

CRESCIMENTO DIAMÉTRICO DE MAÇARANDUBA (*MANILKARA HUBERI* CHEVALIER) APÓS A COLHEITA DA MADEIRA

Dulce Helena Martins Costa*

João Olegário Pereira de Carvalho**

Eduardo Van Den Berg***

RESUMO

Conhecer o crescimento das espécies de um povoamento florestal, principalmente daquelas de interesse econômico, é de fundamental importância para o manejo florestal. Nesse sentido, avaliou-se o processo dinâmico do crescimento diamétrico da população de maçaranduba (*Manilkara huberi* Chevalier), no período de 1981-1997, em uma área de 64 hectares localizada na Floresta Nacional do Tapajós, área experimental sob responsabilidade da Embrapa Amazônia Oriental. Os dados foram coletados em 36 parcelas permanentes de 0,25ha (50mx50m), divididas em 25 subparcelas de 10mx10m, onde foram medidas e identificadas todas as árvores com DAP (diâmetro a 1,30 do solo) e" 5cm. A espécie teve, no período de 1981-1997, crescimento médio em diâmetro de 0,39cm/ano. As árvores cujas copas receberam iluminação total cresceram 0,67cm/ano, superior àquelas que receberam iluminação parcial (0,58cm/ano) e às que estavam totalmente sombreadas (0,26cm/ano). Portanto, as árvores necessitam de iluminação para acelerar seu crescimento. As árvores sem cipós na copa cresceram em média 0,60cm/ano, enquanto que aquelas com cipós cresceram 0,45cm/ano, indicando que a infestação de cipós nas árvores afeta o seu crescimento.

Palavras-chave: Maçaranduba. *Manilkara huberi*. Crescimento diamétrico - Manejo Florestal.

* Engenheira Florestal; Mestre em Ciências Florestais; Técnica Científica da Gerência de Desenvolvimento Regional do Banco da Amazônia. Belém/PA. E-mail: dhmcosta@hotmail.com

** Engenheiro Florestal; Doutor em Silvicultura Tropical; Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. Belém/PA. E-mail: olegario@cpatu.embrapa.br

*** Engenheiro Agrônomo; Doutor em Biologia Vegetal; Professor da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Lavras/MG. E-mail: evandenb@ufla.br

DIAMETRIC GROWTH OF MAÇARANDUBA (*MANILKARA HUBERI* CHEVALIER) AFTER HARVEST OF WOOD

ABSTRACT

Knowing the growth of the species of an afforestation, especially those of economic interest, it's fundamental importance for forest management. In this sense, evaluated the dynamic process of diameter growth of the population of maçaranduba (*Manilkara huberi* Chevalier), in the period of 1981-1997, in an area of 64 ha located in the Tapajos National Forest, experimental area under the responsibility of the Eastern Amazon Embrapa . Data were collected at 36 permanent plots of 0.25ha (50mx50m), divided by 25 subplots of 10mx10m, where all trees have been identified and measured with DAP (diameter 1.30 to the ground) e 5cm. The species had, in the period of 1981-1997, average growth in diameter of 0.39cm/year. The trees whose canopy received total enlightenment grew 0.67 cm/year, higher than those who received partial lighting (0.58cm/year) and that completely shaded (0.26cm/year). Therefore, the trees need lighting to accelerate their growth. The trees in the canopy without vines grew on average 0.60cm/year, while those with vines grew 0.45cm/year, indicating that the infestation of vines in the trees affects their growth.

Keywords: Maçaranduba. *Manilkara huberi*. Growth diameter - Forest Management.

1 INTRODUÇÃO

A floresta amazônica, em função da expressiva quantidade de espécie arbórea de valor econômico, atraiu indústrias madeireiras para a região, que vem ao longo do tempo, extraindo matéria-prima para o seu abastecimento. Por essa razão, estudos que subsidiem a elaboração de planos de manejo florestal sustentável são de suma importância, visto ser a forma legal de extração dos recursos madeireiros.

Com o manejo florestal, a exploração é realizada de forma planejada, buscando minimizar os impactos ambientais e possibilitando a conservação do ecossistema, mantendo a produção sob regime de rendimento sustentável. De acordo com Condit et al. (1993), para que uma exploração de madeira seja desenvolvida com sustentabilidade e viabilidade econômica, há necessidade de informações detalhadas sobre a dinâmica de cada espécie.

Segundo Rocha et al. (2003) a dinâmica corresponde a compreensão do comportamento das taxas de crescimento, recrutamento mortalidade de um povoamento florestal. Silva et al. (2001), comenta que a análise do crescimento periódico anual das espécies é considerada um fator primordial para o planejamento da produção de madeira, visto que possibilita a determinação do ciclo de corte.

