

ESTRUTURA DA POPULAÇÃO DE MAÇARANDUBA (*Manilkara huberi Standley*) EM 84 ha DE FLORESTA NATURAL NA FAZENDA RIO CAPIM, PARAGOMINAS, Pa¹

Eliana Harumi HIRAI²

João Olegário Pereira de CARVALHO³

Klewton Adriano Oliveira PINHEIRO⁴

RESUMO: Foi feita uma análise da estrutura da população de *Manilkara huberi* Standley, com informações sobre botânica, ecologia e importância comercial da espécie. O estudo foi desenvolvido em 84 ha da Fazenda Rio Capim, propriedade da Cikel Brasil Verde Madeiras Ltda., Paragominas, PA. Foi realizado um inventário a 100% de intensidade, medindo os indivíduos com DAP ≥ 45 cm da espécie. Foi feita a identificação das árvores, medição do DAP e avaliação visual da qualidade de fuste. Calculou-se a abundância, dominância, volume e distribuição diamétrica. A espécie apresentou um estoque de aproximadamente 0,7 árvore.ha⁻¹, correspondente a 0,32 m².ha⁻¹ e volume de 0,72 m³.ha⁻¹. Está representada em todas as classes diamétricas, com maior concentração de indivíduos no intervalo diamétrico de 45 a 84 cm. Observou-se que 89% das árvores de maçaranduba possuem fustes retos, bem formados e sem defeitos; 9% apresentaram alguns defeitos, com apenas 4 m de comprimento aproveitáveis; e apenas 2% das árvores possuem fustes danificados, podres ou com inclinação maior que 45°. A espécie apresentou estoque bem distribuído nas classes de tamanho e ocorre em abundância na área estudada.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: *Manilkara huberi*, Maçaranduba, Ecologia de Espécies Arbóreas, Tecnologia e Uso da Madeira, Estrutura de População de Espécies Arbóreas.

¹ Aprovado para publicação em 18.06.08
Estudo desenvolvido pelo Projeto Peteco (Embrapa/CNPq), com apoio da Cikel Brasil Verde Madeiras Ltda., UFRA, UEPA e Projeto Bom Manejo (Embrapa/ITTO). E-mail: projeto.peteco@gmail.com

² Engenheira Ambiental, Bolsista do CNPq/Embrapa, Trav. Enéas Pinheiro n°2626, Marco – Belém (PA). E-mail: elianaharumi@yahoo.com.br

³ Engenheiro Florestal, Ph.D., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental e do CNPq, Caixa Postal 48, Belém (PA), Brasil, CEP: 66095-100. E-mail: olegario.carvalho@gmail.com; olegario@pq.cnpq.br

⁴ Engenheiro Florestal, M.Sc. em Ciências Florestais.

STRUCTURE OF THE MAÇARANDUBA (*Manilkara huberi* Standley) POPULATION IN 84 ha OF NATURAL FOREST IN THE RIO CAPIM MANAGEMENT UNIT, PARAGOMINAS, PARÁ

ABSTRACT: An analysis of the *Manilkara huberi* Standley population structure was performed with botanical, ecological and commercial importance information for the species. The study was carried out in 84 ha in the Rio Capim Forest Management Unit that belongs to Cikel Brasil Verde Madeiras Ltda., municipality of Paragominas, PA. A forest inventory with 100% intensity, including maçaranduba trees with DBH ≥ 45 cm, was conducted in the area. Trees were identified and had their DAP measured and boles classified by commercial degree. Abundance, basal area, volume and diameter distribution of the species were evaluated. Species abundance was 0.7 tree.ha⁻¹ and the basal area was 0.32 m².ha⁻¹. It occurs in all diameter classes, with more individuals from 45 cm to 84 cm DBH. 89% of maçaranduba trees presented straight boles, good shape and no defect; 9 % had some defect with only 4 m of commercial timber; and only 2% had the boles damaged or more than 45° inclination. The species is abundant in the study area and the occurrence of individuals is well distributed in the diameter classes.

INDEX TERMS: *Manilkara huberi*, Maçaranduba, Ecology of Tree Species, Wood Technology and Use, Tree Species Population Structure.

1 INTRODUÇÃO

No ecossistema natural da floresta amazônica as espécies interagem, formando uma estrutura ecológica dinamicamente complexa, que precisa ser conhecida para aplicação correta dos planos de manejo florestal, proporcionando o aproveitamento racional dos recursos florestais.

