 - unlogged forest (control). In general, the trees with crowns fully exposed to solar radiation, had higher diameter growth rates larger than those partially and fully shaded.

Key-words: diameter increment; post-harvesting silviculture; solar radiation.

¹Trabalho desenvolvido pelo Projeto Bom Manejo (Embrapa/CIFOR/ITTO), com apoio do CNPq e da Cikel Brasil Verde Madeiras Ltda. E-mail: bmanejo@cpatu.embrapa.br

INTRODUÇÃO

Estudos sobre dinâmica de crescimento de espécies florestais tropicais são de suma importância para a sustentabilidade do manejo florestal. Em que pese a importância do conhecimento do crescimento das árvores e de povoamentos florestais para o manejo florestal, até o início de 1980, de acordo com Silva et al. (2001), as informações acerca do crescimento das florestas naturais na Amazônia brasileira eram praticamente nulas. Todavia, a partir de 1981 a Embrapa Amazônia Oriental iniciou o estabelecimento de uma rede de parcelas permanentes visando conhecer o crescimento de florestas de terra firme da região.

Alguns dos primeiros resultados desta iniciativa revelaram baixas taxas de crescimento de árvores em florestas tropicais em condições naturais (SILVA et al., 1995; CARVALHO et al., 2004; COSTA et al., 2008). Neste contexto, um dos grandes desafios do manejo de florestas tropicais é ajustar um modelo silvicultural que proporcione aumento das taxas de crescimento de espécies arbóreas desejáveis e, por conseguinte, da sua capacidade produtiva.

A radiação solar é um dos principais fatores limitantes do crescimento de árvores nas florestas tropicais. Silva et al. (1995) afirmam existir forte correlação entre o grau de iluminação da copa e o crescimento das árvores. De acordo com Silva et al. (2001), esta constatação tem importantes implicações para a silvicultura, pois justifica a aplicação de desbastes para liberar as copas das árvores potenciais para exploração.

Estudos realizados em florestas tropicais têm ratificado que os tratamentos silviculturais aplicados após a exploração florestal podem aumentar significativamente o crescimento de árvores (WADSWORTH e ZWEEDE, 2006; PEÑA-CLAROS et al., 2008). Por essa razão, entender a dinâmica de crescimento de povoamentos florestais, bem como de seus fatores limitantes é fundamental para garantir a sustentabilidade da produção florestal.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do grau de exposição das copas de árvores à radiação solar sobre o crescimento diamétrico de uma floresta natural de terra firme após a exploração de impacto reduzido e tratamentos silviculturais pós-colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Fazenda Rio Capim, na Área de Manejo Florestal pertencente à empresa Cikel Brasil Verde Madeiras Ltda., localizada no município de Paragominas, Pará, entre as coordenadas geográficas 03° 30' e 03° 45' de latitude Sul e 48° 30' e 48° 45' de longitude Oeste (MACIEL et al., 2009).

A área experimental é constituída de cinco tratamentos distribuídos em 6 UTs (Unidades de Trabalho) na UPA 7 (Unidade Produção Anual) e 8 UTs na UPA 8, da Área de Manejo Florestal da Fazenda Rio Capim, perfazendo uma amostra total de 500 hectares. O delineamento foi inteiramente ao acaso. Cada tratamento teve quatro repetições. Cada UT foi dividida em quadrantes (quatro parcelas quadradas de 25 ha), que constituíram as repetições dos tratamentos, a saber:

T1 – Exploração de Impacto Reduzido (EIR) + Desbaste de liberação clássica, por anelagem, e corte de cipós;

T2 – EIR + Desbaste de liberação modificado (*sensu* Wadsworth, 2000);

T3 – EIR + Corte de cipós das árvores potenciais para futura colheita;

T4 – Apenas EIR. Neste tratamento houve apenas a colheita das árvores de espécies comerciais de acordo com o Plano de Manejo da empresa;

T5 – Floresta não-explorada (testemunha).

As árvores foram classificadas de acordo com a exposição de suas copas à radiação a luz solar conforme Silva et al. (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As taxas de crescimento em DAP (Diâmetro à Altura do Peito) das árvores com copas totalmente expostas à radiação solar foram superiores àquelas verificadas para os indivíduos com copas parcial ou totalmente sombreadas, nos quatro períodos avaliados. Exceções foram observadas nos períodos de 2005-2006 (T3) e 2006-2007 (T1 e T2), quando as árvores com copas totalmente iluminadas tiveram crescimento em DAP semelhante às que receberam somente luz difusa ou, ainda, no período de 2005-2006 (T1), onde tiveram taxas de IPA_{DAP} (Incremento Periódico Anual) iguais às árvores totalmente sombreadas. Similarmente, os indivíduos recebendo luz difusa mostraram taxas de IPA_{DAP} semelhantes às dos indivíduos totalmente sombreados (Figura 1).