No entanto, os estudos sobre a dinâmica de crescimento de espécies florestais na Amazônia se intensificaram apenas, a partir de 1981, após o estabelecimento dos experimentos siveiculturais realizados pela Embrapa Amazônia Oriental (SILVA et al., 2001; SILVA et al., 2005). Após essa iniciativa, outras instituições passaram a monitorar a dinâmica de crescimento da floresta, entre elas estão o Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON), o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e o Instituto Floresta Tropical (IFT).

Por essa razão, conhecer o crescimento das espécies de um povoamento florestal, principalmente daquelas de interesse econômico, é fundamental para o manejo florestal. Nesse sentido, o artigo avalia o processo dinâmico do crescimento diamétrico da população da maçaranduba (*Manilkara huberi* Chevalier), após a exploração florestal em uma área de 64 hectares localizada na Floresta Nacional do Tapajós, visando contribuir com informações para o seu manejo e conservação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 DESCRIÇÃO GERAL DA ESPÉCIE

Manilkara huberi Chevalier é uma espécie arbórea, vulgarmente conhecida como "maçaranduba", pertencente à família Sapotaceae. A espécie possui árvores de grande porte, fuste longo e retilíneo, com altura geralmente variando de 30m a 40m, podendo, algumas vezes, atingir 50m (LOUREIRO, 1979; SUDAM, 1979).

Possui ampla distribuição, ocorrendo nos estados do Pará, Amazonas, Mato Grosso, Maranhão, Roraima, Rondônia e Amapá, chegando ao Suriname, sendo mais freqüente em mata de terra firme, podendo, também, ser encontrada em várzeas pouco inundáveis (SUDAM, 1979).

A floração está diretamente relacionada com a variação climática, iniciando no final do período úmido estendendo-se durante o período seco. As sementes são dispersadas por animais (zoocórica), principalmente por macacos, e a germinação é fanerocotiledonar epígea (TAKEDA et al., 2003).

A maçaranduba pertence ao grupo ecológico de espécies tolerantes à sombra, no entanto, quando ocorre a abertura do dossel, o crescimento é acelerado (CARVALHO, 2000). As espécies tolerantes, geralmente, germinam sob o dossel, algumas permanecem durante toda a sua vida reprodutiva nessa situação e outras ficam aguardando oportunidade para atingir o

dossel superior para só então reproduzir (WHITMORE, 1990).

A madeira é pesada, com cerne vermelho-escuro grã direita, textura fina, insípida e inodora (EMBRAPA, 2004). Apresenta alta durabilidade natural em contato com o solo de terra-firme, sendo indicada para utilização em cercas, postes, assoalhos, entre outras aplicações (GOMES, et al., 2005).

De acordo com Schulze et al. (2005), a maçaranduba está entre as espécies mais exportadas da região. Sua madeira atinge o mercado dos Estados Unidos, Japão e alguns países europeus.

2.2 DESCRIÇÃO DA ÁREA

A área de estudo abrange 64 hectares, sendo 55° 00' W e 2° 45' S as coordenadas centrais da área, que se encontra no interior da Floresta Nacional do Tapajós, km 67 da Rodovia Santarém-Cuiabá - BR 163, no município de Belterra, Estado do Pará. A área faz parte da rede de parcelas permanentes da Embrapa instaladas na Região Amazônica.

O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Ami. A temperatura média anual fica em torno de 24,8°C e a umidade relativa do ar é, em média, de 90%. A precipitação média anual é de 2100 mm, sendo que nos meses de dezembro a maio há maior ocorrência de chuvas e de julho a agosto uma queda pluviométrica brusca, caracterizando-se um período seco, onde a precipitação é inferior a 60 mm (dados da Estação Meteorológica do Ministério da Agricultura no município de Belterra, 35 km ao norte da área experimental).

O relevo é plano e o solo classificado como Latossolo Amarelo Distrófico, textura muito

argilosa. A tipologia vegetal da área foi classificada por Dubois (1976) como Mata Zonal Clímax do tipo Mata Alta sem Babaçu (*Orbignya barbosiana* Burret).

Em 1975, com o inventário pré-exploratório, foram iniciadas pesquisas silviculturais e de manejo na área. Em 1979 realizou-se uma exploração florestal sob orientação de pesquisadores da Embrapa. Em 39 ha foram colhidas árvores de espécies comerciais com DAP \geq 45 cm, e em 25 ha foram cortadas árvores de espécies comerciais com DAP \geq 55 cm (COSTA FILHO *et al.*, 1980).

O inventário florestal contínuo teve início em 1981, sob responsabilidade da Embrapa. A metodologia adotada para medição foi descrita por Silva; Lopes (1984) e atualizada por Silva et al. (2005). As remediações nas parcelas de inventário contínuo ocorreram em 1982, 1983, 1985, 1987, 1992 e 1997.