O sucesso do manejo florestal sustentável vai depender, principalmente, da maneira como são realizadas as operações florestais, especialmente a exploração, que, para ser considerada de impacto reduzido, deve estar alicerçada em diversos fatores ecológicos, econômicos e sociais, com informações técnicas confiáveis. Entre as bases ecológicas e econômicas estão aquelas que dizem respeito à auto-ecologia das espécies vegetais, suas características tecnológicas e a comercialização de seus produtos.

Uma das espécies de maior interesse econômico atualmente é a maçaranduba que pertence à família Sapotaceae, gênero *Manilkara*. Foi identificada por Standley com o nome de *Manilkara huberi*. Ela é também conhecida vulgarmente como aparaiú, maparajuba-de-várzea, maçaranduba-de-leite, maçarandubinha, maparajuba, paraju, parajuba, *bulle wood* e balata (SOUZA et al, 2002). A espécie tem ocorrência generalizada em toda a região amazônica, em zonas de terra firme, planalto e flanco (SOUZA et al, 2002), sendo encontrada desde o nordeste do estado do Maranhão ao Suriname, e das proximidades do Atlântico ao estado de Roraima (Serra Grande e Caracará), Rondônia (comum em Porto Velho) e Amapá (Serra do Navio), e nos arredores de Belém (LOUREIRO; SILVA, 1968). *Manilkara huberi* é encontrada em florestas de terra firme com até 700 m de altitude (PENNINGTON, 1990) e às vezes nas várzeas.

As árvores de maçaranduba estão entre aquelas que atingem maior porte na Amazônia, freqüentemente com 30 a 40m e algumas vezes até 50m de altura, possuindo fustes retos, com alto potencial de aproveitamento. Suas principais características são: casca parda, fissurada longitudinalmente delimitando estreitas tiras, um pouco rugosa, folhas grandes, douradas no dorso, flores no ápice dos ramos extremamente revestidas de uma densa camada de pêlos ferruginosos, estendendo até os pedúnculos (JANKOWISKY et al, 1990).

As variações climáticas, principalmente relacionadas às chuvas, exercem influência sobre o período de florescimento da maçaranduba, que começa geralmente com o fim da temporada úmida e se prolonga durante a temporada seca. Na floresta de Curuá-Una, a floração varia de setembro a outubro, a frutificação de dezembro a fevereiro e a desfolha é considerada parcial e/ou perene (PEREIRA; PEDROSO, 1969).

As sementes de maçaranduba não apresentam dormência e possuem um comportamento recalcitrante ou intermediário (LEÃO; CARVALHO; OHASHI, 2001). A maçaranduba faz parte do grupo ecológico de espécies tolerantes à sombra (CARVALHO, 2000).

É importante salientar que o crescimento lento na fase de plântulas (fase muito apropriada aos predadores) expõe essa espécie a uma alta mortalidade no início da vida; fato semelhante foi detectado por Jennings et al (2001), na FLONA do Tapajós. A espécie também demonstrou crescimento lento em condições de floresta aberta.

O crescimento lento de indivíduos juvenis da maçaranduba foi relatado anteriormente por Silva et al (1995) e Nepstad et al (1996).

De acordo com Gayot e Sist (2004), num estudo de impacto da exploração florestal nas populações de *Manilkara huberi*, *M. bidentata* e *M. paraensis*, realizado na UPA-05, também na Fazenda Rio Capim, *Manilkara huberi* apresentou taxas de regeneração natural mais baixas que as demais espécies estudadas, concluindo-se que numa exploração seletiva, baseada em um diâmetro mínimo de exploração de 55 cm, e considerando um ciclo de corte de 30 anos, não será possível manter a sustentabilidade da população da espécie com densidade economicamente viável. Isso sugere que a rotação dessa espécie em florestas naturais poderá ser longa.

A madeira de maçaranduba é extremamente pesada com densidade a 12% de umidade em torno de 1.000 kg.m⁻³ e densidade verde de 1.260 kg.m⁻³ (SOUZA et al, 2002). Seus principais usos são: construção civil e naval, cais para embarcações, torneados, chapas, instrumentos musicais, soalhos, carrocerias para caminhões (SOUZA et al, 2002). Pode ainda ser utilizada em: cercas, implementos agrícolas, tacos para soalhos, calçamentos de ruas, dormentes, vigamentos, esteios, mourões, cavacos para cobrir casas e postes (LOUREIRO; SILVA; ALENCAR, 1979).