Resultados semelhantes foram reportados por Oliveira e Silva (1999) que encontraram $0,30 \text{ cm ano}^{-1}$ para árvores que receberam nenhuma luz direta e um crescimento 2,5 vezes superior para as árvores que se encontravam com copas totalmente expostas à luz solar. Costa et al. (2008), verificaram que árvores recebendo iluminação total nas copas tiveram taxas de crescimento 57% superior às árvores parcialmente sombreadas e 80% às árvores totalmente sombreadas. Vidal et al. (2002) observaram taxas de crescimento de $0,55 \text{ cm ano}^{-1}$, $0,31 \text{ cm ano}^{-1}$ e $0,15 \text{ cm ano}^{-1}$ para árvores com iluminação total, iluminação parcial e apenas recebendo luz difusa, respectivamente.

Os resultados observados neste estudo reforçam o alto grau de correlação entre o grau de iluminação das copas e o crescimento em diâmetros das árvores e, ainda, fortalece a justificativa para se aplicar tratamentos silviculturais na floresta, com fins de aumentar as taxas de crescimento de árvores nas florestas tropicais, contribuindo para a redução do tempo entre sucessivas colheitas de madeira.

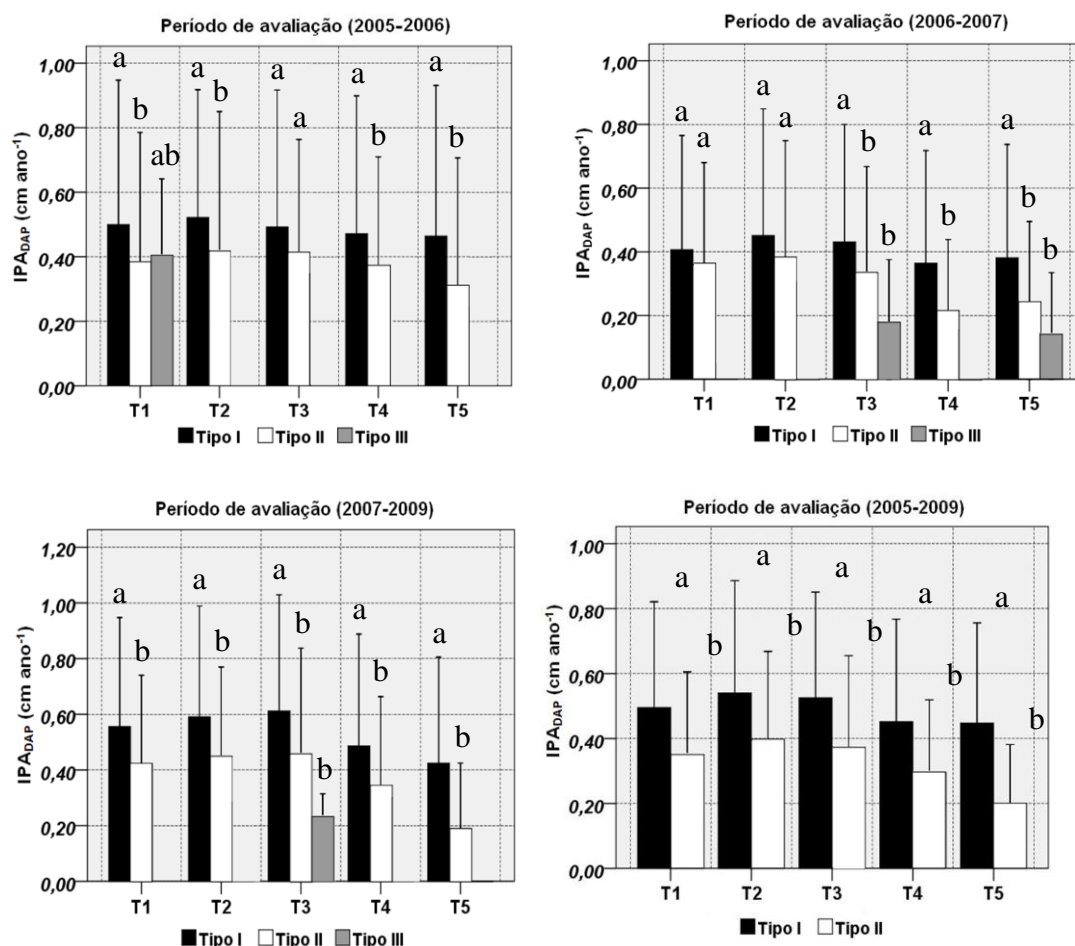


Figura 1 - Incremento periódico anual em DAP, em função do grau de iluminação da copa, do grupo de indivíduos com DAP \geq 35 cm, em 500 ha de uma floresta natural de terra firme, município de Paragominas, Pará. Tipo I: copa completamente exposta à luz; Tipo II: copa parcialmente iluminada; Tipo III: copa completamente coberta por copas de árvores vizinha. Categorias de iluminação das copas com letras diferentes, dentro de cada tratamento experimental, em cada período de avaliação, são significativamente diferentes de acordo com o pós-teste de comparações múltiplas de *Dunn* (k amostras independentes) ou através do teste de *Mann-Whitney* (duas amostras independentes) - ($\alpha = 0,05$).

CONCLUSÃO

De modo geral, as árvores com copas totalmente expostas à radiação solar tiveram maiores taxas de crescimento em diâmetro do que aquelas parcial e totalmente sombreadas. Assim, a aplicação de tratamentos silviculturais é recomendável a uma floresta onde houve colheita de madeira, visto que a melhoria das condições de iluminação das copas contribuiu significativamente para aumento do crescimento de árvores.

LITERATURA CITADA

CARVALHO, J. O. P. de; SILVA, J. N. M.; LOPES, J. do C. A. **Growth rate of a terra firme rain forest in brazilian Amazonia over an eight-year period in response to logging.** Acta Amazônica. v. 34(2), p. 209 - 217. 2004.