2.3 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Para a realização do inventário contínuo, na área experimental foram instaladas, de forma aleatória, 36 parcelas permanentes de 0,25 ha (50m x 50m). Cada parcela foi dividida em 25

subparcelas de 10 m x 10 m (Figura 1), com o intuito de facilitar a coleta dos dados e a identificação de todas as árvores com $DAP \geq 5\text{cm}$.

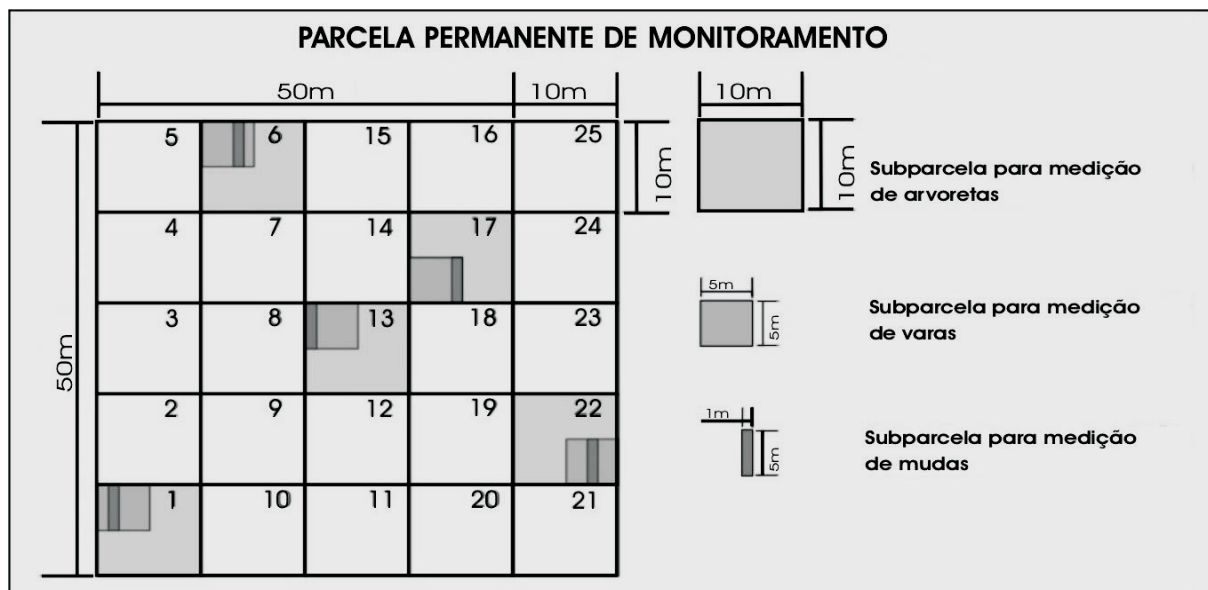


Figura 1- Esquema das parcelas permanentes estabelecidas no experimento silvicultural em uma área de 64 ha na Floresta Nacional do Tapajós, km 67 da BR 163, Rodovia Santarém-Cuiabá.

Fonte: Silva et al. (2005).

Para as árvores com $DAP \geq 10$, cm além da medição do diâmetro, observou-se a iluminação da copa, grau de infestação e efeito de cipós. Para aquelas com diâmetro inferior a 10 cm, foram anotados, apenas, nome vulgar e diâmetro. A seguir estão descritas essas variáveis:

- **Medição do diâmetro:** o diâmetro das árvores foi medido com fita diamétrica, sempre em um mesmo lugar chamado "ponto de medição", localizado a 1,30 m do solo. Além disso, foi marcado com uma faixa de tinta a óleo vermelha, para que as medições subsequentes ocorressem no mesmo local.

- **Iluminação da copa:** descreve o grau de iluminação da copa, ou seja, indica o grau de exposição das copas à luz. Sua avaliação ajuda na tomada de decisão sobre a necessidade de aplicação de desbastes para liberar de competição as copas das árvores reservadas para futura colheita (Figura 2). A iluminação da copa das árvores classifica-se da seguinte maneira: copa emergente ou recebendo luz total superior; copa recebendo alguma iluminação superior e copa recebendo luz lateral ou nenhuma luz direta.

- Grau de infestação e efeito do cipó: descreve o grau de infestação de cipós na floresta e seu efeito no desenvolvimento das árvores.

Essa variável foi classificada em: sem cipós nas árvores e cipós presentes sem causar danos.



Figura 2 - Códigos de iluminação da copa das árvores.

Fonte: Adaptado de Silva; Lopes (1984).