Os resíduos de madeira provenientes de serraria são utilizados com sucesso na produção de carvão, com elevada densidade e alto potencial energético, como foi observado no estudo desenvolvido por Silva et al (2007), em fornos de alvenaria do tipo “rabo quente”, utilizando a técnica tradicional de carbonização.

Desde o final da década de 1970, segundo Calzavara (1978), a maçaranduba já possuía mercado nacional firme e internacional em expansão para países como Estados Unidos da América, França, Espanha, entre outros, principalmente para dormentes, estacas e obras

hidráulicas. Atualmente, de acordo com dados da Associação das Indústrias Exportadoras de Madeiras do Estado do Pará - AIMEX (2005) e Schulze et al (2005), a maçaranduba está entre as principais espécies florestais exportadas pelo estado do Pará, na forma de madeira serrada, com mercado seguro nos Estados Unidos da América, Japão e vários países europeus.

O conhecimento da estrutura da população de maçaranduba e a sua relação com a diversidade e produtividade são essenciais para o planejamento de sistemas silviculturais ecologicamente e socialmente viáveis (CARVALHO, 1997). O presente trabalho analisa a estrutura da população de maçaranduba em uma área de floresta natural na Amazônia, visando contribuir para o aumento do conhecimento científico da espécie e das bases ecológicas necessárias ao planejamento do manejo florestal sustentável.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido em uma área de floresta nativa da Fazenda Rio Capim, pertencente a Cikel Brasil Verde Madeiras Ltda., no município de Paragominas, PA, distante de Belém cerca de 320 km. Segundo Watrin e Rocha (1992), o município de Paragominas está localizado no nordeste do estado do Pará, na microrregião homogênea Guajarina. Situa-se entre as coordenadas geográficas de 3° 30' e 3° 45' de latitude sul e 48° 45' e 48° 30' de longitude oeste (Figura 1).

A região é caracterizada por possuir elevados índices de precipitação pluviométrica, 250 mm mensais e períodos de baixos índices, chegando a alcançar até dois meses sem precipitação (SUDAM, 1993).

Os principais solos na região do município de Paragominas são: Latossolos Amarelos; Argissolos Amarelos; Gleissolos (RODRIGUES et al, 2003). Os solos apresentam fertilidade muito baixa, condicionada pela baixa reserva de nutrientes, além da alta saturação por alumínio, sendo que os Latossolos Amarelos de textura média e muito argilosa são dominantes em áreas vizinhas a do presente estudo, e os Argissolos são encontrados em áreas de relevo plano e suavemente ondulado, assumindo propriedades físicas como profundidade e drenagem (MORAIS CRUIA et al, 1999).

A área do projeto é banhada pelas bacias dos rios Capim, Surubijú e Gurupi, (WATRIN; ROCHA, 1992). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (1992), os seguintes ambientes fitoecológicos são encontrados na região de Paragominas: Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme e Floresta Ombrófila Densa Aluvial.

2.2 OBTENÇÃO DE DADOS

A coleta de dados foi realizada na Fazenda Rio Capim, em uma área de 84 ha de mata primária (Unidade de Trabalho nº 16 - UT 16, da Unidade de Produção Anual nº 06 - UPA-06), parte integrante do projeto de manejo florestal da Fazenda Rio Capim. Cerca de 80% da área apresenta topografia acidentada, com várias grotas de águas correntes e áreas secas.

Na área de 84 ha foi realizado um inventário a 100% de intensidade, medindo os indivíduos com DAP (diâmetro a 1,30 m do solo) igual ou superior a 45 cm. A área foi dividida em 20 faixas para facilitar a realização do inventário. A largura de cada faixa foi de 50 m, entretanto, o comprimento variou de 800m a 900m. Mediu-se o DAP e fez-se uma avaliação visual do fuste da árvore, considerando forma, defeitos, danos, inclinação e potencial de aproveitamento.



Figura 1- Localização geográfica da Fazenda Rio Capim, Paragominas, (PA).

Fonte: Pinheiro (2004).

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

Calculou-se a abundância e a dominância conforme Lamprecht (1990). Considerando que ainda não há uma equação de volume definida para a Fazenda Rio Capim, o cálculo do volume foi feito utilizando um fator de forma, que expressa a razão entre o volume real e o volume do cilindro, visando à estimativa corrigida do volume do tronco com base em medições de DAP e altura. No presente trabalho, o fator de forma utilizado foi de 0,7, o qual pode proporcionar erro de -10,96 até +12,85%, em estimativas volumétricas (MOURA, 1994).