COSTA, D. H. M.; SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. de. **Crescimento de árvores em uma área de terra firme na Floresta Nacional do Tapajós após a colheita de madeira.** Revista de Ciências Agrárias, Belém, n. 50, p. 63-76, jul./dez. 2008.

MACIEL, M. de N.; BASTOS, P. C. de O.; CARVALHO, J. O. P.; WATRIN, O. dos S. **Uso de imagens orbitais na estimativa de parâmetros estruturais de uma floresta primária no município de Paragominas, Estado do Pará.** Revista de Ciências Agrárias, Belém, n. 52, p. 159-178, jul./dez. 2009.

OLIVEIRA, L. C. de.; SILVA, J. N. M. Dinâmica de uma floresta secundária no planalto de Belterra, Santarém - Pará. In: **Simpósio Silvicultura na Amazônia Oriental: Contribuições do Projeto Embrapa/DFID**, Belém. Documentos, 123. Belém: Embrapa-CPATU, p. 156-160, 1999.

SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P.; LOPES, J. DO C. A.; ALMEIDA, B. F. DE; COSTA, D. H. M.; OLIVEIRA, L. C. DE; VANCLAY, J. K.; SKOVSGAARD, J. P. **Growth and yield of a tropical rain forest in the Brazilian Amazon 13 years after logging.** Forest Ecology and Management. n.71, p.267-274, 1995.

SILVA, J. N. M.; SILVA, S. M. A. da; COSTA, D. H. M.; BAIMA, A. M. V.; OLIVEIRA, L. C. de; CARVALHO, J. O. P. de; LOPES, J. do C. A. Crescimento, mortalidade e recrutamento em florestas de terra firme da Amazônia Oriental: observações nas regiões do Tapajós e Jarí. In: SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. de; YARED, J. A. G. (Ed.) **A silvicultura na Amazônia Oriental: contribuições do projeto Embrapa/DFID**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/DFID, p. 291-308, 2001.

SILVA, J. N. M.; LOPES, J. C. A.; OLIVEIRA, L. C. de; SILVA, S. M. A. da; CARVALHO, J. O. P.; COSTA, D. H. M.; MELO, M. S.; TAVARES, M. J. M. **Diretrizes para instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia brasileira.** 1ª ed. Belém: Embrapa, 68 p., 2005.

PEÑA-CLAROS, M.; PETERS, E. M.; JUSTINIANO, M. J.; BONGERS, F.; BLATE, G. M.; FREDERICKSEN, T. S.; PUTZ, F. E. **Regeneration of commercial tree species following silvicultural treatments in a moist tropical forest.** Forest Ecology and Management. v. 255, p. 1283-1293, 2008.

VIDAL, E.; VIANA, V. M.; BATISTA, J. L. F. **Crescimento de floresta tropical três anos após colheita de madeira com e sem manejo florestal na Amazônia oriental.** Scientia Florestalis. n. 61, p. 133-143, jun. 2002.

WADSWORTH, F. H. **Producción forestal para América Tropical.** Washington: USDA, 2000. 602 p.

WADSWORTH, F. H.; ZWEEDE, J. C. **Liberation: acceptable production of tropical forest timber.** Forest Ecology and Management, v. 233 (1), p. 45-51, 2006.