Notas: (1) copa emergente ou recebendo luz total superior; (2) copa recebendo alguma iluminação superior ou parcialmente sombreada e (3) copa recebendo luz lateral ou nenhuma luz direta.

Para o cálculo do crescimento diamétrico utilizou-se a diferença entre os valores diamétricos das árvores com $DAP \geq 5\text{cm}$, nos períodos 1981-1997 ($DAP_{\text{final}} - DAP_{\text{inicial}}/t$).

A avaliação do crescimento diamétrico por grau de iluminação da copa e grau de infestação de cipós foi realizada nas árvores com $DAP \geq 10\text{cm}$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento médio em diâmetro das árvores de maçaranduba com DAP \geq 5cm para

todo o período (1981-1997) foi de 0,39 cm/ano (Gráfico 1).

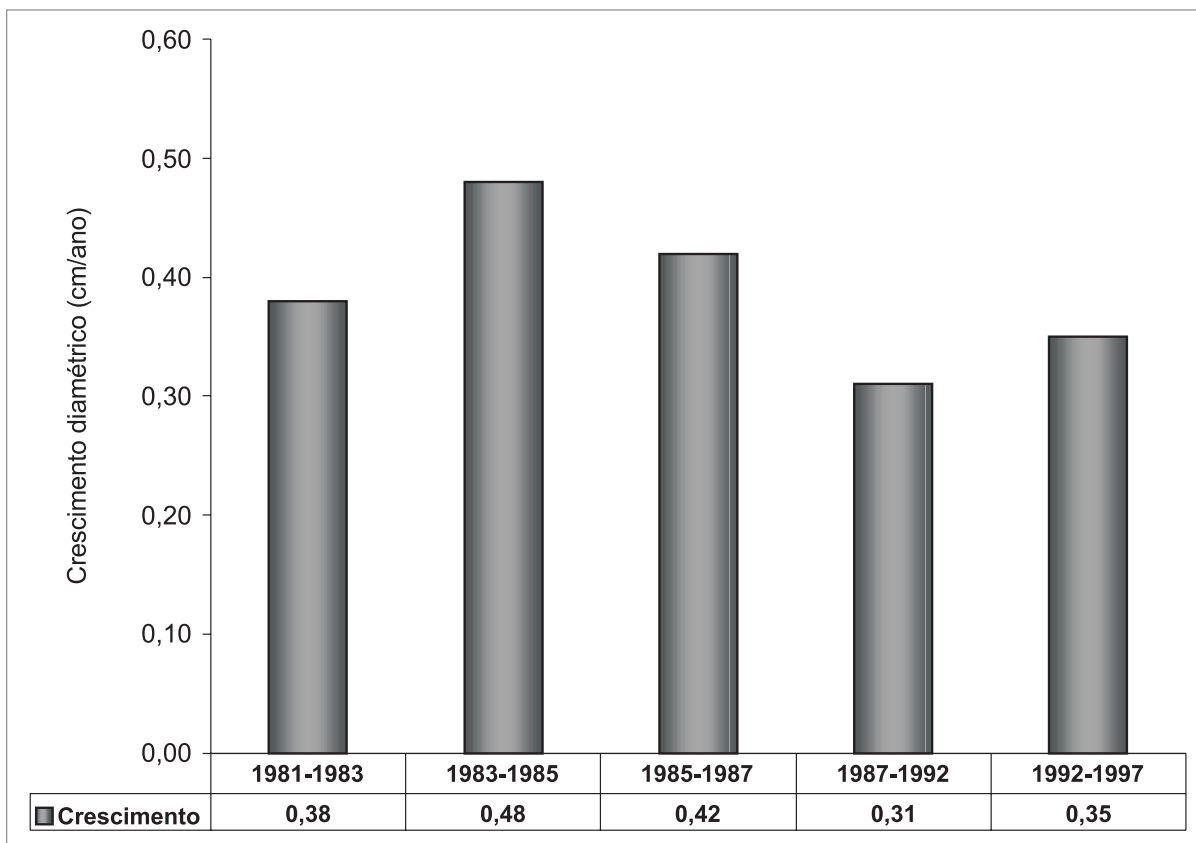


Gráfico 1 - Crescimento médio em diâmetro de maçaranduba (*Manilkara huberi*) em uma floresta de terra firme na Flona do Tapajós, à altura do km 67 da BR 163, Rodovia Santarém-Cuiabá.

Fonte: dados da pesquisa.

Costa (2000) avaliou o crescimento do povoamento em estudo e observou que, para o período 1981-1997, o crescimento médio em diâmetro foi de 0,30 cm/ano para todas as espécies e 0,35 cm/ano para espécies comerciais com DAP \geq 5cm. Verifica-se assim, que o crescimento médio da maçaranduba foi superior à média de todas as espécies comerciais.