As árvores de maçaranduba que ocorreram na área foram distribuídas em oito classes diamétricas, com intervalo de 10 cm entre elas, conforme segue: classe 1 (DAP de 45,0 a 54,9 cm); classe 2 (DAP de 55,0 a 64,9 cm); classe 3 (DAP de 65,0 a 74,9 cm); classe 4 (DAP de 75,0 a 84,9 cm); classe 5 (DAP de 85,0 a 94,9 cm); classe 6 (DAP de 95,0 a 104,9 cm); classe 7 (DAP de 105,0 a 114,9 cm); e classe 8 (DAP de 115,0 a 124,9 cm).

A qualidade do fuste foi avaliada considerando-se três classes:

classe 1 - Fuste com ótimas características para ser aproveitado na indústria (reto, bem formado e sem defeito);

classe 2 - Fuste com alguns defeitos, porém com pelo menos 4 m (uma tora), podendo ser aproveitado na indústria; e

classe 3 - Fuste deformado, danificado, podre ou com inclinação maior que 45°, sem condições de aproveitamento na indústria (serraria).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ABUNDÂNCIA

A maçaranduba é uma das espécies mais abundantes na Unidade de Trabalho 16 (UT-16) da Unidade de Produção Anual 06 (UPA 06), na Fazenda Rio Capim. Ocupa o sexto lugar com 57 árvores, correspondendo a 0,7 árvore.ha⁻¹, considerando indivíduos com DAP ≥ 45 cm, que é o diâmetro mínimo permitido por lei para ser explorado. Essa abundância aumenta para 1,2 árvore.ha⁻¹ (98 árvores em 84 ha), quando são considerados indivíduos com diâmetro a partir de 20 cm, conforme foi constatado por Pinheiro et al. (2007) em estudo realizado na mesma área. Em uma área do Igarapé do Mondrongo, em Oriximiná, Pará, considerando também árvores a partir de 20 cm, Almeida et al. (2001) encontraram 0,6 árvore.ha⁻¹.

Mesmo sendo considerada abundante na Fazenda Rio Capim, a maçaranduba apresentou populações ainda maiores em outras regiões da Amazônia como, por exemplo, na área experimental do km 67 na Floresta Nacional do Tapajós, onde Carvalho (1981) encontrou 1,2 árvore.ha⁻¹, a partir de 45 cm de DAP e 2,9 árvores.ha⁻¹ a partir de 15 cm de DAP; no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental na rodovia PA-150, município de Moju-PA, onde

Costa et al. (1998) encontraram uma média de 1,6 árvore.ha⁻¹, a partir de 45 cm de DAP e 2,4 árvores.ha⁻¹ considerando indivíduos com DAP ≥ 25 cm; e em Curuá-Una, onde Barros, Barros e Silva (2000) encontraram 2,2 árvores.ha⁻¹.

Em um fragmento de floresta na região de Machadinho d'Oeste, em Rondônia, Vieira et al. (2002) encontraram 3 árvores.ha⁻¹, considerando DAP ≥ 10 cm. Porém, a espécie não é tão abundante em outros locais da Amazônia como, por exemplo, nas áreas estudadas por Higuchi et al. (1998), Pinto et al. (2003) e Jardim e Silva (2003) na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA, a menos de 100 km de Manaus, onde a espécie não esteve entre as mais importantes, mesmo considerando indivíduos com DAP ≥ 5 cm (PINTO et al., 2003). Da mesma forma, a espécie não foi encontrada em um inventário realizado a 100% de intensidade, considerando DAP ≥ 35 cm, na localidade de Sítio Novo, em Itupiranga, Pará (FERREIRA; AMARAL NETO, 2001).

3.2 DOMINÂNCIA

A dominância da espécie em área basal nos 84 ha, foi de 0,32m².ha⁻¹, considerando os dados do inventário realizado a 100 % de intensidade O que difere bastante da área basal de 0,90 m².ha⁻¹ encontrada por Barros, Barros e Silva (2000), em 100 ha na floresta natural de Curuá-Una, considerando árvores a partir de 45 cm de DAP. No Moju, Costa et al (1998) encontraram uma área basal de 0,64 m².ha⁻¹ para a maçaranduba, a partir de 45 cm de DAP, e 0,72 m².ha⁻¹ a partir de 25 cm de DAP.

Na Floresta Nacional do Tapajós, Carvalho (1992) registrou 1,5 m².ha⁻¹, considerando indivíduos com DAP ≥ 5 cm.

3.3 VOLUME

O volume da espécie na área é de 2,72 m³.ha⁻¹. Valores semelhantes foram encontrados nas áreas do Igarapé do Mondrongo (2,82 m³.ha⁻¹) e do Lago Acapu (2,5 m³.ha⁻¹), em Oriximiná, PA, porém, para árvores com DAP > 20 cm (ALMEIDA et al, 2001). Diferentemente deste estudo, na Floresta Nacional do Tapajós, o volume foi de 7,59 m³.ha⁻¹ para indivíduos com DAP ≥ 15 cm (CARVALHO, 1981) e em Curuá-Una, 13,62 m³.ha⁻¹, avaliando apenas árvores com DAP ≥ 45 cm (BARROS; BARROS; SILVA, 2000).

No Moju, Costa et al. (1998) encontraram 8,71 m³.ha⁻¹, para DAP ≥ 45 cm e 9,72 m³.ha⁻¹ para árvores com DAP ≥ 25 cm. Carvalho (1992) encontrou um volume excepcional de 20,50 m³.ha⁻¹, para árvores com DAP ≥ 20 cm na Floresta Nacional do Tapajós.

3.4 DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA

A distribuição em classes de diâmetro dos indivíduos da espécie, com DAP ≥ 45 cm é apresentada na Figura 2.

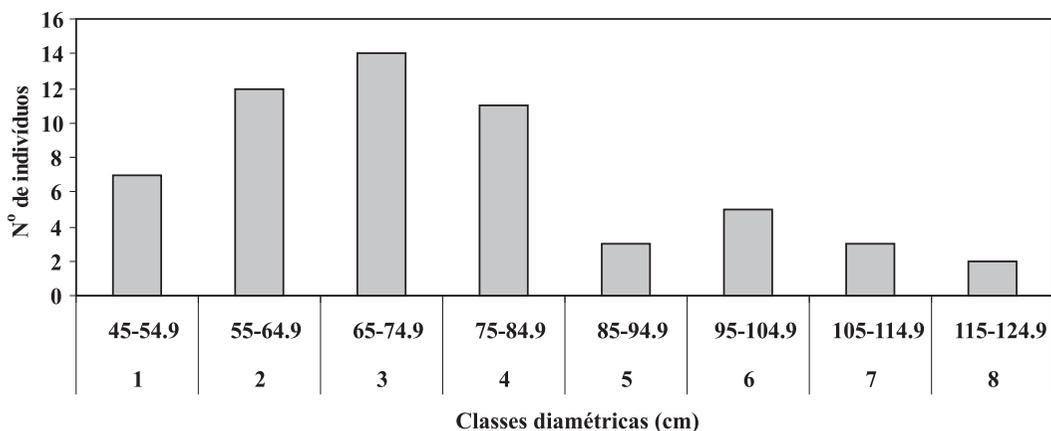


Figura 2 - Distribuição diamétrica de *Manilkara huberi* Standley em 84 ha de floresta natural na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA.

A classe 3 (DAP 65,0-74,9 cm) apresentou maior número de árvores, seguida pelas classes 2 (DAP 55,0-64,9 cm) e 4 (DAP 75,0-84,9 cm). Todavia, pode-se observar que da classe 1 até a classe 4 está a maior concentração de indivíduos. Porém, a espécie é representada em todas as classes, a partir de 45 cm. Em 35 ha na Floresta Nacional do Tapajós, Carvalho (1981) observou comportamento semelhante em relação à distribuição diamétrica, nas classes de DAP 45,0-54,9 cm, 55,0-64,9 cm e 75,0-84,9 cm. Entretanto, na classe DAP 65,0-74,9 cm, que no presente estudo ocorre o maior número de árvores, na Floresta Nacional do Tapajós esse número foi reduzido à metade da classe anterior.

Comparando a distribuição diamétrica da área do presente estudo (Figura 2) com a distribuição da área estudada por Carvalho (1981) na Floresta Nacional do Tapajós, percebe-se que há algumas semelhanças como, por exemplo, maior concentração de indivíduos nas quatro primeiras classes diamétricas (DAP de 45 cm a 84 cm), portanto, menor concentração nas classes seguintes, e o diâmetro máximo encontrado nas duas áreas está entre 114 cm e 125 cm.

No estudo realizado por Pinheiro et al. (2007) na área do presente trabalho, foram registrados 41 indivíduos de maçaranduba com DAP de 20 cm a 45 cm, constituindo 42% da população da espécie. No estudo de Carvalho (1981), na Floresta Nacional do Tapajós, a porcentagem de indivíduos com DAP de 15 a 45 cm foi de 41%. Segundo Carvalho (1992), em uma área não-explorada na mesma Flona, *Manilkara huberi* ocorreu em 6º lugar em importância ecológica, em um universo de 257 espécies arbóreas, porém apresentou um incremento diamétrico muito baixo, apenas 0,21 cm.ha⁻¹, em um período de sete anos.