No período de 1981-1983 a espécie obteve crescimento médio de 0,38 cm/ano. No período seguinte, seis anos após a exploração, a média

do crescimento subiu para 0,48 cm/ano. Provavelmente, este aumento foi devido à abertura do dossel ligada a exploração. Condit et al. (1993) também relacionou o aumento das taxas de crescimento de *Prioria copaifera*, "el cativo", uma espécie madeireira importante, ao aumento da luminosidade devido à mortalidade de árvores relacionada à seca.

O crescimento reduziu para 0,42 cm/ano durante o período de 1985-1987 e para 0,31 cm no decorrer de 1987-1992. Isto pode ter ocorrido

devido ao efeito benéfico da abertura do dossel no crescimento das árvores estar diminuindo, ou seja, a competição por espaço e luz aumentou com o passar do tempo, provocando a redução do crescimento.

Considerando o período de 1992-1997, observou-se que houve pequeno aumento no crescimento da espécie (0,34 cm/ano), mesmo assim, encontra-se abaixo do registrado em 1983-1985, quando ocorreu o maior incremento. Tal reversão, apresentada após dois períodos consecutivos de queda na taxa de incremento, pode indicar uma possível estabilização da taxa de incremento, após a dissipação do efeito positivo que a exploração teve sobre as taxas de crescimento. Novas medições são necessárias para verificar esta possível estabilização. O efeito da exploração no crescimento, também, foi observado por Silva et al. (2001); Carvalho et al. (2004); Silva (1998), Graff et al. (1999), entre outros.

Vasconcelos (2004) verificou que o crescimento médio anual da população de *Rinorea guianensis* Aublet, também uma espécie tolerante à sombra, no período de 3 anos foi de 0,35 cm/ano. Carvalho et al. (2004), na Flona do Tapajós, registrou o crescimento de 0,26 cm/ano para o grupo das espécies tolerantes; Swaine (1990), em estudo realizado em uma floresta primária em Ghana, observou crescimento de 0,20 cm/ano para espécies tolerantes à sombra e Oliveira (1995), estudando a dinâmica de crescimento e regeneração natural de uma floresta secundária, constatou que as espécies intolerantes apresentaram crescimento em diâmetro de 0,60 cm/ano e nos demais grupos (incluindo as tolerantes) o crescimento médio variou de 0,30 a 0,40 cm/ano.

Assim sendo, as taxas apresentadas para a maçaranduba na área, principalmente após a dissipação do efeito da exploração, são coerentes com taxas de crescimento de espécies tolerantes

à sombra em florestas tropicais. No entanto, a comparação das taxas de diferentes florestas tropicais é dificultada por fatores intrínsecos (altura e crescimento) e extrínsecos (clima, edafologia e morfologia) que afetam o crescimento individual das árvores, resultando em acentuadas variações, tais como: a competição de espécies, o grau de perturbação e o período de tempo desde a época em que ocorreu a perturbação (SILVA, 1989).

As árvores que receberam iluminação total durante o período 1981-1997 obtiveram maior valor de crescimento (0,67 cm/ano), enquanto que as árvores com iluminação parcial ou totalmente sombreadas cresceram menos, respectivamente, 0,58 cm/ano e 0,26 cm/ano (Gráfico 2).

Esses resultados estão de acordo com diversos trabalhos apresentados na literatura, pois se observa que a maçaranduba, apesar de ser tolerante à sombra, se beneficia com a abertura do dossel, que aumenta o grau de iluminação da copa. Carvalho (2000) classifica maçaranduba, como espécie tolerante à sombra, mas a luz acelera o seu crescimento. Korning; Balslev (1994), avaliando 22 espécies arbóreas em floresta tropical na Amazônia (Equador), identificaram cinco espécies com estratégia semelhante à apresentada pela maçaranduba. Tais espécies eram preferenciais de dossel ou subdossel, tolerantes à sombra, mas respondiam oportunisticamente, em termos de crescimento, a melhorias nas condições luminosas.

Nessa mesma área do presente estudo, Silva et al. (1995) avaliou o comportamento do crescimento de árvores por classe de iluminação da copa aos 13 anos após a exploração e verificou que as árvores que recebiam iluminação total cresceram mais (0,60 cm/ano) do que as parcialmente sombreadas (0,40 cm/ano) e as totalmente sombreadas (0,30 cm/ano).

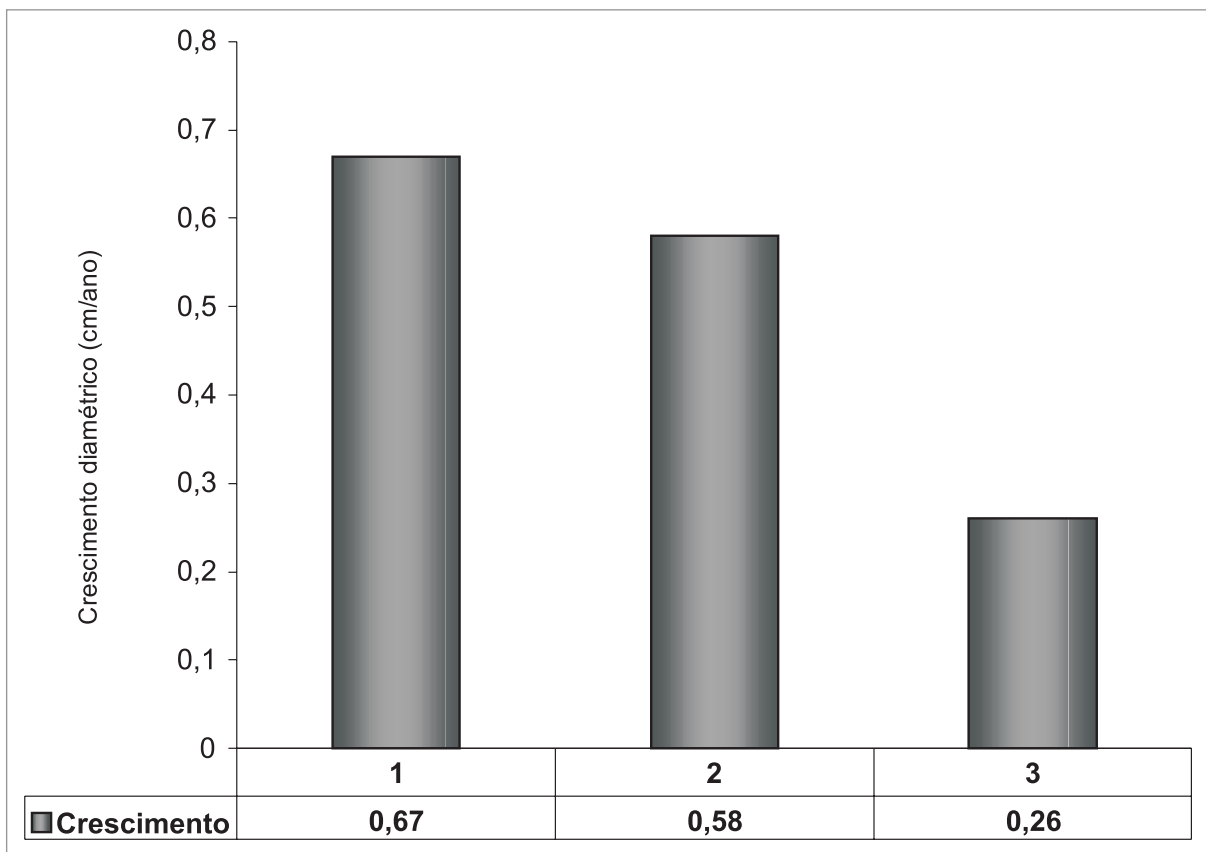


Gráfico 2 - Crescimento médio anual em diâmetro por grau de iluminação da copa da espécie maçaranduba (*Manilkara huberi*) durante o período de 1981-1997 em uma área de terra firme na Flona do Tapajós, à altura do km 67 da BR 163, Rodovia Santarém-Cuiabá.

Fonte: dados da pesquisa.

Oliveira (1995) verificou que, em floresta secundária, as árvores totalmente iluminadas cresceram 30% mais do que as árvores parcialmente sombreadas e 60% mais que as árvores totalmente sombreadas.

No município de Paragominas-PA, Silva (1998) monitorou o crescimento de 1841 árvores em floresta primária e verificou que as árvores que receberam iluminação total cresceram em média 0,55cm/ano, as árvores parcialmente sombreadas cresceram 0,31 cm/ano e aquelas que não receberam iluminação cresceram, apenas, 0,22 cm/ano.

O grau de infestação de cipós nas árvores afeta diretamente o seu crescimento, pois as árvores da maçaranduba que não tinham cipós na copa cresceram em média 0,60 cm/ano, 25% a mais do que aquelas que possuíam cipós na copa (0,45 cm/ano), como pode ser observado no Gráfico 3.

Costa (2000), avaliando a mesma área de estudo durante o período de 1992-1997, verificou, para as espécies como um todo, que as árvores sem cipós na copa cresceram em média 0,45 cm/ano, ou seja, 33% a mais do que as árvores com cipós presentes, porém não completamente infestadas e 88% a mais que as árvores com as copas completamente cobertas por cipós.