Avaliando os resultados desses estudos e comparando com os resultados da presente pesquisa, considerando o estoque da espécie nas classes diamétricas, principalmente na população jovem, pode-se assegurar que a espécie é bem representativa na área de estudo.

3.5 QUALIDADE DE FUSTE

Na Figura 3, pode-se observar que 89% das árvores de maçaranduba têm o fuste com excelentes características para ser aproveitado na indústria de serrados, ou seja, são árvores com fustes retos, bem formados e sem defeitos. Há ainda 9% das árvores com fustes que apresentaram alguns defeitos, porém, com pelo menos, uma tora com 4 m de comprimento, que pode ser aproveitada na serraria. Apenas 2% das árvores não apresentaram condições de aproveitamento na serraria, por possuírem o fuste deformado, danificado, podre ou com inclinação com mais de 45°. Na região de Camaipi, no município de Mazagão no estado do Amapá, Lima e Gazel Filho (2000) também encontraram um alto percentual (85%) de indivíduos com ótimas características para a indústria de serrados. Entretanto, o percentual de árvores sem condições de aproveitamento para fins nobres foi de 8%, portanto, bem superior aos 2% encontrados no presente estudo.

Considerando a abundância absoluta de 57 árvores registradas no presente trabalho, os 2% que não podem ser aproveitados para serrados correspondem a apenas uma árvore, e os 9% que têm parte aproveitável correspondem a 5 árvores. Contudo, a população local de maçaranduba é altamente valiosa, considerando as dimensões e forma dos fustes aliados a sua importância econômica.

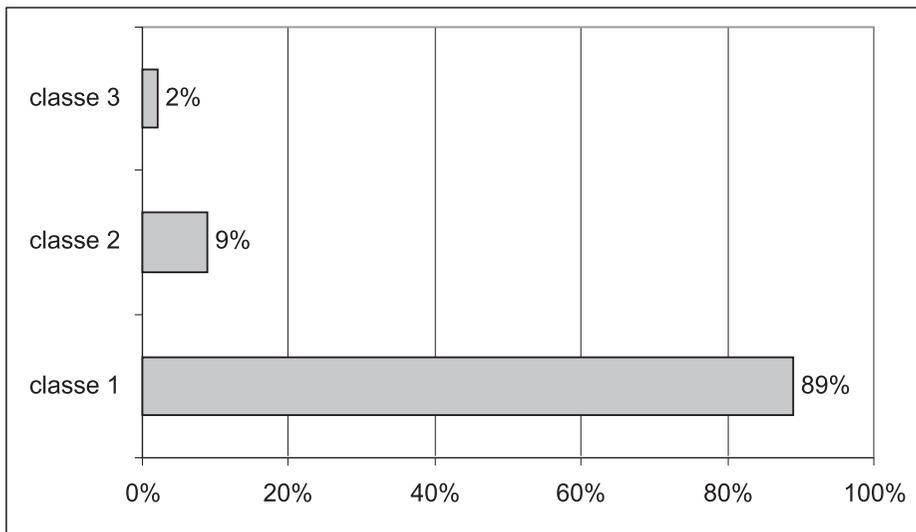


Figura 3 - Qualidade de fustes de árvores de *Manilkara huberi* Standley em 84 ha de floresta natural localizada na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA.

4 CONCLUSÃO

Na área estudada na Fazenda Rio Capim, a *Manilkara huberi* ocorre em abundância, com estoque bem distribuído nas classes de tamanho, como normalmente se observa na maioria das florestas de terra firme da Amazônia. Portanto, mesmo sendo considerada uma espécie de crescimento lento, a sua produção, reprodução e sustentabilidade ecológica são representativas na área de estudo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, W. da C.; CARVALHO, J. O. P.; FERREIRA, M. do S. G.; OLIVEIRA, L. C. de; VIEIRA, I. C. G.; MIRANDA, I. L.; SOARES, M. H. M.; COSTA, D. H. M.; PANTOJA, J. R. de S. *Importância ecológica e econômica e uso de espécies arbóreas existentes em uma floresta primária na área do Igarapé do Mondrongo, município de Oriximiná, Pará*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 5p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 54).