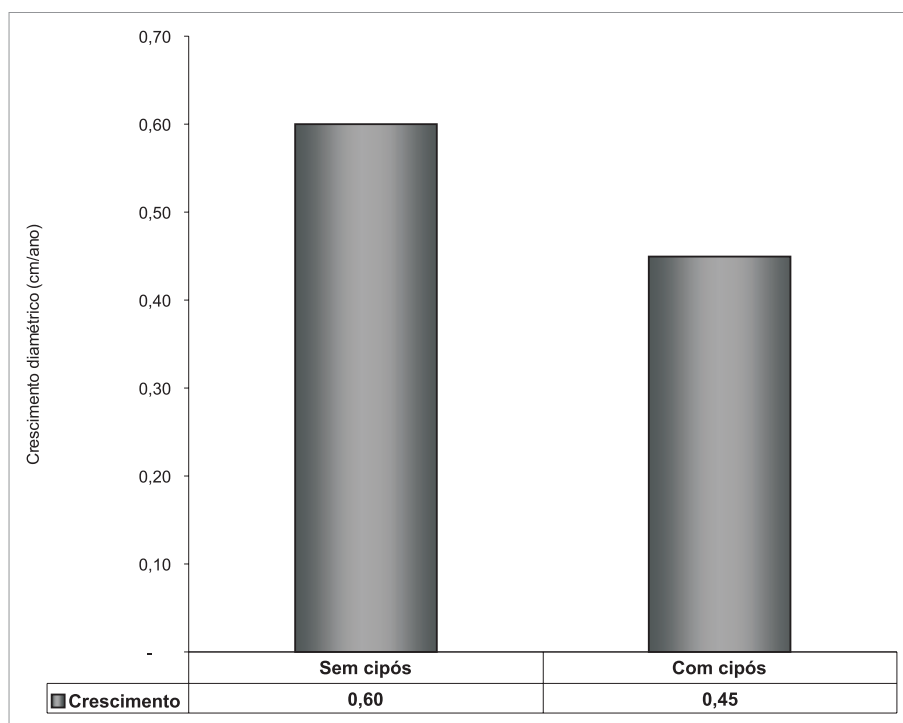


Gráfico 3 - Crescimento médio anual em diâmetro das árvores de maçaranduba (*Manilkara huberi*) sem cipós (1) e com cipós (2) durante o período 1981-1997 em uma área de terra firme na Floresta Nacional do Tapajós.

Fonte: dados da pesquisa.

Silva (1998), em estudo realizado no município de Paragominas-PA, verificou que o crescimento das árvores sem cipós foi de 0,52 cm/ano e das árvores com cipós 0,23cm/ano. Estudos dessa natureza comprovam que grande

incidência de cipós nas copas das árvores afetam o seu crescimento. Nesse caso, recomenda-se aplicar o tratamento sivilcultural de corte de cipós nas árvores severamente afetadas, no intuito de estimular o seu crescimento.

4 CONCLUSÕES

A exploração ocorrida no passado acelerou as taxas de incremento da espécie, embora, com o passar do tempo este efeito foi se dissipando e, atualmente, as taxas provavelmente tendem a estabilização.

A maçaranduba (*Manilkara huberi*) é uma espécie tolerante à sombra que para acelerar seu crescimento necessita de iluminação, pois as árvores que receberam iluminação total ou parcial

obtiveram melhores taxas de crescimento comparativamente aquelas sombreadas.

A infestação de cipós influencia negativamente o crescimento das árvores. Portanto, nas árvores com infestações severas de cipós, afetando consideravelmente o seu crescimento, o corte de cipós deve ser realizado, visando beneficiar e acelerar o desenvolvimento das mesmas.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, J. O. P. **Classificação em grupos ecológicos das espécies mais importantes em uma área de Floresta Nacional do Tapajós, Belterra, PA.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 41).
- CARVALHO, J.O.P. de; SILVA, J.N.M.; LOPES, J. do C.A. Growth rate of terra firme rain forest in brazilian amazon over an eight-year period in response to logging. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 34, n. 2, p 209-217, 2004.
- CONDIT, R.; HUBBEL, S.P; FOSTER, R.B. Mortality and growth of a commercial hardwood 'el cativo', *Prioria copaifera*, in Panama. **Forest Ecology and Management**, v. 62, p 107-122, 1993.
- COSTA, D. H. M. **Dinâmica da composição florística e crescimento de uma área de floresta de terra firme na Flona do Tapajós após a colheita de madeira.** 2000. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - UFRA, Belém, 2000.
- COSTA FILHO, P. P; COSTA, H. A.; AGUIAR, O. R. de. **Exploração mecanizada na floresta tropical úmida sem babaçu.** Belém: EMBRAPA-CPATU-PNPF, 1980. 38 p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnico, 9).
- DUBOIS, J. L. C. **Preliminary forest management guidelines for the National Forest of the Tapajos.** Belém: PRODEPEF, 1976. 42 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGRAPECUÁRIA. Amazônia Oriental. **Maçaranduba - *Manilkara huberi*.** Belém, 2004. 6 p. (Espécies Arbóreas da Amazônia, 4).
- GOMES, J. I.; SILVA E. M. A.; MELO, A. T. S. **Durabilidade de 15 espécies de madeiras amazônica em contato com o solo em ambiente sombreado.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 4 p. (Comunicado Técnico, 148).
- GRAAF, N.R. de; POELS, R.L.H.; VAN ROMPEY, R.S.A.R. Effect os silvicultural trentment on growth and mortality of rainforest in Sutinam over long periods. **Forest Ecology and Management**, v. 124, p.123-135, 1999.
- KORNING, J.; BALSLEV, H. Growth rates and mortality patterns of tropical lowland tree species and the relation to forest structure in Amazonian Ecuador. **Journal of Tropical Ecology**, v.10, p 151-166, 1994.
- LOUREIRO, A. A. **Essências madeireiras da Amazônia.** Manaus: INPA, 1979. 2 v.
- OLIVEIRA, L.C. de. **Dinâmica de crescimento e regeneração natural de uma floresta secundária no Estado do Pará.** 1995. (Mestrado) - UFPA, Belém, 1995.
- ROCHA, M. R. et al. Taxas de recrutamento e mortalidade e mudanças de estoques de fitomassa da floresta primária na região de Manaus-AM. In: HIGUCHI, N. et al. **Projeto Jacarandá - Fase 2 - Pesquisas Florestais na Amazônia Central.** Manaus, 2003. p. 43-54.
- SCHULZE, M. et al. Madeiras nobres em perigo. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 214, p. 66-69, 2005.
- SILVA, J. N. M.; LOPES, J. do. C. A.; OLIVEIRA, L. C de; SILVA, S. M. A. da; CARVALHO, J. O. P. de; COSTA, D. H. M.; MELO, S M.; TAVARES, M. J. T. **Diretrizes para instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia Brasileira.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 68 p.
- Amazônia: Ci. & Desenv., Belém, v. 3, n. 5, jul./dez. 2007.

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.; LOPES, J. do C. A. Crescimento, mortalidade e recrutamento em florestas de terra firme da Amazônia Oriental: observações nas regiões do Tapajós e Jari. In: SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P.; YARED, J. A. G. **A silvicultura na Amazônia Oriental**: contribuições do projeto Embrapa/DFID. Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID. p. 291-308, 2001.

_____ ; CARVALHO, J. O. P. de; LOPES, J. do C. A.; ALMEIDA, B. F.; 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. **Ecology and Management**, v. 71, n.3. p. 267-274, 1995.

_____ ; 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 Jari. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999.

_____. **The behaviour of the tropical rain forest of the Brazilian Amazon after logging**. Oxford: University Oxford. 1989. p. 302. D. Phil thesis - Oxford Forestry Institute, University of Oxford.

_____ ; LOPES, J. do C. A. **Inventário florestal contínuo em florestas tropicais. metodologia utilizada pela EMBRAPA-CPATU na Amazônia brasileira**. Belém: EMBRAPA; CPATU, 1984. 36 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 33).

SILVA, E. J. V. da. **Impactos da exploração madeireira predatória e planejada sobre o crescimento e diversidade de espécies arbóreas na Amazônia oriental**. 1998. (Mestrado) - ESALQ, Piracicaba, 1998.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. Departamento de Recursos Naturais Centro de Tecnologia Madeira. **Pesquisa e Informações sobre espécies**. Belém, 1979.

SWAINE, M.D. Population dynamics of a moist tropical forest at Kade, Ghana. IN: Atelier Sur L'aménagement et Laconservation de L'écosystème Forestier Tropical Humide. **Actes...**, Cayenne-Guyane Française, 1990. p 40-61.

TAKEDA, P. S.; GURGEL, E. S. C. CARVALHO, A. C. M.; SANTOS, J. U. M. dos. *Manilkara huberi* Standley (Sapotaceae: aspectos morfológicos do fruto, da semente e do tipo de geminação. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54, 2003. **Anais...** Belém: MPEG/SBB, 2003.

VASCONCELOS, L. M. R. **Avaliação da dinâmica populacional de *Rinorea guianensis* Aublet (acariguara) Violaceae, em uma floresta tropical primária explorada seletivamente, Moju-PA**. 2004. (Mestrado) - UFRA, Belém, 2004.

WHITMORE, T.C. **An introduction to tropical rain forests**. Oxford: Oxford University Press, 1990. p. 99-132.