ASSOCIAÇÃO DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE MADEIRAS DO ESTADO DO PARÁ. *Exportação brasileira de madeira*. Belém: SECEX/DECEX, 2005. 4p.

BARROS, A. V. de; BARROS, P. L. C. de; SILVA, L. C. B. da. Análise fitossociológica de uma floresta situada em Curuá-Una - Pará. *Revista de Ciências Agrárias*, Belém, n. 34, p.9-36, 2000.

CALZAVARA, B. B. G. *Estudo sobre produtos potenciais da Amazônia. (1ª fase)*. Belém: Sistema Nacional de Planejamento Agrícola- Unidade Regional de Supervisão Norte, 1978. p.30-40.

CARVALHO, J. O. P. de. *Classificação em grupos ecológicos das espécies mais importantes em uma área da Floresta Nacional do Tapajós, Belterra, PA*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 4p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 41).

CARVALHO, J. O. P. de. *Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal*. Curitiba: Embrapa – CNPF, 1997. p. 41-55. (Embrapa-CNPF. Documentos, 34).

_____. *Distribuição diamétrica de espécies comerciais e potenciais em floresta tropical úmida natural na Amazônia*. Belém: Embrapa-CPATU, 1981. 34p (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 23).

_____. *Structure and dynamics of a logged over Brazilian Amazonian rain forest*. Thesis (PhD)-University of Oxford, Oxford, 1992. 215p.

COSTA, D. H. M.; FERREIRA, C. A. P.; SILVA, J. N. M.; LOPES, J. do C. A., CARVALHO, J. O. P. de. *Potencial madeireiro de floresta densa no município de Moju, Estado do Pará*. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 33p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 121).

FERREIRA, M. do S.G.; AMARAL NETO, M. Manejo florestal comunitário: primeiros resultados de uma experiência em Sítio Novo, Itupiranga, Pará. 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, 2001. p.353-365.

GAYOT, M.; SIST, P. Vulnérabilité des espèces de maçaranduba face à l'exploitation en Amazonie brésilienne: nouvelles normes d'exploitation à définir. *Bois et Forêts des Tropiques: Forêts Amazoniennes*, v.2, n.280, p. 75-90, 2004.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; VIEIRA, G.; RIBEIRO, R. J.; SAKURAI, S.; ISHIZUKA, M.; SAKAI, T.; TANAKA, N.; SAITO, S. Análise estrutural da floresta primária da bacia do Rio Cuieiras, ZF – 2, Manaus – AM, Brasil. In: HIGUCHI, N. et al. (Ed.). *Pesquisas florestais para a conservação da floresta e reabilitação de áreas degradadas da Amazônia*. Manaus: INPA, 1998. p. 51-81.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Manuais técnicos em Geociências/ Manual técnico da vegetação brasileira*. Rio de Janeiro, 1992. p. 16.

JANKOWISKY, I. P.; CHIMELO, J. P.; CAVALCANTE, A. A.; CRISTINA, I.; GALINA, M.; NAGAMURA, J. C. S. *Madeiras brasileiras*. Caxias do Sul: Spectrum, 1990. v.1. p. 127-128.

JARDIM, F.C.da S.; SILVA, G. A. P. Análise da variação estrutural da floresta equatorial úmida da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA, Manaus (AM). *Revista de Ciências Agrárias*, n. 39, p. 25-54. 2003.

JENNINGS S. B.; LOPES, J. do C. A.; WHITMORE, T. C.; BROWN, N. D. Dinâmica da regeneração natural de algumas espécies florestais na Floresta Nacional do Tapajós, no estado do Pará, Brasil. 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, 2001. p. 253- 264.

LAMPRECHT, H. *Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado*. Eschborn: Deutsche Gesellschaft Für Technische. Zusammenarbeit (GTZ), 1990. 343p.

LEÃO, N. V. M.; CARVALHO, J. E. U.; OHASHI, S. T. Tecnologia de sementes de espécies florestais nativas da Amazônia brasileira. In: SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. de; YARED, J. A. G. *A silvicultura na Amazônia Oriental: contribuições do Projeto Embrapa/ DFID*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID, 2001. p. 139-158.

LIMA, J. A. de S.; GAZEL FILHO, A. B. *Características ecológicas e silviculturais de maparajuba (*Manilkara paraensis* Standl.) e maçaranduba (*Manilkara huberi* (Ducke) Standl.) em uma floresta primária de terra firme do Amapá*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos 2000. (Comunicado Técnico).

LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F. *Catálogo das madeiras da Amazônia*. Belém: SUDAM, 1968. p.167-168

_____; _____; ALENCAR, J. da C. *Essências madeireiras da Amazônia*. Manaus: INPA, 1979. v.2, p. 41-44.

MORAIS CRUIA, A. P. de O.; VEIGA, J. B.; LUDONINO, R. M. R.; SIMÃO NETO, M.; TOURRAD, J. F. *Caracterização dos sistemas de produção da agricultura familiar de Paragominas-PA: a pecuária e propostas de desenvolvimento*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 55p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 5).

MOURA, J.B. de. *Estudo da forma do fuste e comparação de métodos de estimativa volumétrica de espécies florestais da Amazônia brasileira*. 1994. 114 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)-UFPR. Setor de Ciências Agrárias, Curitiba, 1994.

NEPSTAD, D. C.; UHL, C.; PEREIRA, C. A.; SILVA, J. M. de. A comparative study of tree establishment in abandoned pasture and mature forest of eastern Amazonia. *Oikos*, v.7, p. 25-39, 1996.

- PENNINGTON, T.D. *Sapotaceae*. New York: The New York Botanical Garden, 1990. 770p. (Flora Neotrópica. Monograph, 52).
- PEREIRA, L. P.; PEDROSO, L. M. *Dados fenológicos das principais espécies florestais que ocorrem na Estação Experimental de Curuá-Una, PA*. Belém: SUDAM, 1969. p. 53-59 (SUDAM. Documentos Amazônicos).
- PINHEIRO, K. A. O.; CARVALHO, J. O. P. de; QUANZ, B.; FRANCEZ, L. M. B.; SCHWARTZ, G. Fitossociologia de uma área de preservação permanente no leste da Amazônia: Indicação de espécies para recuperação de áreas alteradas. *Floresta*, Curitiba, v. 37, n. 2, p. 175-187, maio/ago. 2007.
- PINTO, A. C. M.; HIGUCHI, N.; IÊDA, S.; SANTOS, J.; RIBEIRO, R.J.; ROCHA, R. de M.; SILVA, R. P. Padrão de distribuição espacial de espécies florestais que ocorrem na região de Manaus - AM. In: HIGUCHI, N. et al. (Eds.). *Projeto Jacarandá Fase II: pesquisas florestais na Amazônia Central*. Manaus: INPA, 2003. p.1-20.
- RODRIGUES, T. E.; SANTOS, P. L. dos ; OLIVEIRA JUNIOR, R. C. ; SILVA, R. das C.; GAMA, J. R. N. F. ; VALENTE, M. A. *Caracterização e classificação dos solos do município de Paragominas, Pará*. Belém: (Embrapa Amazônia Oriental. Documento, 162)
- SCHULZE, M.; VIDAL, E.; GROGAN, J.; ZWEEDE, J.; ZARIN, D. Madeiras nobres em perigo. *Ciência Hoje*, v. 36, n.214, p. 66-69, 2005.
- SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. de; 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*, v.71, p. 267-274, 1995.
- SILVA, M. G.; NUMAZAWA, S.; ARAÚJO, M. M.; NAGAISHI, T. Y. R.; GALVAO, G. R. Carvão de resíduos de indústria madeireira de três espécies florestais exploradas no município de Paragominas, PA. *Acta Amazonica*, v. 37, n.1, p. 61-70, 2007.
- SOUZA, M. H.; MAGLIANO, M. M.; CAMARGO, J. A. A.; SOUZA, M. R. *Madeiras tropicais brasileiras*. 2. ed. Belém: IBAMA-Laboratório de Produtos Florestais, 2002. p. 82-83.
- SUDAM. *Estudos climáticos do estado do Pará, classificação (Köppen) e deficiência hídrica (Thorntwait, Mather)*. Belém: SUDAM: Embrapa-SNLCS, 1993. 53p.
- VIEIRA, A. H.; MARTINS, E. P.; SILVEIRA, A. L. P.; PEQUENO, P. L. de L.; LOCATELLI, M. *Fitossociologia de um fragmento florestal na região de Machadinho d'Oeste, RO*. Porto Velho: Embrapa CPAF, 2002. 16p. (Embrapa – Rondônia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 9).
- WATRIN, O. dos S.; ROCHA, A. M. A. *Levantamento da vegetação natural e do uso da terra no município de Paragominas (PA) utilizando imagens TM/LANDSAT*. Belém: Embrapa-CPATU, 1992. 40p. (Embrapa – CPATU. Boletim de Pesquisa, 124).